



Sesiunea Cercurilor Științifice Studentești

Ediția a 59-a

23 mai 2025

Editor principal: Dan IUDEAN

ISSN 3210-2780 ISSN-L 3120-2780

Cluj-Napoca

2025

Sesiunea Cercurilor Științifice Studentești

Ediția 59

23 mai 2025

ISSN 3120 – 2780 ISSN-L 3120 – 2780

Editor principal: Conf.dr.ing. Iudean Dan

Cluj-Napoca
2025

Editor principal:
Editor de specialitate:

Conf.dr.ing. Iudean Dan
Prof.dr.ing. Şteţ Denisa

Editori asociaţi:

Conf.dr.ing. Jurca Florin
Conf.dr.ing. Crişan Titus
Ş.l.dr.ing. Călin Mureşan

Pregătire format online:

Vlad-Gabriel Mihai
Gabriela Groza



Editura U.T. PRESS
Str. Observatorului nr. 34
400775 Cluj-Napoca
Tel.:0264-401999
e-mail: utpress@biblio.utcluj.ro

ISSN 3120 – 2780 ISSN-L 3120 – 2780

CUVÂNT ÎNAINTE

Sesiunea Cercurilor Științifice Studențești reprezintă, de aproape șase decenii, unul dintre cele mai importante cadre de afirmare a interesului pentru cercetare, inovare și excelență academică în rândul Autori:lor. **Ediția a 59-a**, organizată în **23 mai 2025** la **Facultatea de Inginerie Electrică a Universității Tehnice din Cluj-Napoca**, confirmă continuitatea acestei tradiții și rolul ei formativ în dezvoltarea viitorilor ingineri și cercetători.

Prezenta culegere reunește **62 de lucrări**, sub forma rezumatelor și sintezelor prezentărilor susținute în cadrul sesiunii, reflectând preocupările actuale ale comunității academice și deschiderea Autori:lor către teme relevante, interdisciplinare și aplicative. Contribuțiile sunt structurate pe secțiunile: **Acționări Electrice, Electroenergetică, Electrotehnică, Inginerie Medicală, Inginerie și Management, Mașini Electrice și Măsurări Electrice**, domenii care acoperă atât fundamentele ingineriei electrice, cât și direcțiile emergente generate de digitalizare, automatizare și tranziție energetică.

Dincolo de rezultatele tehnice prezentate, această sesiune evidențiază un aspect esențial: formarea competențelor de cercetare încă din timpul studiilor. Elaborarea lucrărilor, sub îndrumarea cadrelor didactice, implică documentare riguroasă, alegerea și aplicarea metodelor adecvate, interpretarea critică a datelor, precum și structurarea clară a concluziilor. În același timp, susținerea publică a prezentărilor consolidează abilități indispensabile în parcursul profesional—comunicare tehnică, argumentare, capacitatea de a răspunde întrebărilor și de a integra feedback-ul într-un proces de îmbunătățire continuă.

Sesiunea Cercurilor Științifice Studențești funcționează, astfel, ca un spațiu de întâlnire între curiozitatea Autori:lor, experiența coordonatorilor și exigențele comunității științifice, oferind premisele naturale pentru dezvoltarea proiectelor viitoare: lucrări de finalizare a studiilor, publicații, prototipuri, aplicații cu impact în industrie și societate. Prin diversitatea temelor și calitatea demersului, ediția din 2025 reconfirmă capacitatea Facultății de Inginerie Electrică de a susține inițiativa, creativitatea și performanța.

Mulțumim tuturor Autori:lor participanți pentru implicare și pentru efortul de a transforma ideile în rezultate prezentabile, cadrelor didactice coordonatoare pentru mentorat și ghidaj științific, precum și membrilor comisiilor de evaluare și echipei de organizare pentru contribuția la desfășurarea în condiții excelente a acestei ediții. Încurajăm, totodată, continuarea acestei tradiții și consolidarea unei culturi academice orientate spre rigoare, colaborare și inovare.

CUPRINS

CUVÂNT ÎNAINTE.....	5
CONTROLUL SISTEMELOR AUXILIARE ÎNTR-O MAȘINĂ SOLARĂ.....	9
DISPOZITIV INTELIGENT DE MONITORIZARE A POSTURII.....	11
EXPLORATION ROVER.....	13
LASER D'ARTES	15
PROIECTAREA ȘI IMPLEMENTAREA UNUI SISTEM DE URMĂRIRE SOLARĂ PE DOUĂ AXE PENTRU PANOURI FOTOVOLTAICE, CU STOCARE ȘI ANALIZĂ DE DATE.....	17
PROIECTAREA UNUI CONVERTOR BUCK-BOOST SINCRON	20
RECUPERAREA ENERGIEI DIN VIBRAȚIILE VEHICULULUI.....	22
STUDIUL UNUI SISTEM MODULAR DE COMUNICARE ȘI MANAGEMENT BAZAT PE PROTOCOLUL ESP-NOW	24
TREN CONTROLAT PRIN ARDUINO	26
IMAGINI DIN TIMPUL PREZENTĂRILOR ORALE	28
ANALIZA REGIMURILOR DE FUNCȚIONARE A UNEI REȚELE ELECTRICE DE MEDIE TENSIUNE ÎN CAZUL RACORDĂRII UNEI CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE.....	30
ANALIZA ȘI DIMENSIONAREA SISTEMELOR PV CU ACUMULATORI INTEGRAȚI PENTRU DIFERITE PROFILE DE CONSUM	33
CONVERTOARE ELECTRONICE DE PUTERE ÎN ENERGETICĂ.....	37
PROIECTAREA UNUI SISTEM DE ILUMINAT INTELIGENT	39
PROTECȚIA EASERGY P3L30 ÎN STAȚIA 110 KV MUNTENI (LEA HUEDIN)	42
REALIZAREA SISTEMELOR DE RACORD ȘI TRANSFORMARE ÎNTR-UN PARC FOTOVOLTAIC	44
STUDIUL IMPACTULUI UNEI CENTRALE EOLIENE ECHIPATE CU INVERTOR ASUPRA REȚELEI ELECTRICE DE DISTRIBUȚIE	46
IMAGINI DIN TIMPUL PREZENTĂRILOR ORALE	48
DISPOZITIV ELECTRONIC PORTABIL PENTRU MĂSURAREA COMPONENTELOR ȘI MĂRIMILOR ELECTRICE.....	51
ELECTROLIZOR DE PUTERE MICĂ PENTRU HIDROGEN VERDE: EGH2.....	53
MAȘINĂ CONTROLATĂ PRIN BLUETOOTH	56
MODELAREA ȘI IMPLEMENTAREA ANTENELOR MIMO UTILIZATE ÎN ÎNALTĂ FRECVENȚĂ.....	59
MODELAREA TAG-URILOR RFID DE ÎNALTĂ FRECVENȚĂ ȘI DETERMINAREA INFLUENȚEI LOR ASUPRA CORPULUI UMAN.....	63
SISTEM DE MONITORIZARE A STĂRII CONDUCATORILOR AUTO.....	68
STUDIUL INDIRECT AL POLUĂRII ELECTROMAGNETICE ȘI ALTOR FENOMENE ATMOSFERICE FOLOSIND DATE PRELUATE DE SATELIȚII METEOROLOGICI	71
TOMBY – DISPOZITIVUL SMART DE RECICLARE.....	74
IMAGINI DIN TIMPUL PREZENTĂRILOR ORALE	76
ANALIZA VARIABILITĂȚII RITMULUI CARDIAC (HRV) ÎN RÂNDUL SPORTIVILOR, NON-SPORTIVILOR ȘI PACIENȚILOR CU PATOLOGII UTILIZÂND SEMNAL EKG ȘI CLASIFICARE AUTOMATĂ PRIN INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ	78
APLICAȚII ALE SEMNALELOR ELECTROMIOGRAFICE ÎN PROTEZAREA MEMBRULUI SUPERIOR.....	81
CALCULUI REZERVEI FRAȚIONALE DE DEBIT PENTRU UN MODEL DE ARTERĂ CORONARĂ DREAPTĂ IDEAL, PENTRU DIFERITE GRADE DE STENOZARE	84
CLASIFICAREA IMAGINILOR RMN PENTRU DIAGNOSTICAREA SCLEROZEI MULTIPLE UTILIZÂND REȚELE NEURONALE CONVOLUȚIONARE	87

DETERMINAREA RISCULUI TOXICOLOGIC AL PRODUSELOR HORTICOLE RAPORTAT LA NIVELUL DE NITRAȚI	90
DISPOZITIV DE RECUPERARE PRIN INTERMEDIUL RESTRICȚIEI DE FLUX SANGVIN.....	92
DISPOZITIV PENTRU PREVENIREA ESCARELOR.....	95
DISPOZITIV WIRELESS PENTRU MONITORIZAREA NIVELULUI DE HIDRATARE DIN ȚESUTURILE BIOLOGICE	97
SIMULAREA DISTRIBUȚIEI IMPEDANȚEI ELECTRICE ÎN TOMOGRAFIA TORACELUI PE UN MODEL TRIDIMENSIONAL.....	100
SIMULAREA INTERACȚIUNII DINTRE FLUXUL SANGVIN ȘI PERETELE VASCULAR LA NIVELUL UNEI BIFURCAȚII.....	102
SISTEM INTEGRAT PENTRU MĂSURAREA PULSULUI ȘI A SATURAȚIEI DE OXIGEN: CONCEPȚIE ȘI REALIZARE.....	104
SISTEM MODULAR AVANSAT DE INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ PENTRU PREDICȚIA INSUFICIENȚEI ORGANICE ÎN TERAPIE INTENSIVĂ.....	106
IMAGINI DIN TIMPUL PREZENTĂRIILOR ORALE.....	108
ANALIZA ȘI OPTIMIZAREA CONSUMULUI DE ENERGIE ELECTRICĂ ÎNTR-O LOCUINȚĂ INTELIGENTĂ	110
ENERGIE PENTRU TOȚI: INOVAȚII LOW-COST ÎN ZONE VULNERABILE	112
IMPORTANȚA COMUNICĂRII PENTRU VORBITUL ÎN PUBLIC	114
IMPORTANȚA DE A ȘTI DE CE FACEM CEEA CE FACEM	116
INTELIGENȚA EMOȚIONALĂ	118
POVESTEA DIN SPATELE IDEII DE SUCCES NIKE	121
TEHNICI FOLOSITE PENTRU VORBITUL ÎN PUBLIC	123
VARIANTA OPTIMĂ PENTRU O EXTINDERE DE REȚEA	126
IMAGINI DIN TIMPUL PREZENTĂRIILOR ORALE.....	130
AUTOMATIZAREA UNEI BENZI TRANSPORTOARE CU SISTEM DE SORTARE.....	132
MODELAREA ȘI PROIECTAREA UNEI STRUCTURI DE BOBINE PENTRU UN SISTEM DE TRANSFER DE ENERGIE LA TENSIUNE MICĂ.....	134
SISTEM AUTOMATIZAT DE RECICLARE A STICLELOR DIN PLASTIC ÎN FILAMENT PENTRU IMPRIMANTE 3D.....	137
SISTEM INTEGRAT DE MONITORIZARE METEO ȘI CALITATE A AERULUI: STAȚIE AUTONOMĂ CU SOLAR TRACKER ȘI TRANSMISIE DE DATE IOT.....	139
SISTEMUL DE CONTROL ACCESONE.....	141
STUDIU PRIVIND DEGIVRAREA REȚELEI DE ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ A TROLEIBUZELOR	143
STUDIU PRIVIND PROIECTAREA UNUI SISTEM PENTRU PARCĂRILE ROTATIVE.....	145
DETECTOR DE METALE BAZAT PE ARDUINO PENTRU APLICAȚII EDUCAȚIONALE	148
MAȘINĂ ARDUINO CONTROLATĂ PRIN BLUETOOTH CU SEMNALIZARE ȘI PARCARE ASISTATĂ	150
OPTIMIZAREA PALETELOR EOLIENE PENTRU EFICIENȚĂ ENERGETICĂ SPORITĂ.....	152
PROIECTAREA ȘI SIMULAREA TERMICĂ A SCHIMBĂTORULUI DE CĂLDURĂ GEOTERMAL . ANALIZA VARIAȚIEI DE TEMPERATURĂ ÎN DIVERSE SCENARII	154
SISTEM DE COLECTARE ȘI PURIFICARE A APEI.....	157
SOLAR 7.0.....	159
IMAGINI DE LA FESTIVITATEA DE PREMIERE.....	162

Secțiunea Acționări Electrice

Comisia de evaluare:

- Conf. dr. ing. Ioana Cornelia GROS – președinte
- Conf. dr. ing. Mircea BOJAN
- Ș.l. dr. ing. Csaba SZABO
- Ș.l. dr. ing. Enikő SZÓKE – secretar

CONTROLUL SISTEMELOR AUXILIARE ÎNTR-O MAȘINĂ SOLARĂ

Autor: **Munteanu Gheorghe**

Coordonator: Conf. dr. ing. Petre Dorel Teodosescu

REZUMAT: Modulul electronic de control al consumatorilor auxiliari într-o mașină solară are drept scop de a porni, opri sau a controla prin modulare PWM consumatorii auxiliari cum sunt farurile, luminile de semnalizare, claxon, ventilatoare de răcire etc.

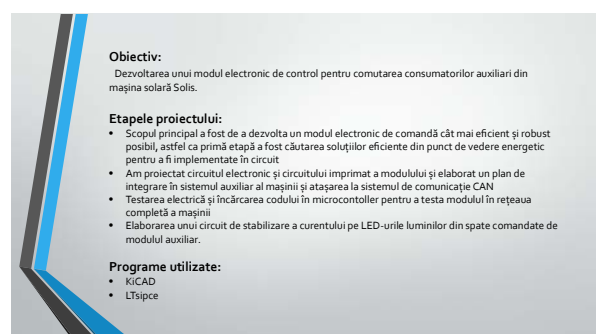
Modulul are integrat un sistem de comunicație prin rețea CAN, care este un protocol de comunicație utilizat pe larg în sfera automotive. Informațiile de intrare sunt primite prin intermediul rețelei CAN care mai apoi local pe modulul de control auxiliar sunt transformate în semnal serial cunoscut de către microcontrolerul utilizat care este un STM32 cu arhitectura ARM (Advanced RISC machine). Informațiile preluate din rețeaua CAN și ulterior procesate sunt transformate în semnale de comandă care sunt transmise circuitului de comandă aferent consumatorului auxiliar ce trebuie a fi pornit/oprit/modulat.

Pentru a asigura integritatea microcontrolerului, partea de comandă este izolată galvanic față de partea de forță și rețeaua de 12V a mașinii, cea dintâi fiind posibilă datorită utilizării driverelor tranzistoarelor MOSFET izolate capacitiv iar cea din urmă fiind construită cu ajutorul unei surse stabilizate izolate galvanic TRACO POWER. Acest lucru permite ca partea de control să fie izolată de influențele comutației și de potențialele defecte ce pot apărea din cauza unei supratensiuni la nivelul circuitelor de forță. Pentru a monitoriza constant consumul pe sistemul auxiliar al mașinii am integrat un senzor de curent cu efect Hall care monitorizează constant valoarea curentului ce trece din baterie prin modulul electronic spre consumator, ulterior valoarea curentului fiind trimisă prin rețeaua CAN și trimisă prin sistemul de telemetrie într-o bază de date special dedicată stocării acestor date.

Pentru o eficiență cât mai ridicată la nivelul modulului am utilizat tranzistori cu o rezistență a canalului drenă-sursă în conducție cât mai mică ($\sim 0.01\Omega$). Convertorul Buck de la nivelul modulului are la fel un randament ridicat de $\sim 90\%$ ceea ce reprezintă o valoare a randamentului ridicată pentru această diferență de tensiune la nivelul unui convertor Buck sincron.

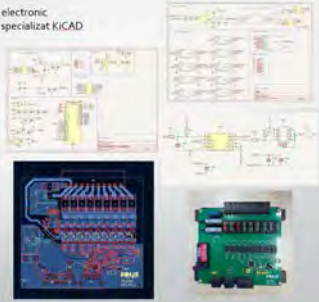
În concluzie modulul electronic a fost dezvoltat pentru o eficiență cât mai înaltă și o fiabilitate ridicată, fiind înglobate soluții tehnice de specialitate pentru a obține această performanță.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



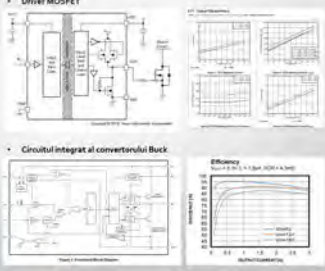
Proiectarea circuitului electronic elaborat în programul specializat KiCAD

Ca unitate principală de procesare am ales un microcontroller ARM STM32 care printr-un transceiver de CAN bus comunică cu restul modulelor din mașină. Comenzile primite de la unitatea centrală ECU a mașinii sunt transmise ca semnal de comandă a tranzistorului aferent consumatorului auxiliar.



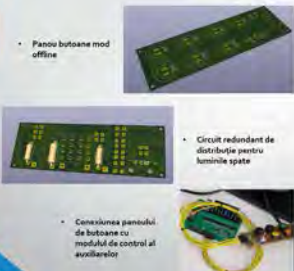
Fiind un sistem dintr-o mașină solară am căutat componentele cu un randament cât mai înalt. Pe această idee am ales toate componentele, tranzistorii MOSFET cu o rezistență $R_{ds(on)} = 0,01\Omega$ ceea ce le oferă o pierdere în conducție foarte mică, astfel driverul din circuitul de comandă fiind izolat galvanic am ales una de tip capacitiv din considerente de eficiență și convertorul buck de la 12V la 3,3V am optat pentru unul în comutație cu randament de ~90%.

- Driver MOSFET
- Circuitul integrat al convertorului Buck



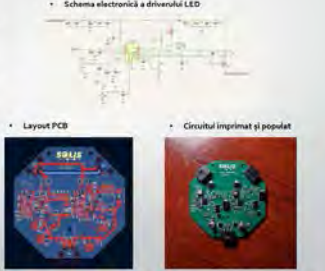
Într-un sistem automotive este foarte importantă și redundanța sistemelor din vehicul, astfel pe mașină am implementat mai multe sisteme de acest gen. Pe modulul electronic de control auxiliar am adăugat posibilitatea de control fără a fi conectat la rețeaua CAN printr-un sistem de butoane offline care se conectează direct la pini microcontrollerului, de asemenea această logică am aplicat-o și pentru partea de lumină spate unde am implementat un circuit redundat.

- Panou butoane mod offline
- Circuit redundat de distribuție pentru luminile spate
- Conexiunea panoului de butoane cu modulul de control al auxiliarelor



Modulul electronic de control al consumatorilor auxiliari comută +12V către fiecare consumator. Luminile spate și luminile de avertizare la frână sunt comandate de acesta. Pentru a obține un randament cât mai ridicat și o garanție a stabilizării precise a curentului la nivelurile diodelor LED am dezvoltat un circuit de stabilizare, driver LED, care reprezintă un stabilizator de curent în buclă închisă cu un randament de 88% la tensiune de boost de 18V.

- Schema electronică a driverului LED
- Layout PCB
- Circuitul imprimat și populat



Concluzii și realizări:

În concluzie eficiența circuitelor electronice utilizate într-o mașină solară este foarte importantă. Prin îmbunătățirile aduse și alegerea corectă a componentelor am reușit să economisim aproximativ 10W consum de pe consumatorii auxiliari. Pe viitor această cifră va crește, astfel având o creștere constantă a energiei salvate și a randamentului total ceea ce oferă vehicului solar o autonomie mai mare și un consum mai redus.



DISPOZITIV INTELIGENT DE MONITORIZARE A POSTURII

Autor: **Balló Levente**

Coordonator: Conf. dr. ing. Ioana Cornelia Gros

REZUMAT: Prevalența afecțiunilor coloanei vertebrale în regiunea noastră este remarcabil de ridicată, cauzată în principal de posturi incorecte și frecvent asociată cu limitări funcționale și diverse afecțiuni musculo-scheletale, cum ar fi herniile de disc, lordoza și cifoza. Această cercetare își propune să îmbunătățească diagnosticul tulburărilor coloanei vertebrale prin intermediul unui dispozitiv de evaluare non-invaziv, sprijinind astfel tratamentul adecvat și procesul de reabilitare.

Utilizând un sistem de senzori care măsoară flexibilitatea, încorporat într-un tricou sportiv, pot fi detectate abaterile de la postura normală în patru regiuni distincte ale coloanei vertebrale. După mai multe zile de monitorizare, datele colectate sunt transmise către o platformă cloud bazată pe tehnologia IoT, prin intermediul unui microcontroler Arduino Nano ESP32. Aceste valori pot fi urmărite în mod activ atât de utilizator, cât și de specialiștii din domeniul sănătății. Informațiile extrase contribuie la un diagnostic mai precis și susțin procesul general de recuperare și menținere a sănătății pacientului.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:




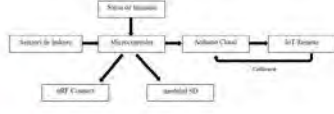



Diagrama bloc




Plasarea senzorilor




Obiective
Fundamente teoretice și plan de implementare
Implementare
Analiza rezultatelor și concluzii
Mulțumiri

- Unitatea centrală de control a dispozitivului este un microcontroler Arduino Nano ESP32
- Semnalele analogice de intrare sunt digitalizate, apoi transmise prin conexiuni Bluetooth și Wi-Fi, iar o copie de siguranță este salvată pe un card SD


Sursa imaginii: Proxima
Sursa imaginii: Proxima



Utilizarea platformei Dashboard



Postură corectă și calibrare



Obiective
Fundamente teoretice și plan de implementare
Implementare
Analiza rezultatelor și concluzii
Mulțumiri

- Reprezentarea grafică a datelor colectate de senzorii de îndoire
- Calibrare

Sursa imaginii: Proxima
Sursa imaginii: Proxima



Reproducerea unei cifoze ușoare




Reproducerea unei cifoze severe




Obiective
Fundamente teoretice și plan de implementare
Implementare
Analiza rezultatelor și concluzii
Mulțumiri

- Abaterea ajunge până la -3 pe prima secțiune
- Valoarea măsurată este considerată stabilă

Sursa imaginii: Proxima
Sursa imaginii: Proxima



Concluzii și posibilități de dezvoltare

Obiective
Fundamente teoretice și plan de implementare
Implementare
Analiza rezultatelor și concluzii
Mulțumiri

- Prototipul oferă rezultate de măsurare conforme cu așteptările
- Necesită o atenție specială plasarea corectă a senzorilor și protecția adecvată a componentelor electronice
- Tensiunea aplicată pe regiunea superioară a coloanei toracice în timpul activităților sportive reprezintă o provocare
- În cazul producției în serie, dimensiunea circuitului poate fi redusă, ceea ce va face utilizarea dispozitivului mai confortabilă

Sursa imaginii: Proxima
Sursa imaginii: Proxima

EXPLORATION ROVER

Autori: Precup Rareș-Adrian, Pop David-Cristian, Popescu Răzvan, Oltean Mihai-Iustin

Coordonator: Ș.l. dr. ing. Ionuț Sorin Salcu

REZUMAT: Proiectul "Exploration Rover" reprezintă o inițiativă ambițioasă axată pe dezvoltarea unui vehicul controlat de la distanță, special conceput pentru a naviga și a opera eficient pe terenuri dificile și accidentate. Dincolo de obiectivul tehnic, acest demers a fost conceput ca o provocare educațională fundamentală, menită să ofere o platformă practică pentru asimilarea de noi cunoștințe în domenii precum robotica, electronica de putere și comunicațiile wireless. Principalul scop a fost acela de a învăța cum să integrăm diverse componente hardware și software. Potențialele aplicații ale unui astfel de rover sunt vaste, de la explorarea zonelor inaccesibile, la misiuni de inspecție sau chiar livrări în medii unde prezența umană este dificilă sau riscantă.

Sistemul de Control: Componenta centrală de control de nivel inferior este Arduino Mega. Cu un număr generos de pini de intrare/ieșire, Arduino Mega este responsabil pentru comunicarea directă și în timp real cu driverele de motor și servomotoarele.

Sistemul de Alimentare: Autonomia energetică este asigurată de patru celule 18650/Sursă de energie (temporară). Aceste baterii Li-ion sunt recunoscute pentru densitatea lor energetică ridicată și ciclul de viață extins, oferind o sursă de energie fiabilă pentru întregul sistem. Configurarea lor este vitală pentru alimentarea motoarelor care necesită curent mai mare.

Provocări: Dezvoltarea acestui rover a implicat depășirea unor provocări tehnice semnificative, de la integrarea hardware-ului și depanarea circuitelor complexe, până la scrierea și optimizarea codului pentru platforma Arduino.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



```
14 Serial.println("rotatol right");
15
16 } else if (cmd == 'L' || cmd == 'l') {
17   // if (cmd == 'L' || cmd == 'l') {
18     for (int i = 90; i < 0; i -= 15) {
19       currentAngle[i] = map(currentAngle[i] - 90, 0);
20       servo[1].write(currentAngle[i]);
21     }
22     Serial.println("rotatol left");
23
24   } else if (cmd == 'C' || cmd == 'c') {
25     // if (cmd == 'C' || cmd == 'c') {
26     for (int i = 90; i < 0; i -= 15) {
27       currentAngle[i] = 90;
28       servo[1].write(currentAngle[i]);
29     }
30     Serial.println("centered");
31   }
32 }
33
34 }
35
36 }
37
38 }
39
40 }
41
42 }
43
44 }
45
46 }
47
48 }
49
50 }
```

CODUL DE TEST AL SERVOMOTOARELOR

ÎMBUNĂTĂȚIRI
POSIBILE

- FINALIZAREA PROIECTULUI
- ADĂUGAREA UNEI CAMERE FOTU
RECUNOASTEREA OBIECTELOR
- ADĂUGAREA UNUI SENZOR CU INFRAROȘI
- SENZORI ULTRAȘONICI
- BRAT ROBOTIC
- ET DRONA PENTRU RECUNOASTERE MAI BUNA A
TERENULUI

Proiectul acesta a reprezentat o provocare mai complexă decât ne așteptam.

CONCLUZIE

Mal presus de rezultatul fizic, acest proiect a fost o experiență de învățare intensă. Am aprofundat cunoștințele esențiale în electronică.



ETAPELE CONSTRUIRII
PROIECTULUI



LASER D'ARTES

**Autori: Both Vlad-Adrian, Mureșan Alin-Florin, Orzan Claudiu-Ștefan,
Pany Alexandru și Ureche Ioan-Darius**
Coordonator: Ș.I. dr. ing. Ionuț Sorin Salcu

REZUMAT: Proiectul constă într-un sistem care utilizează o țintă de darts, pe care sunt amplasați senzori de lumină (LDR-uri și fotodiode) în zonele de scor, un ecran LCD pentru afișarea informațiilor și o placă de microcontroler (Arduino Mega). Tabla de darts vine cu două jocuri, unul fiind în scop recreativ și de relaxare cu prietenii, pe când al doilea mod de joc are un ton mai serios și de-a dreptul poate avea întrebuințări medicale. Modulul medical ajută la recuperarea oamenilor care suferă de dispractie (o tulburare de coordonare a funcțiilor motorii) printr-un mod simplu de înțeles și distractiv, după părerea noastră. De asemenea, poate ajuta și copiii mici în dezvoltare să se concentreze mai bine în această lume a tehnologiei moderne, în care e din ce în ce mai greu pentru ei să se concentreze.

În schimb, jocul recreativ este un mod distractiv și inedit de a-ți petrece timpul cu prietenii. Este diferit de clasicul joc de darts, fiind ușor de folosit, dar și mai sigur de utilizat de către persoanele de toate vârstele.

Deși la prima vedere proiectul pare simplu de asamblat și dimensionat, am întâlnit de-a lungul construcției diferite probleme. Spre exemplu, fotorezistorii funcționează la praguri de excitație destul de diferite și ameliorarea problemei a fost una dificilă. A fost nevoie să trecem prin diferite procedee pentru a putea dimensiona fotorezistorii să funcționeze corect împreună. Un alt inconvenient era aranjarea firelor într-un mod logic, dar și ordonat, astfel încât să putem lucra sau modifica componente la circuitul complet (problema provenind din lipsa de spațiu din spatele carcasei). Încă mai există câteva dificultăți, sau mai bine zis posibile îmbunătățiri, dar putem spune cu mândrie că invenția funcționează cum ne dorim.

Inspirația pentru această activitate a venit atât din pasiunea noastră pentru domeniul electric, cât și datorită diferitelor materii pe care le-am parcurs de-a lungul acestor doi ani. Prima materie care ne-a trezit interesul a fost de-a dreptul “Bazele Electrotehnicii”, unde am studiat cum funcționează circuitele de bază și ne-a ajutat să le înțelegem mai bine. În continuare a venit “Teoria Circuitelor Electrice”, venind ca un început pentru înțelegerea electronicii de bază. După, în anul 2, am învățat la “Electronica” în mare parte tot ce avem nevoie pentru a lucra la un astfel de proiect, dar nu fără ajutorul materiei “TSRA”, care ne-a învățat și stârnit interesul față de programarea logică a circuitelor.

Cumulul acestor discipline ne-a adus mai aproape, dar ne-au și pregătit pentru un astfel de proiect și suntem mândri că putem arăta cu ce învățături am rămas și cât am reușit să și transpunem într-un concept fizic.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

SCOPUL PROIECTULUI

Scop recreativ

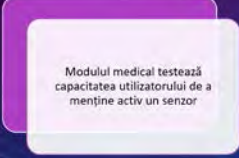
 Acest proiect are ca scop realizarea unui joc de 10 Darts folosind senzori LDR pe un board cu placa Arduino de funcționare "recreativă" medicală.

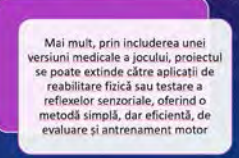
 Fiecare senzor LDR este conectat unui canal diferit, iar scopul este activarea tuturor senzorilor prin efectuarea tuturor 10-urilor număr "total" de puncte. Acesta este proiectat în moduri diferite de conectare și compoziție și este conceput să fie rapid și precis.


 Tranzistorii impiedică compoziția de bază în electronica personală, medicală, deoarece nu permite programarea Arduino între activarea analitică, monitorizarea logică.


SCOPUL PROIECTULUI

Scop medical

 Modulul medical testează capacitatea utilizatorului de a menține activ un senzor

 Mai mult, prin includerea unei versiuni medicale a jocului, proiectul se poate extinde către aplicații de reabilitare fizică sau testare a reflexelor senzoriale, oferind o metodă simplă, dar eficientă, de evaluare și antrenament motor





Modul medical propus ar putea ameliora sau sprijini tratamentul mai multor probleme medicale, în special în sfera neurologică, precum:

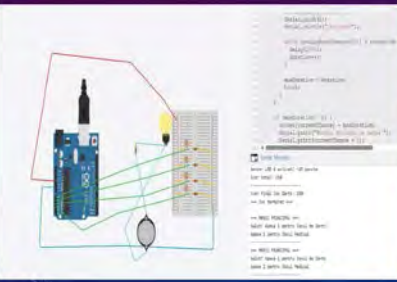
- Boala Parkinson (pentru îmbunătățirea echilibrului și reflexii la stimuli)
- Leziuni traumatiche ale mădușei spinării (pentru recuperarea mobilității membrilor)
- Recuperarea după un Accident Vascular Cerebral (AVC)
- Tulburări de dezvoltare motorie la copii (cum ar fi dispraxia sau paralizarea cerebrală)

COMPONENTE UTILIZATE

- Senzori LDR
- Rezistente (divizor tensiune)
- Laser pointer roșu (~650nm)
- Arduino Mega
- Breadboard, fire



SIMULARE



Această simulare, realizată pe platforma Tinkercad, prezintă meniul principal al jocurilor (Darts și Medical), precum și mesaje de stare din joc, incluzând activarea senzorilor, punctajele acumulate și scorul final.

P.S. Schema de bază a proiectului

PROBLEME TEHNICE ÎNTÂMPINATE

- Breadboard cu discontinuitate → Ground flotant
- Prag de detecție incorect
- Reflexii laser
- Lipsă debounce software
- Contrastul dintre condițiile de iluminare din timpul testării și cele din timpul prezentării

ÎMBUNĂTĂȚIRI

Îmbunătățiri hardware:

- Afișaj LCD/OLED pentru scor
- Butoane fizice pentru reset și selectare mod

Extinderea modului medical:

- Măsurare timp de reacție la stimul
- Afișare grafică a scorurilor și progresului în timp

ÎMBUNĂTĂȚIRI

Îmbunătățiri software:

- interfață grafică pe PC cu Python/Processing
- Calibrare automată a pragului pentru senzori

Funcționalități avansate:

- Senzori IR sau cameră pentru detecție mai precisă
- Control de pe telefon prin Bluetooth

Testare și validare:

- Niveluri de dificultate configurabile

CONCLUZII

- Proiectul combină electronică și programare într-un mod creativ și aplicabil;
- Demonstrează potențialul senzorilor simpli în aplicații medicale;
- Îmbunătățiri: LED-uri, LCD, aplicație mobilă, scoring automatizat

PROIECTAREA ȘI IMPLEMENTAREA UNUI SISTEM DE URMĂRIRE SOLARĂ PE DOUĂ AXE PENTRU PANOURI FOTOVOLTAICE, CU STOCARE ȘI ANALIZĂ DE DATE

Autor: **Blaga Tudor-Cristian**

Coordonator: Ș.I. dr. ing Vasile Mihai Suci

REZUMAT: Lucrarea de licență are ca obiectiv dezvoltarea unui sistem inteligent de urmărire a traiectoriei solare, capabil să îmbunătățească semnificativ randamentul panourilor fotovoltaice prin optimizarea unghiului de incidență al razelor solare pe durata întregii zile. Sistemul este construit pe o structură mecanică proiectată în SolidWorks, care permite mișcarea pe două axe: azimutală și de înclinare pentru a menține panoul orientat perpendicular pe razele soarelui.

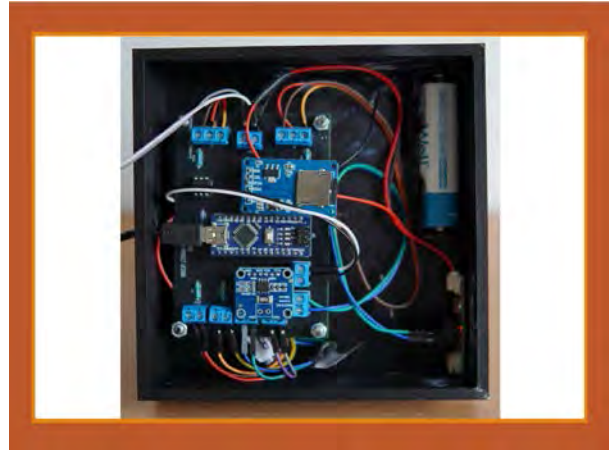
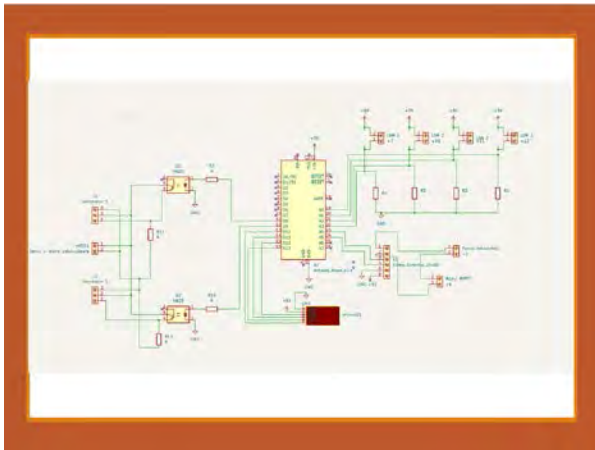
Controlul automatizat este realizat cu ajutorul unui microcontroler Arduino Nano, care primește informații de la un set de senzori LDR pentru detectarea intensității luminoase. Mișcarea panoului este realizată cu ajutorul a două servomotoare, iar consumul energetic este monitorizat în timp real folosind un senzor de curent și tensiune INA219. În plus, datele colectate (timp, unghiuri, tensiune, curent, putere) sunt stocate pe un card SD pentru analiză ulterioară.

Partea software a proiectului a fost realizată în Python, fiind dezvoltată o interfață de vizualizare și analiză a datelor cu ajutorul bibliotecii Streamlit, iar pentru estimarea comportamentului energetic al sistemului au fost aplicate modele de regresie Gaussiană. Testele efectuate au arătat o creștere a eficienței de până la 45% față de un panou fix, confirmând impactul pozitiv al soluției propuse în contextul creșterii autonomiei energetice. Proiectul îmbină concepte din domeniile mecatronicii, electronicii și inteligenței artificiale, oferind o abordare practică și scalabilă pentru valorificarea eficientă a energiei solare.

În concluzie, această lucrare validează faptul că soluțiile de urmărire solară inteligente pot aduce beneficii substanțiale în contextul tranziției către surse regenerabile, reprezentând o alternativă practică, sustenabilă și ușor de implementat în raport cu investițiile necesare.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:





Algoritmul de Control (Arduino)

- Mișcă servomotoarele în pași de 1° pentru a căuta radiația solară maximă
- Citește unghiurile de la servo și datele de la INA219
- Calculează puterea instantanee
- Salvează în format CSV datele colectate pe card SD



Structura Fișierului de Date

Coloane: Timp, Unghi X, Unghi Y, Curent, Tensiune, Putere. Extragere CSV de pe card

Timp(tim:sec)	Unghi X	Unghi Y	Curent(A)	Tensiune(V)	Putere(W)
0:00:00	90	90	5.3	8.97	47.55
0:00:02	90	90	3.3	5.7	18.81
0:00:04	87	90	3.5	5.68	19.80
0:00:07	86	90	3.1	5.90	17.55
0:00:09	85	90	3.1	5.64	17.48
0:00:11	84	90	3.4	6.65	22.62
0:00:13	83	90	3.3	5.56	18.36
0:00:15	82	90	3.3	5.55	18.32
0:00:18	81	90	3.3	5.52	18.23
0:00:20	80	90	2	5.22	10.46
0:00:22	79	90	3	5.18	15.55
0:00:24	78	90	2.9	5.13	14.87
0:00:27	77	90	2.9	5.12	14.86
0:00:29	76	89	2.8	5.1	14.28
0:00:31	75	88	3.1	5.15	15.96

Procesare Date în Python

- **Obiectiv:** identificarea tipurilor și a unghiurilor optime

- **Bibliotec:** pandas, matplotlib, scipy, streamlit

- **Model matematic:** funcție Gauss pentru o aproximare mai bună a datelor colectate

Funcția Gauss
-Motivație:

- Curbele reale de putere au formă de clopot

- Gauss identifică centrul maximumului de putere

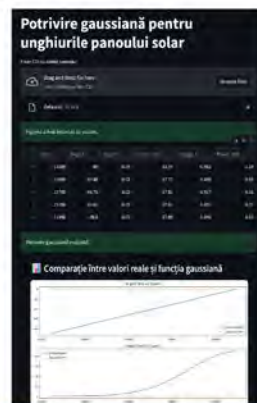
- Permite o interpolare precisă și netedă

Rezultate vizuale:

- Reprezentare vizuală în programul Streamlit pe o pagină web;

- Reprezentarea graficilor: Unghi real vs. potrivire Gauss (X și Y)

- Generarea unui folder CSV cu noile predicții;



Concluzii:

- Sistemul poate urmări eficient lumina pentru maximizarea puterii

- Funcția Gauss permite o analiză clară a datelor

- Modelul este replicabil și îmbunătățibil

Îmbunătățiri viitoare:



- Algoritm MPPT în timp real



- Transmisie wireless a datelor (ESP32 + web)



- Baza de date online / aplicație mobilă



PROIECTAREA UNUI CONVERTOR BUCK-BOOST SINCRON

Autor: **Papp Denis Sebastian**

Coordonator: Ș.I. dr. ing. Norbert Csaba Székely

REZUMAT: Proiectul urmărește dezvoltarea și implementarea unui convertor Buck-Boost sincron, capabil să regleze tensiunea de ieșire în raport cu o gamă variabilă a tensiunii de intrare (15-30V). Convertorul este capabil să crească (Boost) sau scadă (Buck) tensiunea, în funcție de condițiile de funcționare, menținând în același timp polaritatea tensiunii de ieșire (neinvertor).

Pentru controlul convertorului, am decis să utilizez platforma NI myRIO-1900, care oferă atât funcționalități de generator PWM cât și capabilități de achiziție de date analogice.

Convertorul este implementat doar cu tranzistoare sincronizate, înlocuind diodele tradiționale, ceea ce crește eficiența energetică și reduce pierderile de comutație. Strategia de comandă PWM este proiectată astfel încât să asigure o reglare rapidă și stabilă a tensiunii de ieșire în funcție de variațiile sarcinii sau ale tensiunii de intrare.

Pe lângă generarea comenzilor, myRIO este folosit pentru:

- Măsurarea tensiunii de ieșire (folosind un amplificator de izolare ACPL-7900);
- Măsurarea curentului (folosind un amplificator de izolare ACPL-7900);
- Implementarea unui algoritm de control cu feedback (PID);

În concluzie, această lucrare reprezintă doar partea de proiectare, momentan cu planuri în realizarea părții practice a proiectului care va conține realizarea plăcii de circuit imprimat și testarea convertorului în diverse regimuri de funcționare, precum și analiza randamentului și a stabilității.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Importanta convertoarelor de putere in aplicatii moderne

- Convertoarele de putere stau la baza aplicatiilor electronice moderne — de la telefoane și mașini electrice, la echipamente industriale și rețele de energie.
- Ele asigură transformarea eficientă și controlată a energiei electrice între diverse forme, nivele de tensiune și curenți.

Ce este un convertor buck-boost sincron?

- Acesta este un convertor DC-DC capabil să reducă sau să crească tensiunea, utilizând MOSFET-uri sincronizate în loc de diode pentru o eficiență ridicată și opțiunea de a transfera energie în ambele direcții (bidirecțional).

Principiul de functionare

- Mod buck: $V_{in} > V_{out}$ → reduce tensiunea.
- Mod boost: $V_{in} < V_{out}$ → crește tensiunea.
- Controlul prin PWM → stabilirea duty cycle-ului.

Diagrama Convertor

Signal PWM

Etapе de proiectare

- Definiția specificațiilor:
 - Tensiuni: V_{in} : 15-30 V, V_{out} : 24 V
 - Curent maxim ieșire: 3 A
- Alegerea topografiei și controlului:
- Topologia aleasă este: buck-boost sincron neinvertor
- Strategia de control: PWM prin determinarea factorului de umplere în funcție de tensiunea de intrare

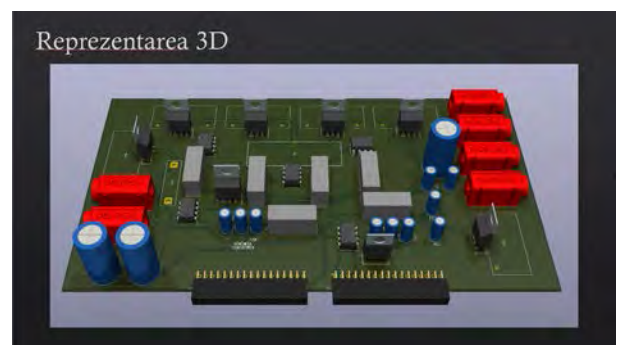
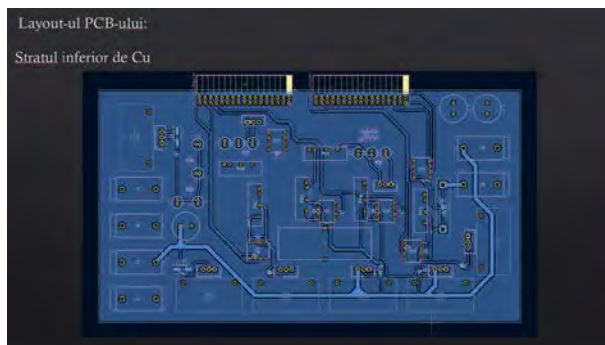
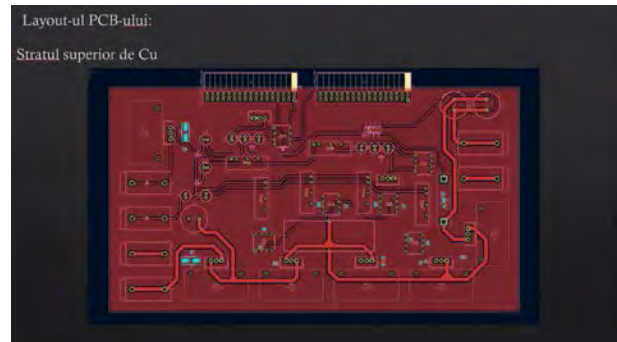
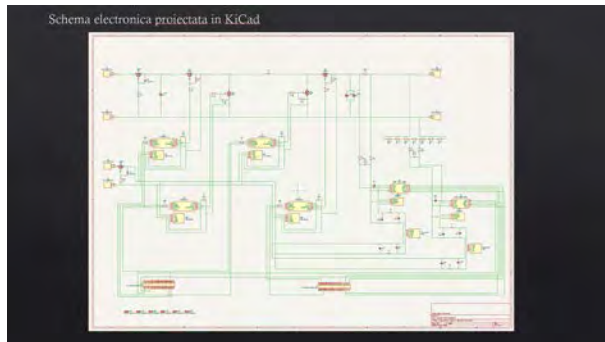
Alegerea componentelor utilizate

- MOSFET: NTE2975
- Amplificator: ACPL-7900
- Optocuplor: TLP250H
- Sursa izolată: TMA 1515S
- Regulator de tensiune: L7805CV

NI myRIO-1900

Pentru achiziționarea de date cum ar fi parametri de ieșire ai convertorului dar și pentru aplicarea strategiei de control și generarea semnalelor PWM am decis să folosim platforma de dezvoltare NI myRIO 1900.

Deoarece aceasta poate genera semnale PWM prin ieșirile digitale bazate pe FPGA și se prezintă cu canale de intrare analogice.



Pasul urmator

- Realizarea fizică a proiectului
- Testări termice în regim de sarcină maximă, analiză termică cu camera IR (pentru identificarea punctelor fierbinți)
- Testări electrice: de randament, de variație a tensiunii de intrare, de sarcină maximă și minimă, de ripple și zgomot, de curent și tensiune de ieșire

RECUPERAREA ENERGIEI DIN VIBRAȚIILE VEHICULULUI

Autor: **Barabás István Szabolcs**
Coordonator: Ș.I. dr. ing. Csaba Szabo

REZUMAT: La un vehicul, prin sistemul de suspensie cu ajutorul amortizoarelor pasive, se transformă în căldură energia dată de denivelările drumului parcurs. Această energie apare în forma unor vibrații și șocuri la nivelul sistemului de suspensie.

Un sistem de recuperare a energiei din vibrațiile vehiculului ajută la transformarea acestei energii în energie electrică ceea ce poate fi utilizată de anexele vehiculului sau stocată, reducând astfel consumul de energie a vehiculului. Acest sistem de recuperare a energiei se poate folosi pe orice vehicul independent de sistemul de propulsie și pe vehiculele fără tracțiune (ex. remorcă, rulotă, etc.).

Avantajul sistemului, pe lângă faptul că reduce consumul de energie a vehiculului, poate fi implementat un sistem de control activ a caracteristicii de amortizare pentru a oferi un confort și stabilitate ridicat. Acesta ar însemna un reglaj automat al caracteristicii de amortizare, astfel că în viraje va avea o caracteristică mai rigidă pentru stabilitate și pe drumuri denivelate una mai moale pentru un confort mai ridicat. Un alt avantaj este că sistemul activ poate să lucreze împreună cu sistemele de siguranță și stabilitate a vehiculului pentru a ajuta funcționarea lor în situații de urgență să modifice caracteristica în favoarea sistemelor. Astfel putem să avem aderență și stabilitate ridicată iar distanța de frânare poate fi scăzută.

Dezavantajul sistemului este complexitatea și costurile mai mari în comparație cu amortizoarele pasive dar asemănătoare cu cele active.

Sistemul de suspensie simulat în Simulink va înlocui amortizorul cu un cilindru cu dublă acțiune piston, șocurile mecanice le transformă în presiune pe care o transmite printr-un fluid de lucru. Direcția de curgere a lichidului este reglat de supape pentru ca la motorul hidraulic să avem o singură direcție de rotație. Motorul hidraulic antrenează un motor de curent continuu cu magneți permanenți ceea ce va fi generatorul sistemului de recuperare a energiei.

Prin mai multe încercări sa dovedit că sistemul este capabil să recupereze o parte din energia pierdută prin șocurile datorat denivelărilor de pe drumul parcurs de vehicul. Sistemul a fost folosit pentru încărcarea unui supercondensator pentru că acest tip de stocare permite variația bruscă a curentului și a tensiunii. Aceste variații sunt datorate faptului că și șocurile produse de denivelări sunt de frecvență și amplitudine variabilă.

Pentru îmbunătățirea sistemului următorul pas este crearea unui control activ al caracteristicii de amortizare pentru a oferi un confort și stabilitate ridicată. Cu un control activ sistemul poate să lucreze împreună cu sistemele de siguranță a vehiculului pentru o stabilitate mai bună.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Energia din vibrații care poate fi recuperată

- ▶ Denevelările drumului parcurs cauzează vibrații la nivelul sistemului de suspensie a vehiculului, care sunt amortizate cu ajutorul amortizoarelor.
- ▶ Prin aceste vibrații se pierde o parte din energia folosită pentru deplasarea vehiculului transformând în căldură.



Sisteme de amortizare care permit recuperarea energiei

- ▶ Aceste sisteme experimentale folosesc energia vibrațiilor pentru a genera energie electrică.
- ▶ Se pot folosi pe vehicule cu orice tip de propulsie și pe vehicule fără tracțiune (remorcă, rulota, etc.)



Comparația cu amortizoarele convenționale

Avantaje	Dezavantaje
▶ Recuperarea energiei și scăderea consumului.	▶ Sistemul este mai costisitor ca un amortizor pasiv.
▶ Poate să funcționeze ca un amortizor activ.	▶ Sistemul este mai complex.
▶ Poate să lucreze împreună cu sistemele de siguranță a vehiculului.	
▶ Poate fi folosit pe orice tip de vehicul.	

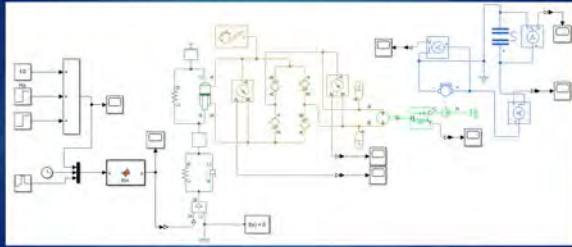
Diagrama bloc a sistemului



Dimensionarea sistemului

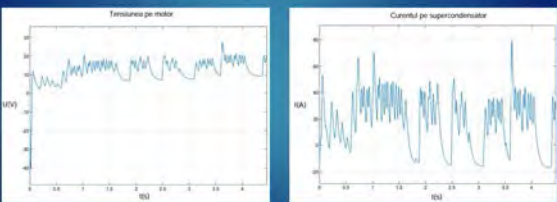
- ▶ Masa vehiculului : 1500 kg
- ▶ Masa nesuspendată: 20 kg
- ▶ Generator: motor de curent continuu cu magnet permanent
- ▶ Puterea generatorului: 101 W

Simularea sistemului în Simulink



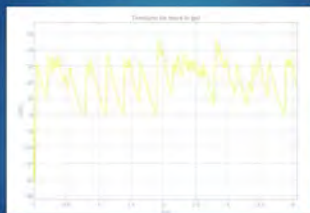
Cazul 1

Încărcarea unui supercondensator (frecvența 10 Hz, amplitudine variabilă)



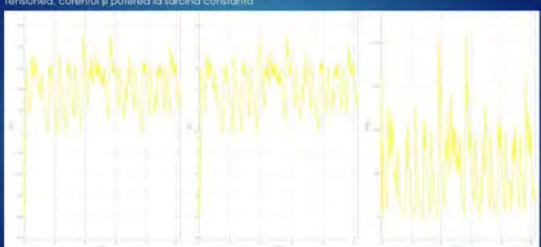
Cazul 2

Tensiunea de mers în gol a generatorului



Cazul 3

Tensiunea, curentul și puterea la sarcină constantă



Concluzie

- ▶ Sistemul prin recuperarea energiei pierdute prin vibrații ajută la reducerea consumului și a poluării a vehiculului.
- ▶ Sistemul poate deveni o nouă metodă pentru creșterea randamentului vehiculelor ceea ce este un obiectiv important în prezent.
- ▶ Următorul pas este crearea unui control activ al caracteristicilor de amortizare pentru a oferi un confort și stabilitate ridicată. Cu un control activ sistemul poate să lucreze împreună cu sistemele de siguranță a vehiculului pentru o stabilitate mai bună.

STUDIUL UNUI SISTEM MODULAR DE COMUNICARE ȘI MANAGEMENT BAZAT PE PROTOCOLUL ESP-NOW

Autor: **Popa Tudor**

Coordonator: Ș.l. dr. ing. Ionuț Sorin Salcu

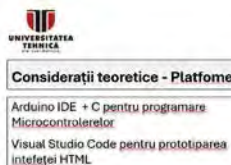
REZUMAT: Această lucrare prezintă dezvoltarea și implementarea unui sistem modular folosind protocolul ESP-NOW. Acesta este o soluție de comunicare wireless dezvoltată de Espressif Systems pentru microcontrolerele ESP32.

Obiectivul principal ce stă la baza proiectului este modularitatea respectiv, sistemul trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- Să poată fi aplicat în multiple domenii; Ex: Case inteligente, Automatizări industriale, Securitate și supraveghere etc.
- Independență între module dar și față de alte platforme de comunicații;
- Flexibilitate ridicată ce permite cu ușurință expansiunea sistemului.

Implementarea a fost realizată cu ajutorul programelor Arduino IDE, pentru programarea microcontrolerelor, și Visual Studio Code, pentru scrierea și previzualizarea interfeței web în HTML. Pentru testare s-au folosit două microcontrolere ESP32 Dev Module și un ecran OLED.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



UNIVERSITATEA TEHNICĂ

Planificare - Modul

Master:

- Prelucrează și afișază date primite
- Trimite comenzi

Slave:

- Măsoară și trimite date

Fig. 6. Exemple de configurare a modulelor

Proiectare Conceptuală @IETechnica/Arduino/1/2/2020/

UNIVERSITATEA TEHNICĂ

Planificare - Submodul

- Configurare
- Initializare protocol
- Trimitere date
- Primire date
- Măsurare date
- Prelucreare date
- Interfața web
- Etc.

Fig. 7. Exemple de configurare a submodulelor

Proiectare Conceptuală @IETechnica/Arduino/1/2/2020/

UNIVERSITATEA TEHNICĂ

Implementare - Software

Programat in Arduino IDE folosind C

Fig. 8. Modulul de configurare

Proiectare Conceptuală @IETechnica/Arduino/1/2/2020/

UNIVERSITATEA TEHNICĂ

Implementare - Hardware

- 2 ESP32 DevModule
- Un ecran OLED
- Cabluri

Fig. 10. Configurarea de test a sistemului

Proiectare Conceptuală @IETechnica/Arduino/1/2/2020/

UNIVERSITATEA TEHNICĂ

Implementare - Web

- Programată in HTML

Fig. 11. Interfața web a sistemului de test

Proiectare Conceptuală @IETechnica/Arduino/1/2/2020/

UNIVERSITATEA TEHNICĂ

În continuare

- Interfață "First Time Setup"
- "Sleep mode"
- Conectare utilizatorului prin QR-Code sau NFC

Fig. 13. Reprezentare "Sleep Mode"

Proiectare Conceptuală @IETechnica/Arduino/1/2/2020/

TREN CONTROLAT PRIN ARDUINO

Autor: **Socolescu Andrei**

Coordonator: Ș.l. dr. ing. Enikő Szőke

REZUMAT: Proiectul „Tren controlat prin Arduino” reprezintă o inițiativă practică și educațională, realizată cu scopul de a concepe și dezvolta de la zero un sistem funcțional de tren automatizat, controlat electronic și wireless. Lucrarea evidențiază atât componenta tehnică a dezvoltării unui prototip funcțional, cât și interesul pentru aprofundarea unor aspecte specifice domeniului feroviar, precum alimentarea electrică și comportamentul trenului pe calea de rulare.

Din punct de vedere funcțional, proiectul integrează un sistem de automatizare a iluminatului, bazat pe utilizarea unei fotorezistențe, precum și un mecanism de control wireless prin Bluetooth, realizat cu ajutorul unui telefon mobil. Totodată, autorul a conceput atât structura trenului, cât și traseul de rulare, ceea ce conferă proiectului un caracter aplicativ și interdisciplinar. Importanța lucrării rezidă în valoarea sa formativă, oferind un cadru experimental pentru înțelegerea principiilor de automatizare, a controlului motoarelor de curent continuu și a comportării unui vehicul feroviar în diferite condiții de deplasare.

Lucrarea evidențiază și o serie de limitări tehnice, în special în ceea ce privește performanța motoarelor utilizate, care nu pot susține în mod optim solicitările la pornire. Acest aspect deschide direcții de dezvoltare ulterioară, orientate spre optimizarea sistemului de propulsie și creșterea performanțelor funcționale ale prototipului. În ansamblu, proiectul constituie un exemplu relevant de aplicare practică a cunoștințelor de electronică, automatizare și modelare tehnică.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Motivație

- Dorința de a avea un proiect conceput integral de la 0 și adus la finalitate
- Rezolvarea diferitelor probleme aparute și crearea unui sistem finalizat
- Dorința de a studia rezistența de contact în alimentarea de la pantograf și în linie (în proces de realizare)

Target-uri atinse

- Automatizarea sistemului de lumini a trenului prin folosirea unei fotorezistențe și a unui sistem de back-up
- Controlul funcțiilor prin Bluetooth din telefon
- Realizarea proiectării de la 0 a trenului și a căii de rulare

Importanța Lucrării

- Eficiența transportului feroviar
- Importanța educațională pentru a studia comportamentul trenului pe șine în viraj, în linie dreaptă
- Etape de bază în automatizarea trenurilor, întrucât el poate fi controlat prin rețea wireless

Explicarea funcției

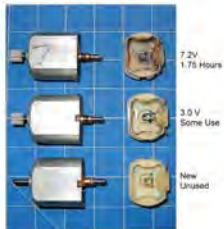
- Funcția se folosește de o fotorezistență pentru a măsura luminozitatea. Astfel în momentul în care lumina este peste un threshold minim se închid luminile.
- Funcția always on are rol de a evita pornirile și opririle repetate generate de anumite zone și de anumite momente ale zilei și orientări ale trenului



Funcția FOR(forward) și REV(reverse)

- Funcțiile FOR și REV sunt funcții de mers înainte și înapoi având control asupra vitezei prin reglarea duty cycle de la PWM generat de arduino
- Motivul nefuncționalității complete este faptul că motorul este un DC tip 130 care în situația dată de a căruia trenu consumă 4A, curentul lui fiind nominal de 0.5A iar motoarele nesuținând astfel de plecări. (Suprasolicitare)(eroare de proiectant)

Periile motoarelor de cc și după utilizare la curentul nominal

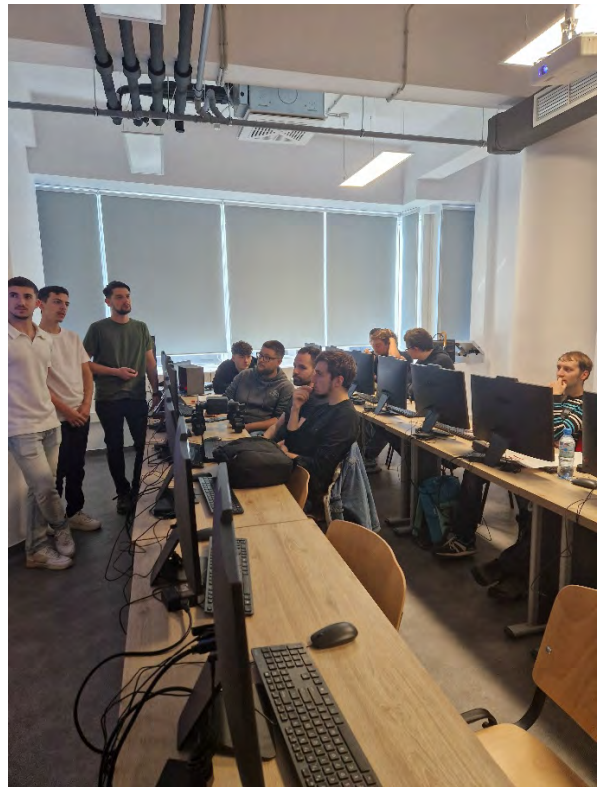


Planuri de continuare a dezvoltării

- Întrucât proiectul este în o stare avansată de finalizare, se va efectua modificarea motoarelor de tip 130 pentru a suporta electric plecările. Se va măări fluxul statoric prin adăugarea de magneți permanenți și se va măări numărul de spire pe fiecare înfășurare rotorică pentru a încerca ridicarea cuplului și diminuarea turației



IMAGINI DIN TIMPUL PREZENTĂRILOR ORALE



Secțiunea Electroenergetică

Comisia de evaluare:

- Ș.l. dr. ing. Corina MARTINEAC – președinte
- Conf. dr. ing. Anca MIRON
- Ș.l. dr. ing. Pompei-Cosmin DĂRAB
- Ș.l. dr. ing. Ștefan UNGUREANU
- Asist. drd. ing. Daniela NISTE – secretar

ANALIZA REGIMURILOR DE FUNCȚIONARE A UNEI REȚELE ELECTRICE DE MEDIE TENSIUNE ÎN CAZUL RACORDĂRII UNEI CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE

Autor: **Laszlo Cristina**

Coordonator: dr. ing. Constantin Pică

REZUMAT: Această lucrare determină regimul de funcționare a unei rețele electrice de medie tensiune în cazul racordării unei centrale electrice fotovoltaice de 5MVA la diferite distanțe de stație unde se analizează diferite situații de racordare a centralei.

Am analizat trei scenarii posibile:

- situația existentă;
- cazul 1 racordarea centralei la 5,1 km;
- cazul 2 racordarea centralei la 7,6 km;

Simularea este realizată pentru sarcină minimă pe distribuitor și reglarea tensiunii maxime pe barele stației (21.6 kV). Valoarea tensiunii pe barele stației a fost reglată prin intermediul ploturilor transformatorului din stația analizată.

În cazul pierderilor de putere activă se observă o creștere a acestora, în primul caz de la 22,65 kW la 59,32 kW, în cazul al doilea se observa o creșterea de 22,65 kW la 74,94 kW. Prin racordarea centralei la o distanță mai mare față de situația analizată pierderile cresc mai mult decât în cazul în care acesta este racordată mai aproape de stație. Această diferență este datorată creșterii tronsonului de rețea mai încărcat. În cazul pierderilor de la nivelul transformatorului acestea nu sunt influențate de punctul de racord a centralei. Încărcarea liniilor electrice este influențată de punctul de racord a centralei. În cazul al doilea se poate observa o mărire a tronsonului de rețea mai încărcat, iar liniile din aval din punctul de racord al centralei rămân neschimbate pentru toate cele trei situații. Puterea necesară consumatorilor din aval este satisfăcută de o parte din puterea generată de CEF, iar surplusul de putere este debitat spre stație.

Transformatorul din stația existentă este încărcat 24%, reprezentând 4,35 MW absorbiți din IT. Prin racordarea centralei în oricare dintre cele două cazuri se modifică sensul de circulație al puterii prin transformator în acesta situație se încarcă până la 16,65 MW, reprezentând 0,5 MW.

Tensiunea în urma simulărilor în cazul racordării centralei este direct proporțională cu distanța punctului de racord față de stație. Dacă în primul caz racordarea centralei determină o creștere a tensiunii într-un interval admisibil, maximul fiind 21,9 kV, în al doilea caz tensiunea crește peste limitele admisibile, maximul fiind înregistrat în punctul de racord al centralei fiind 22,03 kV. Conform ordinului 46 din 2021 al ANRE intervalul de variație admisibil al tensiunii pentru medie tensiune este $\pm 10\%$ (18-22 kV).

La fel ca și în cazul tensiunii și variațiile de tensiune lente și rapide sunt influențate în mod direct de distanța față de stație, în cazurile studiate variațiile lente în punctul de racord în cazul 1 sunt de 2,45% iar variațiile rapide sunt 2,30%, în cazul al doilea variațiile lente cresc la 3,45 iar variațiile rapide cresc la 3,30%. În ambele cazuri studiate variațiile lente și rapide se încadrează în limitele admisibile conform aceluiași ordin (46 din 2021), variațiile rapide pot fluctua între $\pm 4\%$.

Au fost studiate două posibilități de racordare ale unui CEF la 5,1 km respective la 7,6 km de stație se pot concluziona următoarele:

- Pierderile totale de putere pe liniile electrice cresc în funcție de distanță;
- Încărcările liniilor electrice nu sunt influențate de distanța, însă prin creșterea distanței față de stație crește lungimea tronsonului cu o încărcare constantă;
- Încărcarea transformatorului din stație nu este influențat de distanța punctului de racord față de stație;
- Tensiunea crește direct proporțional față de stație;
- Variațiile de tensiune cresc în funcție de distanța față de stație.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Influența centralei electrice fotovoltaice asupra rețelei de medie tensiune.

Centralele electrice fotovoltaice sunt instalații specializate care transformă energia solară în energie electrică folosind panouri fotovoltaice. Aceste centrale fac parte din categoria surselor regenerabile de energie.

Producerea de energie regenerabilă este din ce în ce mai utilizată eliminând treptat producția de energie produsă de combustibili fosili.

Decentralizarea energetică se referă la tranziția de la sistemele energetice tradiționale, centralizate, la rețele energetice locale, acordând prioritate surselor de energie regenerabilă prin încurajarea producției cât mai aproape de locul de consum.

Racordarea centralei electrice fotovoltaice

Pentru determinarea impactului racordării centralei asupra rețelei electrice am realizat modelul rețelei în program de calcul ETAP 24.0.2.

Elemente utilizate

Transformatoare	Liniile electrice sectione	Liniile electrice subterane	Nochuri de rețea	Consumatori	Producători
-----------------	----------------------------	-----------------------------	------------------	-------------	-------------

Am analizat și comparat trei situații propuse:

- situația existentă;
- cazul 1 racordarea centralei la 5,1 km față de stație;
- cazul 2 racordarea centralei la 7,6 km față de stație;

Situația Existentă (fără CEF)

Proiect de racord a centralei studiate la 5,1 km

Nivelul de tensiune va fi scăzut în linia de subsol

Cazul 1 racordarea centralei la 5,1 km față de stație

Punctul de racord a centralei studiate la 7,6 km

Nivelul de tensiune va fi scăzut în linia de subsol

Cazul 2 racordarea centralei la 7,6 km față de stație

Interpretarea rezultatelor

Nume linie	lungime	secțiune	capacitatea transport	stabilitatea	stabilitatea	stabilitatea
Linie A	1000m	95	275 A	13,80	33,00	32,80
Linie B	2000m	95	275 A	13,80	33,00	32,80
Linie C	3000m	95	275 A	14,10	34,20	34,20
Linie D	4000m	95	275 A	14,70	36,00	36,00

Pierderile pe transformator scad după racordarea centralei la stațiile propuse.

Încărcarea liniilor și circulația de putere.

Nume linie	lungime	secțiune	capacitatea transport	stabilitatea	stabilitatea	stabilitatea
Linie A	1000m	95	275 A	13,80	33,00	32,80
Linie B	2000m	95	275 A	13,80	33,00	32,80
Linie C	3000m	95	275 A	14,10	34,20	34,20
Linie D	4000m	95	275 A	14,70	36,00	36,00

Într-un punct de racord și stație pe o condiție corespunzătoare se observă o creștere a încălzirii acestora.

Analiza transformatorului din stația Sebeș

Inductanța transformatorului					
Tipul (MVA)	Tipul (MVA)	Tipul (MVA)	Inductanța (H)	Inductanța (H)	Inductanța (H)
0 Sebeș	110/20kV	20 MVA	2.8	2.8	2.8
			4.15	4.15	4.15
			0.20/0.4	0.20/0.4	0.20/0.4
			4.15	4.15	4.15

Transformatori se descarcă după racordarea centralilor.
se modifică circulația de putere prin transformatori stații

Valorile tensiunilor în nodurile rețelei

Numele nod	Tipul (MVA)	Inductanța (H)		Inductanța (H)		Inductanța (H)	
		Inductanța (H)	Inductanța (H)	Inductanța (H)	Inductanța (H)	Inductanța (H)	Inductanța (H)
10	110/20kV	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
11	20/10kV	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15
12	10/0.4kV	0.20/0.4	0.20/0.4	0.20/0.4	0.20/0.4	0.20/0.4	0.20/0.4

Pentru monitorizare în 1. clasă
- Tensiunea se încadrează în limitele admisibile
- Puterea consumată centralilor este în limita admisibilă

Pentru monitorizare în 7. clasă
- Tensiunea nu se încadrează în limitele admisibile
- Puterea consumată centralilor este în limita admisibilă

Variații lente și rapide de tensiune

Variații lente de tensiune

$$\Delta V_L = \frac{(U_{max} - U_{min})}{U_N} \cdot 100$$

Variații rapide de tensiune

$$\Delta V_R = \frac{(U_{max} - U_{min})}{U_N} \cdot 100$$

Tipul (MVA)	Tipul (MVA)	Tipul (MVA)	Tipul (MVA)	Tipul (MVA)
110/20kV	20/10kV	10/0.4kV	10/0.4kV	10/0.4kV
2.8	4.15	0.20/0.4	0.20/0.4	0.20/0.4
4.15	0.20/0.4	0.20/0.4	0.20/0.4	0.20/0.4
0.20/0.4	0.20/0.4	0.20/0.4	0.20/0.4	0.20/0.4

la nevoie cablu studiere variatii lente și rapide se încadrează în limitele admisibile

Concluzii

In condițiile de sarcină minimă pe distribuitor și reglarea tensiunii maxime pe barele stației (21,6 kV) se pot concluziona următoarele:

Concluzii	
Pierderile de putere pe liniile electrice	Pierderile de putere activă cresc în cazul 2 fără de cazul 1 datorită creșterii distanței
Încălzirea liniilor electrice	În ambele cazuri încălzirea maximă se înregistrează între punctul de racord și stație
Încălzirea transformatorului din stație	Încălzirea transformatorului nu este influențată de distanța de racord a centralei
Valoarea tensiunii în nodurile rețelei	Nivelul de tensiune în punctul de racord este direct proporțional cu distanța față de stație
Variații lente și rapide de tensiune	Variațiile cresc în funcție de distanță

ANALIZA ȘI DIMENSIONAREA SISTEMELOR PV CU ACUMULATORI INTEGRATI PENTRU DIFERITE PROFILE DE CONSUM

Autor: **Gornic Oana-Alina**

Coordonator: Ș.I. dr. ing. Maria Cristea

REZUMAT: După liberalizarea pieței de energie electrică în România, prețurile au crescut considerabil, ajungând în unele cazuri la valori de până la 2 lei/kWh în anul 2022, conform datelor ANRE și presei economice (sursa: EconoMedia.ro, 2022). Această creștere a generat dificultăți pentru consumatorii casnici, motiv pentru care autoritățile au intervenit prin plafonarea prețurilor la energie electrică. Astfel, începând cu luna februarie 2022, s-au stabilit trei praguri de consum pentru care se aplică tarife plafonate. Măsura a fost luată pentru a reduce impactul prețurilor mari asupra populației și pentru a oferi o formă de protecție economică.

Conform schemei de plafonare, tarifele stabilite sunt următoarele:

- Pentru consum de până la 100 kWh/lună: 0,68 lei/kWh;
- Pentru consum între 100 și 255 kWh/lună: 0,80 lei/kWh;
- Pentru consum mai mare de 255 kWh/lună: 1,30 lei/kWh.

Obiectivul lucrării este de a analiza fezabilitatea instalării sistemelor fotovoltaice cu acumulatori la consumatorii cu profiluri diferite de consum, în vederea identificării soluțiilor tehnice optime pentru acoperirea necesarului energetic anual. În acest scop, s-au analizat trei consumatori distincți, localizați în orașele Arad, Cluj-Napoca și Sighișoara, cu valori de consum anual de 833 kWh, 1984 kWh, respectiv 7619 kWh.

Pentru simularea și dimensionarea sistemelor fotovoltaice, a fost utilizat programul PV*SOL Premium, care permite modelarea completă a sistemelor PV on-grid, integrarea stocării de energie, analiza autoconsumului și calculul randamentelor energetice în funcție de orientarea panourilor, iradiere și pierderi sistemice.

Pentru primul consumator (Arad, 833 kWh/an), s-a dimensionat un sistem cu 10 panouri LONGI Solar LR6-60 HPB 300 M, putere instalată 3 kWp. Invertorul este de la Growatt MIN 3000TL-XH, iar sistemul de stocare a energiei este LG Chem RESU7H, cu o dimensiune de 6.6 kWh.

Pentru al doilea consumator (Cluj-Napoca, 1984 kWh/an), s-a proiectat un sistem de 5 kWp format din 12 panouri JA Solar JAM54S30-415/MR. Invertorul este SMA Sunny Boy 5.0-1AV-41, iar bateria utilizată este LG Chem RESU7H cu o dimensiune de 6.6 kWh.

Pentru ultimul consumator analizat (Sighișoara, 7619 kWh/an), s-a ales un sistem de 7 kWp compus din 17 panouri JA Solar JAM54S30-415/MR. Invertorul este SMA Sunny Boy 6.0-1AV-41, iar stocarea este asigurată de bateria LG Chem RESU10H, care are o dimensiune de 9.3 kWh.

În urma rezultatelor obținute, se poate constata că integrarea sistemelor fotovoltaice cu stocare de energie permite acoperirea parțială sau totală a consumului anual al unui utilizator casnic, în funcție de profilul energetic. Dimensionarea corectă a sistemului în funcție de consum, orientare și capacitatea bateriei are un impact direct asupra randamentului și asupra amortizării investiției. Astfel, sistemele fotovoltaice devin o soluție viabilă și sustenabilă în contextul creșterii prețurilor la energie.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



Introducere

- ❖ Creșterea semnificativă a tarifelor
- ❖ Analizarea diferitelor profile de consum
- ❖ Obiective: reducerea dependenței de rețeaua electrică și optimizarea autoconsumului de energie produsă local

PVSOL Premium

- ❑ Proiectare completă a sistemelor fotovoltaice
- ❑ Modelarea stocării energiei
- ❑ Analiza producției
- ❑ Estimarea autoconsumului



Simulare-1-

- 📍 **Locație:** Arad
- 🏠 **Înclinație:** 42°
- ☀️ **Orientare:** 182° (Sud)
- ⚡ **Putere instalată PV:** 3 kWp
- 🌿 **Configurație:** 10 PV
- 📋 **Tip panou:** tip LONGI Solar LR6-60 HPB 300 M.



Fig. 1 Amplasarea locuinței

Tabel 1. Caracteristicile tehnice PANOU TIP LONGI Solar LR6-60 HPB 300 M.

⚡ Putere panou	300[W]
⚡ Tensiune nominală	32.9[V]
⚡ Curent nominal	9.13[A]
⚡ Eficiență	18.1[%]




Fig. 2 inverter tip GROWATT New Energy Co., Ltd. MIN 3000TL-XH

Tabel 2. Caracteristicile tehnice inverter tip GROWATT New Energy Co., Ltd. MIN 3000TL-XH

Putere nominală ieșire	3[kW]
Eficiență maximă	98.4[%]
Tensiune maximă intrare	580[V]
Curent maxim intrare	12.5[A]

Tabel 3. Caracteristicile tehnice acumulator tip SolarEdge StorEdge SE3500 + LG Chem RESU7H (6,6 kWh)

Capacitate utilizabilă	6.67[kWh]
Tensiune nominală	111[V]
Curent nominal C10	63[Ah]
Putere înc./desc.	3.3[kW]




Fig.3 acumulator tip SolarEdge StorEdge SE3500 + LG Chem RESU7H (6,6 kWh)

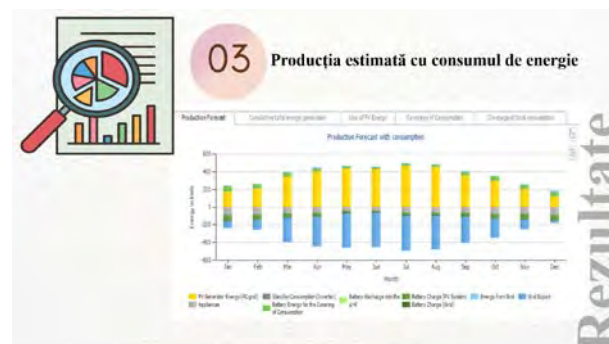
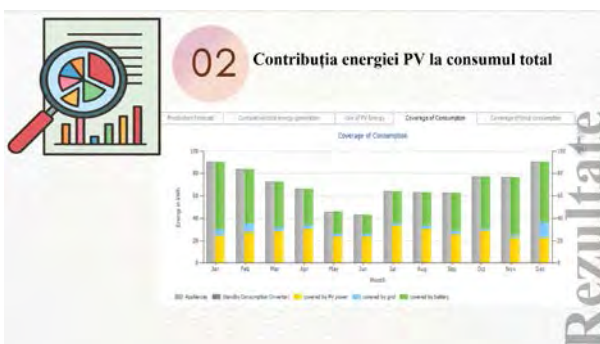
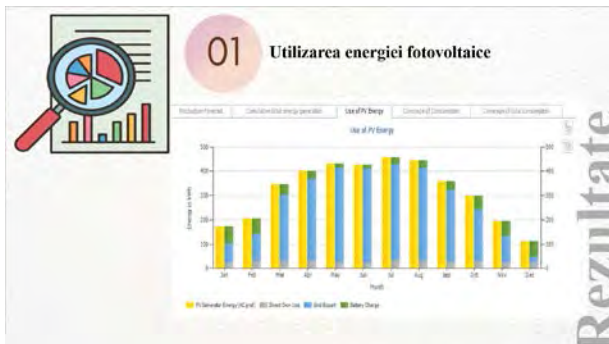
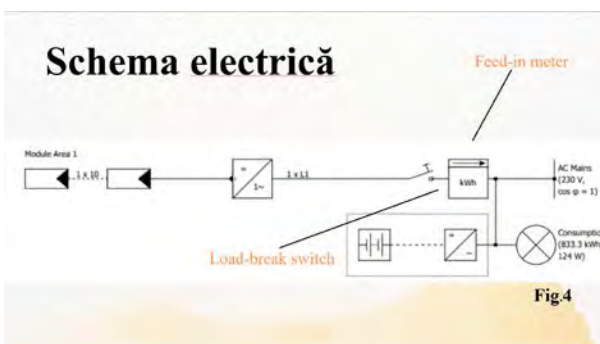




Fig. 5 Amplasarea locuinței

Simulare-2-

Cluj Napoca
 Înclinația 37°
 Orientare sud (180°)
 Pinst=5kWp
 Nr panouri=12 tip JA Solar Holdings Co., Ltd. JAM54S30-415/MR.

Tabel 4. Caracteristicile tehnice PANOU TIP JA Solar Holdings Co., Ltd. JAM54S30-415/MR

Putere panou	415[W]
Tensiune nominală	31.61[V]
Curent nominal	13.13[A]
Eficiență	21.3[%]

Tabel 5. Caracteristicile tehnice inverter tip SMA Solar Technology AG Sunny Boy 5.0-1AV-41

Putere nominală ieșire	5[kW]
Eficiență maximă	97[%]
Tensiune nominală	380[V]
Curent maxim intrare	12[A]



Fig. 6 inverter tip SMA Solar Technology AG Sunny Boy 5.0-1AV-41



Fig. 7 acumulator tip SMA Solar Technology AG SMA Sunny Boy Storage 3.7 + LG Chem RESU7H (6,6 kWh)

Tabel 6. Caracteristicile tehnice acumulator tip SMA Solar Technology AG SMA Sunny Boy Storage 3.7 + LG Chem RESU7H (6,6 kWh)

Capacitate utilizabilă	6.67[kWh]
Tensiune nominală	111[V]
Curent nominal C10	63[Ah]
Putere inc./desc.	3.7[kW]

Schema electrică

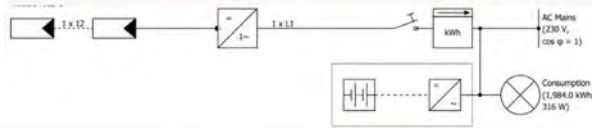
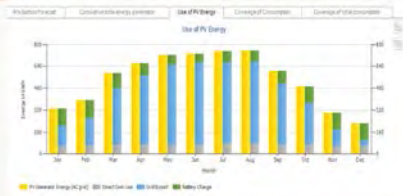


Fig. 8

REZULTATE

01 Utilizarea energiei fotovoltaice



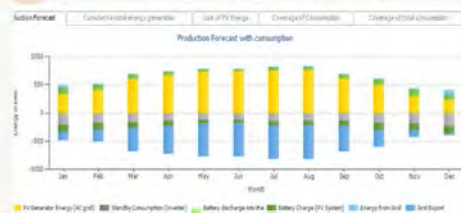
REZULTATE

02 Contribuția energiei PV la consumul total



REZULTATE

03 Producția estimată cu consumul de energie



Simulare-3-

Locație: Sighișoara
 Înclinație : 40°
 Orientare: 182° (Sud)
 Putere instalată PV: 7 kWp
 Configurație: 17 panouri fotovoltaice
 Tip panou: JA Solar Holdings Co., Ltd. JAM54S30-415/MR



Fig. 9 Amplasarea locuinței

- 415 Wp
- eficiență 21.3%
- Tensiunea la putere maximă 31.61 V
- curentul de 13.13 A
- putere nominală 6kW
- eficiență maximă 97%
- tensiune 100-600 V
- curent maxim intrare 18A
- capacitate utilizabilă 9.3 kWh
- putere nominală de 5 kW
- posibilitatea de backup în caz de întreruperi ale rețelei electrice



Fig. 10 JA Solar Holdings Co., Ltd. JAM54S30-415/MR

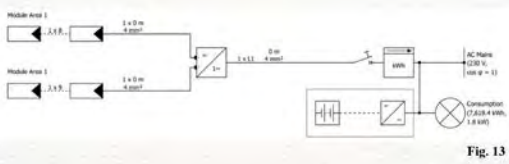


Fig. 11 SMA Solar Technology AG Sunny Boy 6.0-1AV-41



Fig. 12 SMA Solar Technology AG SMA Sunny Boy Storage 5.0 + LG Chem RESU10H (9,3 kWh)

Schema electrică



REZULTATE

01 Utilizarea energiei fotovoltaice



REZULTATE

02 Contribuția energiei PV la consumul total



REZULTATE

03 Producția estimată cu consumul de energie



CONCLUZIE

S-au realizat 3 simulări în PV*SOL Premiul, adaptate profilului de consum mic, mediu și mare.

- ✓ Simularea 1-sistem compact, acoperă eficient un consum redus
- ✓ Simularea 2 - echilibru optim între cost și performanță pentru un consum urban mediu
- ✓ Simularea 3 -oferă independență energetică pentru un consum mare, cu stocare robustă

CONVERTOARE ELECTRONICE DE PUTERE ÎN ENERGETICĂ

Autor: **Ghengheaua Maria-Luiza**

Coordonator: Conf. dr. ing. Mircea Bojan

REZUMAT: În contextul tranziției energetice și al digitalizării rețelelor electrice, convertoarele electronice devin componente critice pentru adaptarea sistemelor la cerințele moderne. Ele permit controlul avansat al fluxului de putere, reduc pierderile de transport și facilitează integrarea surselor regenerabile intermitente. Printre cele mai utilizate tehnologii se numără sistemele HVDC pentru transport eficient, soluțiile FACTS pentru stabilizare și convertoarele AC/AC cu DC-Link pentru controlul precis al parametrilor energetici.

A) HVDC (High Voltage Direct Current):

- Utilizat pentru transportul energiei pe distanțe lungi, cu pierderi reduse.
- Permite interconectarea rețelelor asincrone, fiind esențial în proiectele transfrontaliere.
- Sisteme FACTS (Flexible AC Transmission Systems).
- Include dispozitive de tip serie (TCSC, SSSC), șunt (SVC, STATCOM) sau hibride.
- Îmbunătățesc stabilitatea tensiunii și controlul fluxului de putere, crește capacitatea rețelei.

B) Convertoare AC/AC cu DC-Link:

- Tehnologie bazată pe conversie în două etape (AC-DC-AC) cu control independent al tensiunii și frecvenței.
- Utilizate în controlul motoarelor industriale, legături între microrețele și integrarea surselor regenerabile.

Aplicații concrete:

- Stabilizare locală în rețele de distribuție (D STATCOM, DVR)
- Stații mobile de compensare reactivă
- Controlul motoarelor cu sarcini variabile în industrie.

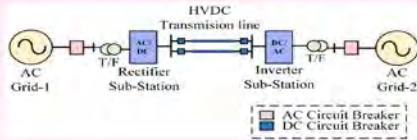
Convertoarele electronice de putere sunt elemente esențiale în rețelele electrice moderne, contribuind la creșterea eficienței energetice, stabilizarea tensiunii și integrarea surselor regenerabile. Tehnologiile precum HVDC, FACTS și convertoarele AC/AC cu DC-Link permit un control avansat al parametrilor de funcționare, reducând pierderile și optimizând performanța rețelei. Pe măsură ce cerințele energetice evoluează, rolul acestor convertoare va deveni din ce în ce mai important în infrastructura energetică globală.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



Aplicații HVDC în transportul energiei

- Transmitere eficientă pe distanțe lungi
- Eliminarea problemelor de sincronizare între rețele
- - Componente:
Stafia de conversie AC-DC și DC-AC
Linia HVDC



Integrarea HVDC în stațiile electrice

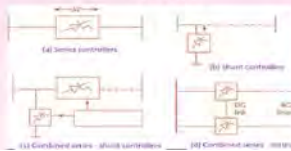
- Rolul stației de conversie: transformare AC-DC și vice-versa
- - Conversoare utilizate: mai răspândite - tiristoare (LCC), dar și IGBT (VSC) - mai performante
- Investiții inițial mai mari, dar costurile reduse de operare, exploatare și mentenanță reprezintă un avantaj în fața stațiilor clasice AC.
- Cu cât lungimea liniei de transport este mai mare, crește rentabilitatea rețelei HVDC



Tehnologii FACTS în distribuția energiei

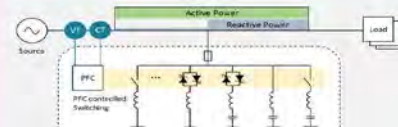
- Definiție: sisteme flexibile pentru controlul parametrilor rețelei AC
- Controlul tensiunii și a fluxului de putere în liniile de distribuție

- Configurație serie**
- Condensatori controlați prin tiristoare (TCSC)
 - Reactanțe controlate prin tiristoare (TCR)
 - Compensatoare statice sincrone tip serie (SSSC)
- Configurație șunt**
- Compensatoare statice VAR (SVC)
 - Compensatoare statice sincrone (STATCOM)
 - Generatoare statice sincrone (SSG)
- Configurații mixte**
- serie-sunt
 - serie-serie



Avantajele sistemelor FACTS

- Creșterea stabilității rețelei
- - **Reglarea tensiunii** realizată de către dispozitivele cu conexiune **sunt**
- Controlul fluxului de putere realizat de către dispozitivele cu conexiune **serie**
- Îmbunătățirea calității energiei și limitarea supratensiunilor
- **Exemplu: compensare reactivă într-o rețea industrială**



Exemple concrete - scenarii de aplicare

- Impact: reducerea pierderilor, îmbunătățirea factorului de putere

EVENIMENT	CONSECINȚE	SOLUȚIUNEA CU AJUTORUL FACTS
Sarcină variabilă	Declinul de tensiune	Stabilizare în timp real (STATCOM)
Linii aglomerate	Suprasarcini, limitări de putere	Controlul activ al transferului de putere (APFC)
Rețele slabă	Instabilități, pierdere armonică	Reglarea tensiunii și filtrarea armonicilor (DVC)
Interconectare interregională	Probleme de sincronizare	Controlul sincronizării fluxului (TCSR)

CONVERTOARE AC/AC CU DC-LINK

- Conversia se realizează în două etape:
 - Redresare (AC-DC) - realizată de un redresor comandat (tranzistoare sau tiristoare)
 - Inversare (DC-AC) - realizată de un invertor pentru a rearea semnalul AC la parametrii dorțiți

Circuitul intermediar de DC permite controlul independent al tensiunii și al frecvenței

Oferă o calitate superioară a semnalului de ieșire față de modelele clasice (Cicloconvertoare)

Controlul bidirecțional al fluxului de putere

AVANTAJELE CONVERTOARELOR AC/AC FAȚĂ DE CICLOCONVERTOARE

Caracteristică	AC/AC cu DC-Link	Cicloconvertoare
Gama de frecvență la ieșire	Largă și independentă de intrare	Limitată (la frecvența intrare)
Control al tensiunii și frecvenței	Independent și precis	Dependent de semnalul de intrare
Operare bidirecțională	Da	Limitată
Complexitate și cost	Mai mare	Mai mică

EXEMPLE DE APLICAȚII ÎN REȚEA

- Convertor de legătură între două microrețele AC
- Conectarea surselor regenerabile de energie
- Convertor AC/AC într-o stație mobilă de compensare reactivă
- Controlul motoarelor industriale conectate la rețea cu cerințe variabile
- Compensarea dinamică a rețelei (similar FACTS):
- Utilizate în structuri de tip D-STATCOM, custom power devices sau convertoare pentru Dynamic Voltage Restorers (DVR).
- În rețele de distribuție oferă stabilizare locală.

Concluzii și perspective

- Tehnologiile HVDC și FACTS sunt esențiale în modernizarea rețelelor; Convertoarele cu DC-link oferă un control exact al parametrilor electrici
- Necesitatea investițiilor în infrastructura
- Direcții viitoare: integrare surse regenerabile, digitalizare, AI

PROIECTAREA UNUI SISTEM DE ILUMINAT INTELIGENT

Autor: Tămaș Eduard

Coordonator: Conf. dr. ing. Horia Gheorghe Beleiu

REZUMAT: Iluminatul inteligent este un sistem automatizat care optimizează consumul de energie, crește confortul utilizatorilor și reduce erorile umane. Spre deosebire de sistemele clasice, acesta oferă avantaje semnificative prin posibilitatea controlului avansat și personalizat al luminii, contribuind la eficientizarea energetică și digitalizarea spațiilor moderne.

Pentru proiectarea sistemului de iluminat inteligent s-a utilizat software-ul DIALux, care a permis modelarea detaliată a spațiilor și clădirii în vederea optimizării distribuției luminii. În această etapă, s-au analizat caracteristicile geometrice ale încăperilor, materialele reflectorizante și cerințele specifice de iluminare pentru fiecare zonă în parte.

Au fost selectate corpuri de iluminat compatibile cu protocolul DALI, recunoscut pentru capacitatea sa de a asigura un control flexibil și precis asupra nivelului de iluminare. Aceste corpuri au fost alese ținând cont de eficiența energetică, durabilitate și compatibilitatea cu sistemele existente.

Controlerele DALI asigură coordonarea între componente și permit programarea scenariilor de iluminat personalizate, cum ar fi intensitatea redusă pe timp de noapte sau iluminatul complet în perioadele de lucru. Aceste setări pot fi gestionate prin platforme de control și aplicații mobile, oferind utilizatorilor acces facil și flexibil la sistem.

În final, s-a realizat o estimare a consumului energetic anual al sistemului, comparativ cu un sistem tradițional, evidențiindu-se economiile semnificative generate de implementarea iluminatului inteligent. De asemenea, s-a calculat impactul economic al investiției, subliniind beneficiile pe termen lung și rentabilitatea măsurilor adoptate.

Iluminatul inteligent reprezintă o soluție modernă esențială pentru eficientizarea consumului energetic în clădiri și spații publice, răspunzând nevoilor actuale de sustenabilitate și digitalizare. Prin integrarea tehnologiilor avansate, precum protocolul DALI, senzorii de mișcare și lumină, și platformele de control inteligente, se obține un sistem capabil să ajusteze automat nivelul iluminării, eliminând consumul inutil și crescând confortul utilizatorilor.

Implementarea iluminatului inteligent aduce beneficii multiple: pe lângă economiile substanțiale de energie, se asigură un control flexibil și personalizat al iluminatului, adaptat în timp real condițiilor de utilizare. Acest lucru contribuie nu doar la reducerea costurilor operaționale, ci și la prelungirea duratei de viață a echipamentelor de iluminat, datorită funcționării optimizate. Mai mult, iluminatul inteligent sprijină digitalizarea spațiilor, fiind o componentă importantă în dezvoltarea clădirilor inteligente și a infrastructurilor urbane moderne. Capacitatea de monitorizare și control prin aplicații mobile sau sisteme BMS facilitează gestionarea eficientă a resurselor și permite adaptarea rapidă la diverse scenarii de utilizare.

În concluzie, investiția în iluminatul inteligent este justificată atât din perspectiva economică, datorită reducerii facturilor la energie și a durabilității echipamentelor, cât și din punct de vedere al impactului ecologic, prin reducerea emisiilor și a consumului energetic. Această tehnologie

devine astfel o componentă esențială a strategiilor de sustenabilitate și confort în mediile rezidențiale, comerciale și industriale, asigurând un viitor mai eficient și mai prietenos cu mediul.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



Introducerea

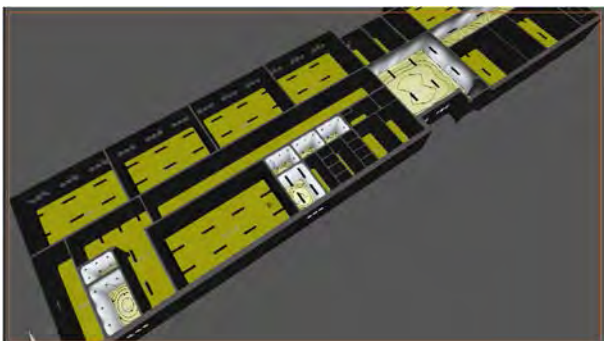
- Iluminatul inteligent este un sistem de iluminat automatizat și eficient conceput pentru a reduce consumul de energie, a crește confortul oamenilor și pentru a permite controlul avansat al iluminatului.
- Acest sistem față de un sistem de iluminat clasic are mai multe avantaje cum ar fi: economisirea de energie consumată, creșterea confortului vizual și eliminarea erorii umane.

Componentele unui sistem inteligent

- Senzori de mișcare și lumină
- Dispozitive de control
- Rețea de comunicație
- Software de programare și monitorizare

Cum se proiectează un sistem de iluminat

- Modelarea spațiilor și a clădirii în DIALux
- Alegerea corpurilor de iluminat compatibile cu DALI
- Setarea scenariilor de iluminat
- Estimarea consumului și calculul economic anual



Corpurile de iluminat alese

- CoreLine Surface-mounted, All-in, 31 W, 22 W, 1200x200 mm, 3100 lm, 3700 lm, 4300 lm, 4000 K, DALI
- SM136V 31S_37S_43S/840 PSD W20L120 NOC

Corpurile de iluminat alese

- CoreLine Downlight, 20.5 W, D200 mm, 2200 lm, 3000 K, DALI
- DN140B LED20S/830 PSD-E WR IP54

Aplicarea și calcularea lampilor

- În primul pas aranjăm lampile în fiecare sala de clasă
- Pentru a putea porni o simulare trebuie să alegem niște scenarii
- Intervalul 1 – 8:00-11:00
- Intervalul 2 – 11:00-14:00
- Intervalul 3 – 14:00-17:00
- Ca să putem obține un rezultat pentru dimarea lampilor trebuie să setăm individual fiecare lampă în parte.

Variant 1	43S/840	4300 lm / 4000 K / 31.0 W
Variant 2	43S/840	2800 lm / 4000 K / 31.0 W
Variant 3	43S/840	1000 lm / 4000 K / 31.0 W
Variant 4	43S/840	1500 lm / 4000 K / 31.0 W
Variant 5	43S/840	2700 lm / 4000 K / 31.0 W
Variant 6	43S/840	1 lm / 4000 K / 31.0 W

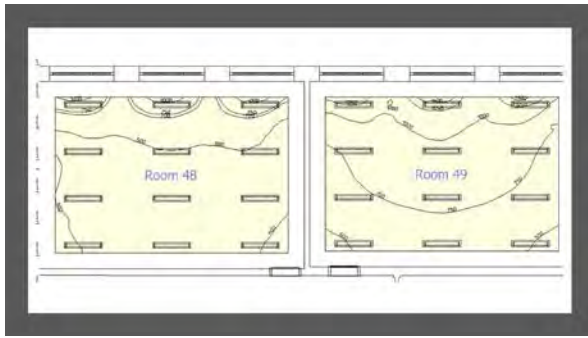


Table 1: Energy consumption data for Room #8 and Room #9. The table is split into two columns, each representing a room. Each column has a header section and a data table.

Table 1 (Left): Clădire F, Etaj 1, Spațiul de Locuit/Activitate/Activitate 8158-10, Calcul obiecte

Parametru	Valoare	Unitate	Tip	Comentarii
Consumul de energie	1200	kWh	Consum	
Consumul de apă caldă	150	m ³	Consum	
Consumul de apă rece	300	m ³	Consum	

Table 1 (Right): Clădire F, Etaj 1, Spațiul de Locuit/Activitate/Activitate 8159-10, Calcul obiecte

Parametru	Valoare	Unitate	Tip	Comentarii
Consumul de energie	1100	kWh	Consum	
Consumul de apă caldă	140	m ³	Consum	
Consumul de apă rece	280	m ³	Consum	

Concluzii

- Iluminatul inteligent este necesar în contextul eficienței energetice, confortului uman și digitalizării spațiilor.
- În comparație cu iluminatul convențional, iluminatul inteligent permite controlul dinamic al lumii în funcție de prezență.
- Este o investiție strategică pentru viitorul sustenabil și digitalizat al construcțiilor.

PROTECȚIA EASERGY P3L30 ÎN STAȚIA 110 KV MUNTENI (LEA HUEDIN)

Autor: **Pantiș George Nicolae**

Coordonator: Ș.I. dr. ing. Maria Cristea

REZUMAT: Implementarea releelor de protecție Easergy P3L30 în Stația 110 kV Munteni a reprezentat un pas esențial în modernizarea infrastructurii energetice, înlocuind echipamentele învechite și asigurând o protecție avansată și fiabilă a rețelei.

Scopul principal al proiectului a fost înlocuirea releelor de distanță PD3/2, depășite tehnic și fără piese de schimb disponibile, cu relee digitale moderne Easergy P3L30. Această modernizare a vizat creșterea fiabilității, siguranței și automatizării funcțiilor de protecție în Stația 110 kV Munteni.

Releele Easergy P3L30, produse de Schneider Electric, oferă o gamă largă de funcții de protecție și control pentru rețelele de medie și înaltă tensiune. Acestea includ protecție diferențială de linie, protecție de distanță, protecție la supracurent și la defecte de pământ, precum și funcții avansate de comunicare și automatizare.

În cadrul Stației 110 kV Munteni, implementarea releelor Easergy P3L30 a permis:

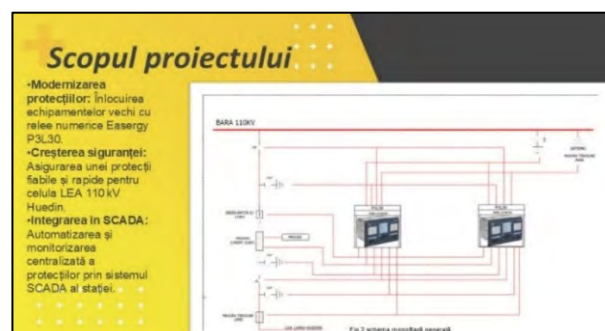
- Integrarea în sistemul SCADA pentru monitorizare și control în timp real.
- Automatizarea funcțiilor de protecție, reducând timpul de reacție la defecte.
- Creșterea fiabilității prin diagnosticare avansată și autoverificare.

Implementarea releelor Easergy P3L30 a condus la:

- Reducerea timpilor de intervenție în caz de avarie, datorită detectării rapide și precise a defectelor.
- Îmbunătățirea siguranței echipamentelor și a personalului, prin funcții avansate de protecție și semnalizare.
- Optimizarea operațiunilor prin integrarea completă în sistemul SCADA și posibilitatea de control de la distanță.

Modernizarea Stației 110 kV Munteni cu relee Easergy P3L30 a demonstrat beneficiile adoptării tehnologiilor digitale în infrastructura energetică. Această tranziție a asigurat o protecție mai eficientă, o operare mai sigură și o adaptabilitate crescută la cerințele viitoare ale rețelei electrice.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



Rolul protecțiilor electrice în sistemul de transport al energiei

- Detecție și închidere rapidă:** Releele detectează avaria și izolează echipamentele defecte pentru a limita extinderea incidentului.
- Semnalație preventivă:** Avertizează asupra regimului anormal, permițând intervenții înainte apariției defecțiunilor grave.
- Algerama continuității și protecții:** Contribuie la menținerea alimentării și la protejarea echipamentelor de înaltă tensiune.



Fig. 4 Releu Easergy P3L30

Caracteristici tehnice ale releului Easergy P3L30

Releul Easergy P3L30 (Schneider Electric) este un echipament numeric, de protecție divizat în unități de înaltă tensiune, cu funcții avansate (protecție de distanță, diferențială, supracurent, etc.). Acest releu este modular, construit din multe module interne detașabile, fiecare cu rol specific:

- Modulul G
- Modulul I
- Modulul E




Fig. 5 Releu Easergy P3L30 din tablă

Fig. 6 Releu Easergy P3L30 din spațiu

Schema de conexiuni – Releu Easergy P3L30 (Modul C)

Schema arată cum conexiile precum T1, T9, T10 ies din releu și ajung la bobinele care declanșează întrerupătorul de 110 kV.

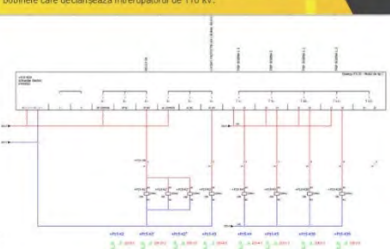


Fig. 5 Releu Easergy P3L30-Modul C

Schema de conexiuni – Releu Easergy P3L30 (Modul G)

Modulul G reprezintă prima placă de intrări-ieșiri digitale a releului. În exemplul de schemă (Releu 1, modul G) pentru LEA Huedin, se pot observa cele 6 intrări digitale (notate DI1...DI6) în schema logică și 4 ieșiri digitale auxiliare (TX1...TX4) ale acestui modul.

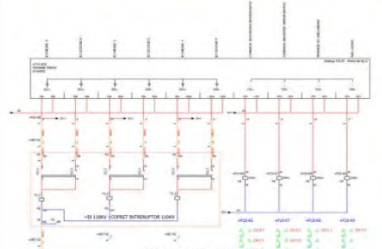


Fig. 7 Releu Easergy P3L30-Modul G

Schema de conexiuni – Releu Easergy P3L30 (Modul I)

Modulul I suplimentar extinde capacitatea de intrări a releului cu încă 10 intrări digitale programabile. În diagrama de conexiuni (Releu 1, modul I – LEA Huedin) se observă etichete pentru semnalele diverse:

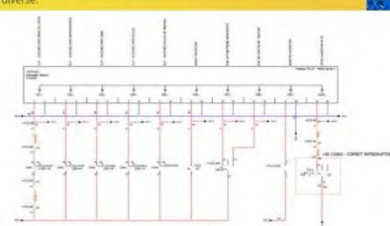




Fig. 8 Releu Easergy P3L30-Modul I

Schema de conexiuni – Releu Easergy P3L30 (Modul E)

Modulul E din releu P3L30 corespunde conexiunilor analogice de măsurare curent și tensiune. Diagrama alăturată (Releu 1, modul E – LEA Huedin) prezintă modul de conectare a transformatorilor de măsură.

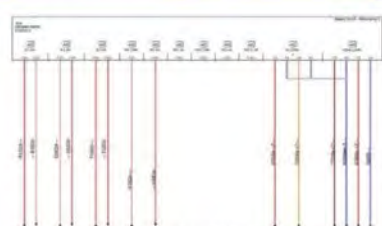




Fig. 9 Releu Easergy P3L30-Modul E

Avantajele automatizării protecțiilor prin relele moderne

- Selectivitate, sensibilitate și viteze superioare** – Releele numerice reacționează foarte rapid și pot detecta defecțe subtile datorită algoritmilor digitali avansați și regajelor precise, stocate în memorie.
- Integrarea multor funcții într-un singur echipament** – Un releu precum P3L30 înlocuiește mai multe relee separate (supracurent, distanță, telecomandă, autoreloser, etc.), având caracter multifuncțional.
- Eficiență în exploatare și diagnoză** – Releele moderne dispun de ecran și interfață grafică, permițând afișarea clară a parametrilor și a diagramelor de defect direct pe panou.
- Reducerea cablajelor și integrare facilă** – Comunicarea digitală a releelor elimină numeroase conexiuni cu fire. P3L30 din stația Munteni are porturi Ethernet redundante (PRP/RSTP) și se integrează direct în rețeaua de control.
- Autotestare și mentenanță redusă** – Releul efectuează autodiagnoză continuă și semnalizează intern eventualele defecțe.

REALIZAREA SISTEMELOR DE RACORD ȘI TRANSFORMARE ÎNTR-UN PARC FOTOVOLTAIC

Autor: **Gherman Marius-George**

Coordonator: Ș.I. dr. ing. Maria Cristea

REZUMAT: Prezentarea descrie un proiect dezvoltat în cadrul companiei Electro Alfa, care constă în realizarea unui punct de conexiune și al unui post de transformare pentru o centrală fotovoltaică de 3000 kWp, situată în comuna Tomești, județul Harghita. Proiectul este relevant pentru dezvoltarea rețelelor electrice moderne și susține tranziția energetică spre surse regenerabile.

Scopul lucrării este de a evidenția etapele esențiale de la proiectare până la execuția unui post de transformare de medie tensiune, accentuând atât componenta tehnică, cât și aplicarea practică a cunoștințelor teoretice. Sistemul fotovoltaic analizat este conectat la rețea și utilizează panouri monocristaline de 455 Wp, invertoare de 215 kW și o configurație optimă pentru captarea radiației solare.

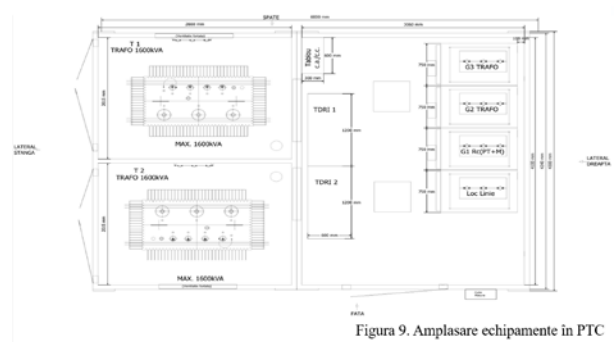
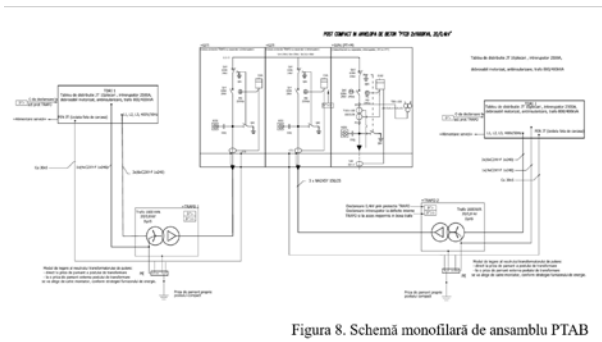
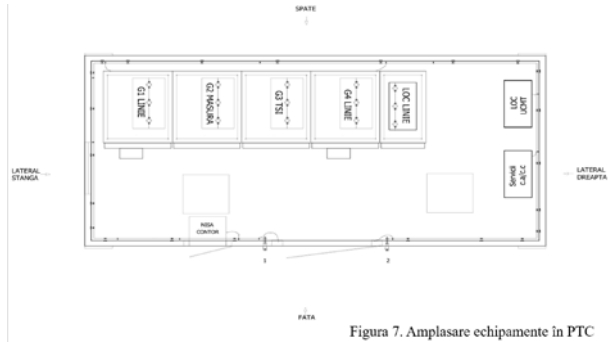
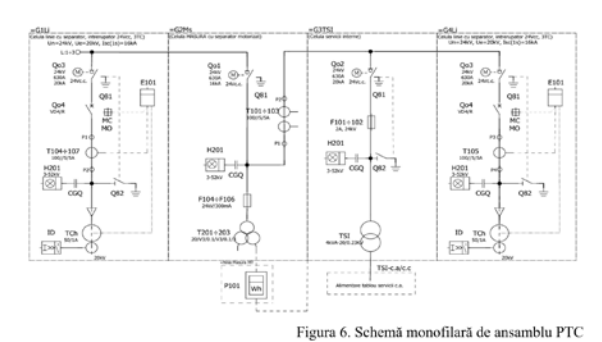
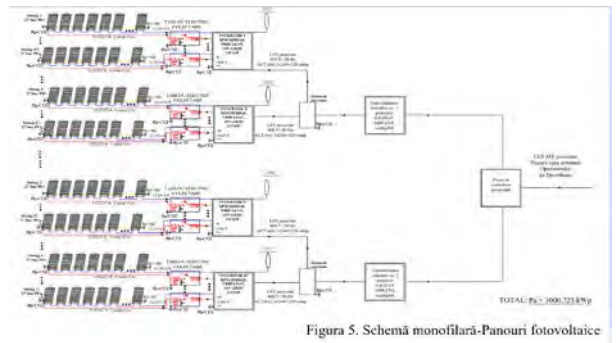
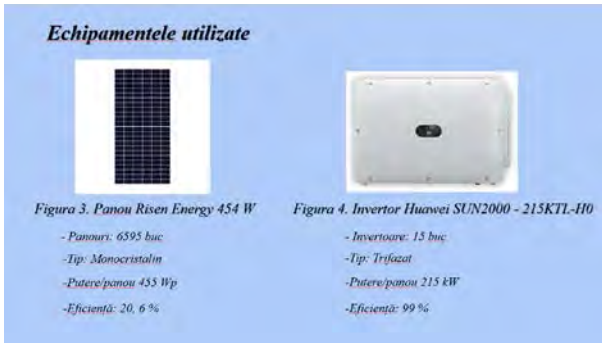
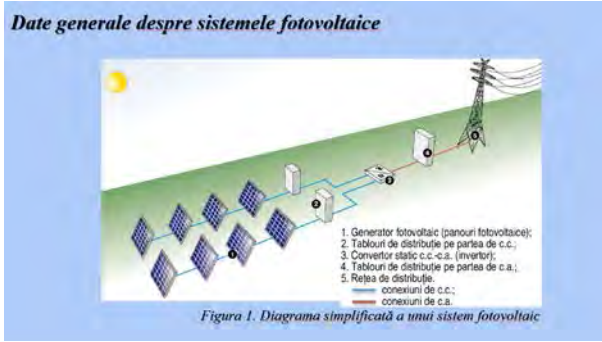
Centrala va fi compusă din 6595 de panouri monocristaline de 455 Wp, cu o eficiență de 20,6%, și 15 invertoare trifazate de 215 kW fiecare. Montajul panourilor se face pe structură metalică, cu orientare spre sud și înclinație de 35°, pentru optimizarea captării energiei solare. Pentru racordare, s-a realizat o analiză tehnico-economică detaliată, vizând identificarea unui punct de conexiune eficient, cu pierderi minime, și care să respecte standardele ANRE. Este inclusă o schemă unifilară a traseului energiei, cu protecții la supratensiuni și scurtcircuite, și opțional sistem SCADA pentru monitorizare.

Proiectarea electrică a inclus analiza punctului de conexiune optim, schema monofilară a instalației și alegerea protecțiilor conform reglementărilor ANRE. Locația parcului, structura de montaj, precum și posibilitatea integrării unui sistem SCADA local completează imaginea unui sistem eficient și fiabil.

Din punct de vedere economic, investiția inițială este estimată a fi semnificativă. Pe baza producției anuale și a prețului mediu al energiei, perioada de amortizare este de aproximativ 8 ani. Sursele de finanțare pot include fonduri proprii, credite verzi, leasing sau programe de sprijin precum contractele pentru diferență. Prin tehnologia utilizată, conformitatea cu reglementările și potențialul de sprijin financiar, proiectul devine o investiție fezabilă și atractivă pe termen lung.

În concluzie, proiectul demonstrează importanța unei proiectări tehnice riguroase, contribuie la consolidarea experienței profesionale și se aliniaza cerințelor actuale din domeniul energiei regenerabile.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



Concluzii

1. Integrarea eficientă a surselor regenerabile necesită o proiectare tehnică amănunțită
2. Proiectarea unui post de transformare de medie tensiune este un proces complex
3. Experiența practică acumulată în acest proiect a consolidat cunoștințele teoretice dobândite

STUDIUL IMPACTULUI UNEI CENTRALE EOLIENE ECHIPATE CU INVERTOR ASUPRA REȚELEI ELECTRICE DE DISTRIBUȚIE

Autori: **Tomi Florica-Maria și Rus Liviana**

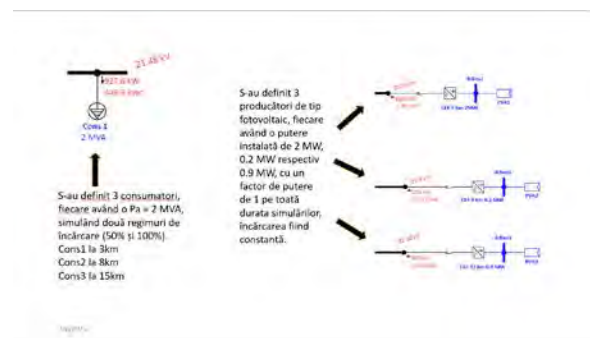
Coordonator: Conf. dr. ing. Andrei C. Cziker

REZUMAT: Studiul de caz are ca obiectiv principal studierea unei turbine eoliene cu ax orizontal și un invertor capabil să controleze factorul de putere $\cos(\varphi)$, fiind simulată racordarea acesteia la o rețea de medie tensiune (21.5 kV), la o distanță de 8 km față de stația de transformare. Simulările au fost realizate în ETAP 24.0.2, luând în considerare două valori ale factorului de putere 0.9 și 1 și mai multe raporturi între consumul și producția pe linie. În cazul în care producția depășește consumul ($P_{\text{prod}} > P_{\text{cons}}$), racordarea cu $\cos(\varphi) = 0.9$ menține parametrii rețelei în limite admisibile, însă racordarea cu $\cos(\varphi) = 1$ determină o creștere excesivă a tensiunii (până la +10.3%), ceea ce depășește valorile permise.

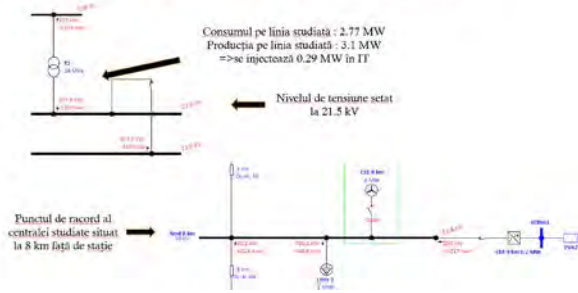
Când consumul este mai mare decât producția ($P_{\text{cons}} > P_{\text{prod}}$), centrala se poate racorda în siguranță, indiferent de factorul de putere, fără a depăși limitele de tensiune admisibile. Invertorul joacă un rol esențial în stabilizarea rețelei prin capacitatea sa de a livra sau absorbi putere reactivă, contribuind astfel la echilibrarea tensiunii și îmbunătățirea calității energiei.

Racordarea centralei eoliene este fezabilă din punct de vedere tehnic, însă trebuie optimizat factorul de putere în funcție de raportul consum/producție. Utilizarea unui invertor cu reglaj al puterii reactive permite adaptarea funcționării centralei la condițiile rețelei, asigurând stabilitatea și conformitatea cu normele tehnice.

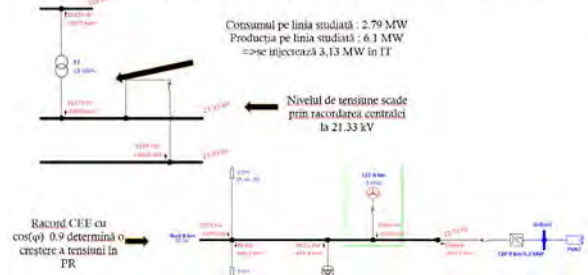
IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



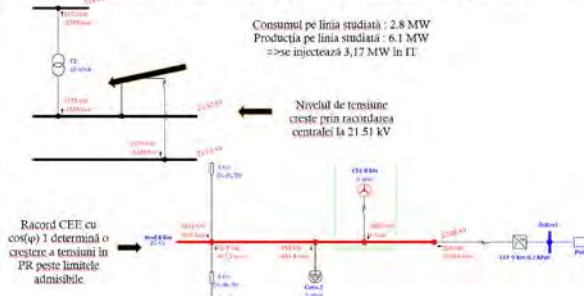
Situația existentă ($P_{\text{consum}} < P_{\text{produs}}$)



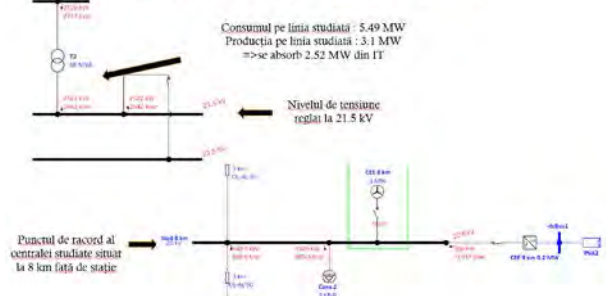
Racordarea CEE cu $\cos(\varphi) = 0.9$ ($P_{\text{consum}} < P_{\text{produs}}$)



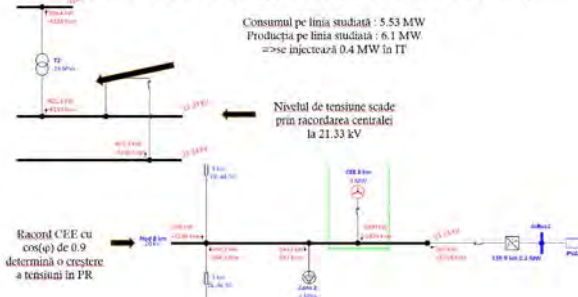
Racordarea CEE cu $\cos(\varphi) = 1$ ($P_{\text{consum}} < P_{\text{produs}}$)



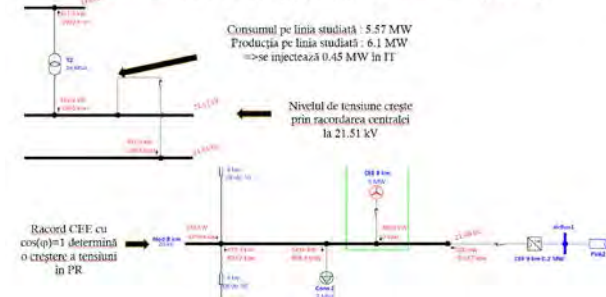
Situația existentă ($P_{\text{consum}} > P_{\text{produs}}$)



Racordarea CEE cu $\cos(\varphi) = 0.9$ ($P_{\text{consum}} > P_{\text{produs}}$)



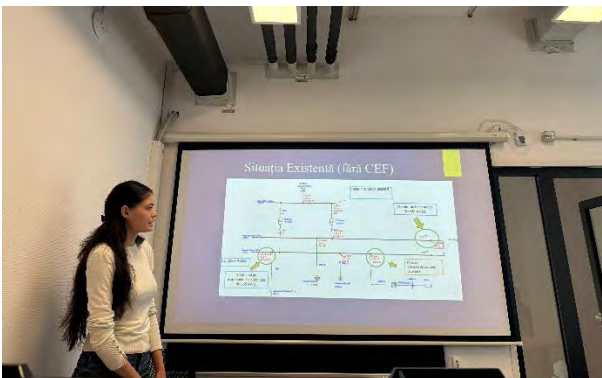
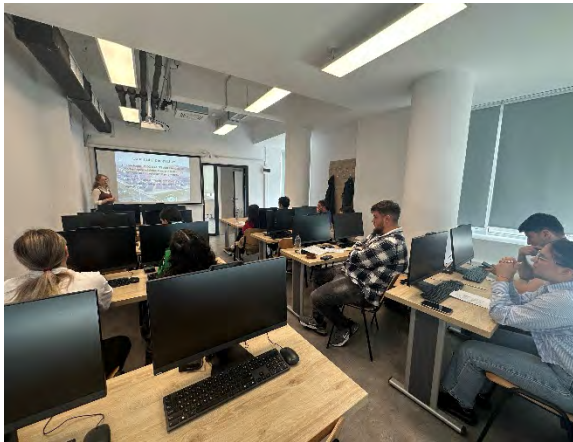
Racordarea CEE cu $\cos(\varphi) = 1$ ($P_{\text{consum}} > P_{\text{produs}}$)



CONCLUZII

- ▶ În urma analizei am constatat că:
- ▶ În cazul în care avem $P_{\text{consum}} < P_{\text{produs}}$ centrala se poate racorda cu $\cos(\varphi) = 0.9$, parametrii rețelei se încadrează în limitele admisiibile.
- ▶ Pentru cazul $P_{\text{consum}} < P_{\text{produs}}$ centrala nu se poate racorda cu $\cos(\varphi) = 1$, deoarece parametrii rețelei nu se încadrează în limitele admisiibile, tensiunea având o abatere de +10.3% față de tensiunea nominală(22.0kV).
- ▶ Pentru $P_{\text{consum}} > P_{\text{produs}}$ în condițiile analizate centrala poate fi racordată la rețea indiferent de factorul de putere a acesteia.
- ▶ Alături în cazul cu $\cos(\varphi) = 0.9$ cât și în cazul cu $\cos(\varphi) = 1$, parametrii rețelei se încadrează în limitele admisiibile.

IMAGINI DIN TIMPUL PREZENTĂRILOR ORALE





Secțiunea Electrotehnică

Comisia de evaluare:

- Conf. dr. ing. Denisa ȘTEȚ – președinte
- Prof. dr. ing. Adina GIURGIUMAN
- Prof. dr. ing. Marius PURCAR
- Ș.l. Dacian JURJ – secretar

DISPOZITIV ELECTRONIC PORTABIL PENTRU MĂSURAREA COMPONENTELOR ȘI MĂRIMILOR ELECTRICE

Autor: **Miron Andrei Mihăiță**

Coordonator: Conf. dr. ing. Ioana Cornelia Gros

REZUMAT: Dispozitivele electronice portabile sunt din ce în ce mai ușor de construit, datorită componentelor accesibile. Proiectul își propune să arate că, folosind componente și cunoștințe în inginerie și programare, se poate crea un aparat care măsoară rezistențe, capacități și luminozitate

Este o lucrare practică, inspirată din zona DIY, cu scop educativ și aplicativ. Proiectul poate fi extins în viitor cu funcții moderne, precum conectarea la internet sau dispozitive cu Bluetooth sau folosirea inteligenței artificiale pentru prelucrarea datelor.

Aparatele de măsură portabile au adus multe avantaje, fiind mici, ușor de folosit și eficiente din punct de vedere energetic. Sunt utile în multe domenii și pot avea funcții moderne, cum ar fi conectivitatea wireless sau permiterea de măsurători rapide și destul de precise.

Pe de altă parte, unele dintre ele pot fi fragile și nu au autonomie prea mare. Precizia măsurătorilor poate fi afectată de temperatură sau alți factori din mediu. În plus, pot fi mai scumpe și mai greu de reparat, iar datele transmise pot fi uneori vulnerabile.

Mai jos este prezentat un tabel care sintetizează principalele avantaje, dezavantaje și limitări ale acestor aparate, pentru o imagine clară și echilibrată asupra performanțelor lor.

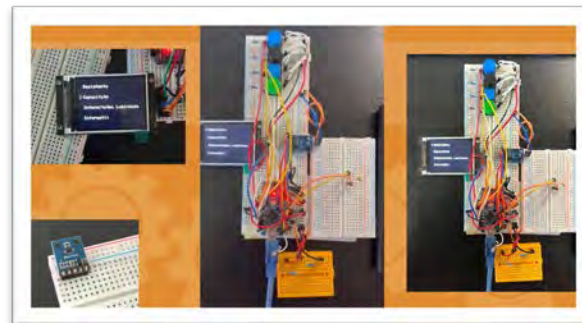
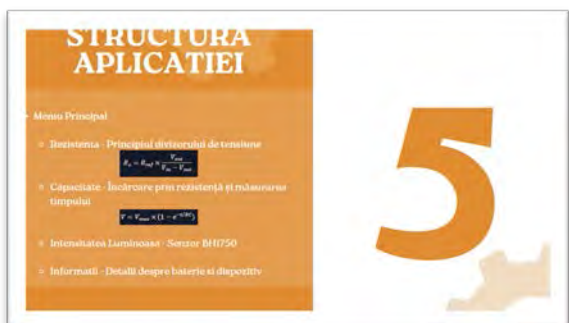
Categorie	Avantaje	Dezavantaje	Limitări
Portabilitate	Dimensiuni reduse	Fragile	Funcții reduse
Eficiență energetică	Consum redus	Autonomie	Dependența de surse de energie externă
Precizie și Performanță	Măsurări precise/rapide	Erori în diferite condiții	Sensibilitate afectată de factori externi
Conectivitate	Wi-Fi, IoT, Bluetooth	Actualizări	Securitate
Costuri	Materiale rezistente/ Tehnologie avansată	Costuri inițiale mai mari	Reparațiile costisitoare/ imposibile

Dispozitivul dispune de un meniu principal cu patru funcții distincte. Prima dintre acestea permite măsurarea rezistențelor, utilizând principiul divizorului de tensiune și o rezistență de referință de 1 k Ω . Aceasta acoperă valori între 100 Ω și 3.3 k Ω , cu o eroare cuprinsă între 1% și 5%. A doua funcție este dedicată măsurării condensatorilor, într-un interval de la 17 pF până la 470 μ F. Al treilea meniu se ocupă de măsurarea intensității luminoase cu ajutorul senzorului BH1750, care comunică prin protocolul I2C, este alimentat la 3.3V și nu necesită calibrare. În final, ultima funcție oferă specificații tehnice despre dispozitiv, detalii despre baterii și informații despre creator.

Această lucrare prezintă un dispozitiv portabil creat pentru măsurarea mărimilor electrice, evidențiind o implementare simplă ce se bazează pe componente accesibile și pe o combinație de

cunoștințe ingineresti și de programare. În perspectiva dezvoltărilor viitoare, dispozitivul poate fi îmbunătățit prin adăugarea de funcționalități precum salvarea datelor sau conectivitate wireless.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



ELECTROLIZOR DE PUTERE MICĂ PENTRU HIDROGEN VERDE: EGH2

Autor: **Lazar Norbert**

Coordonator: Prof. dr. ing. Marius Ioan Purcar

REZUMAT: Această lucrare prezintă proiectarea și dezvoltarea unui instalații de electroliză de putere mică pentru producerea de hidrogen verde (EGH2). Studiul acoperă justificarea adoptării hidrogenului, tipurile de hidrogen, principiile fundamentale ale electrolizei și o explorare detaliată a componentelor instalației. Cercetarea prezintă diverse aplicații ale hidrogenului, o analiză aprofundată a produselor rezultate din electroliză și o evaluare cuprinzătoare a consumului de energie. S-a proiectat un sistem de electroliză funcțional, adaptat pentru generarea de H₂ la scară mică. Lucrarea prezintă arhitectura instalației de electroliză, concentrându-se pe sursa de alimentare (transformator, redresor și condensator de filtrare), celula de electroliză, rezervorul de electrolit, separatorul de gaz și opritorul de flacără inversă, precum și proiectarea transformatorului. De asemenea, este discutat rolul barbotatoarelor și al opritoarelor de flacără inversă. Mai multe materiale (cum ar fi vată de oțel și bronz) s-au testate pentru opritorul de flacără inversă. Funcționalitatea electrolizorului este demonstrată prin producerea de gaz oxi-hidrogen, care a alimentat un arzător cu flacără folosit cu succes pentru tăierea diverselor materiale.


Cercetări suplimentare vor fi concentrate pe testarea unei celule de electroliză cu membrană separatoare de ioni, construirea unui uscător de hidrogen, măsurarea substanțelor rezultate și evaluarea eficienței instalației de electroliză.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Introduction - Why Hydrogen?

H₂ applications:

- Industry: metal processing, fertilizers (e.g. ammonia), chemical compounds (e.g. methanol)
- Clean Fuel: clean energy source, producing only water as a byproduct
 - in fuel cells for powering vehicles,
 - in fuel cells electricity generation and
 - Heating (both fuel cells and in mixtures with methane)
- Energy Storage:
 - to store energy generated from intermittent renewable sources such as solar and wind power,
- Rocket Propulsion:
 - High-capacity fuel for rockets in combination with liquid oxygen.



Introduction - Hydrogen types

Types of H₂

H₂ Produced by electrolysis	H₂ Produced by electrolysis	H₂ Produced by electrolysis
H₂ Produced by electrolysis	H₂ Produced by electrolysis	H₂ Produced by electrolysis
H₂ Produced by electrolysis	H₂ Produced by electrolysis	H₂ Produced by electrolysis

Objectives of this research: To design and develop an Electrolysis setup for H₂ small production.



What is Electrolysis?



Electrolysis is a chemical process in which an ionic compound (usually in molten form or in solution) is decomposed into its elements by the passage of an electric current.

During electrolysis, an external power source drives electrons to electrodes submerged in an electrolyte, causing oxidation and reduction reactions at the electrode surfaces.

At the **cathode** (negative electrode): reduction occurs (gain of electrons).


At the **anode** (positive electrode): oxidation occurs (loss of electrons).

Under the influence of electric current, water decomposes in hydrogen gas and oxygen gas.

$$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$$



What is Electrolysis? - Electrolysis Byproducts

- The electrolysis of 1 kg of water ideally results in approximately:
111.89g of H₂ gas
888.16g of O₂ gas
- The chemical equation for the electrolysis of water:
 $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
- Water decompose in 2 moles of H₂ gas and 1 mole of O₂ gas
- The molar mass of water (H₂O) is approximately:
 $(2 \times 1.008) + 16.00 = 18.016 \text{ g/mol}$
- The number of moles of water in 1kg (1000) g is:
 $\frac{1000\text{g}}{18.016 \text{ g/mol}} = 55.51 \text{ mol}$
- Based on stoichiometry of the reaction -> Moles of Hydrogen (H₂)
 - The moles of H₂ produced are equal to the moles of H₂O reacted => 55.51 mol of H₂
 - The molar mass of H₂ is approximately $2 \times 1.008 = 2.016 \text{ g/mol}$
 - Mass of H₂ = $55.51 \text{ mol} \times 2.016 \text{ g/mol} = 111.89 \text{ g}$ => $55.51 \text{ mol} \times 2 = 27.755 \text{ mol}$ of O₂
 - The molar mass of O₂ is $2 \times 16.00 = 32.00 \text{ g/mol}$
 - Mass of O₂ = $27.755 \text{ mol} \times 32.00 \text{ g/mol} = 888.16 \text{ g}$
 - Adding the masses of hydrogen and oxygen:
 $111.89 \text{ g} + 888.16 \text{ g} = 1000.05 \text{ g} = 1 \text{ kg}$ of water



Energy Consumption

- The minimum electrical energy to dissociate 1 kg of water into hydrogen (H₂) and oxygen (O₂) is calculated based on thermodynamic principles

$$H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g)$$

- The number of moles in 1 kg (1000 g) of water

$$\text{moles of } H_2O = \frac{1000g}{18.016 \text{ g/mol}} = 55.51 \text{ mol}$$

- The Gibbs free energy (ΔG) of the reaction represents the minimum electrical work needed under standard conditions. The standard Gibbs free energy change (ΔG°) for this reaction at 298 K is approximately 237.13 kJ/mol of water. The total Gibbs free energy change for electrolyzing 55.51 moles of water:

$$\Delta G_{total} = \text{moles of } H_2O \times \Delta G^\circ$$

$$\Delta G_{total} = 55.51 \text{ mol} \times 237.13 \text{ kJ/mol} = 13163.41 \text{ J}$$

- 1 kWh = 3600 kJ → The theoretical minimum electrical energy required to dissociate 1 kg of water:

$$\text{Energy (kWh)} = \frac{13163.41 \text{ J}}{3600 \text{ kJ/kWh}} = 36.57 \text{ kWh}$$

[\[1\] Hydrogen Production and Uses - World Nuclear Association world-nuclear.org](http://Hydrogen Production and Uses - World Nuclear Association world-nuclear.org)

Block Schematics of the Electrolyser

The diagram shows a block schematic of an electrolyser system. It includes a Power Source (Transformer), an Electrolysis Cell, a Gas separator or bubbler, and the Electrolyser itself. The Electrolysis Cell is connected to the Power Source and the Gas separator. The Gas separator is connected to the Electrolyser. The Electrolyser is connected to the Gas separator and the Power Source.

Electrolyser – Power Source: Transformer

The diagram shows a transformer with a Primary Coil (360 Turn) and a Secondary Coil (19 Turn) on a Ferromagnetic Core. The secondary coil is labeled with a cross-sectional area of 32 mm². A photograph of the transformer is also included.

Electrolyser – Power Source: Rectifier Bridge

The diagram shows a circuit diagram of a rectifier bridge with an AC waveform input and a DC waveform output. A photograph of the physical component is also included.

Electrolyser – Power Source: Filtering Capacitor

The diagram shows a circuit diagram of a filtering capacitor with an AC waveform input and a DC waveform output. A photograph of the physical component is also included.

Energy Consumption

- Electrolysis processes are not 100% efficient!** Losses occur due to factors like heat dissipation (Joule heating), overpotentials at the electrodes, and inefficiencies in the equipment
- Commercial electrolyzers typically require significantly more energy, 50 – 55 kWh of electricity to dissociate 1 kg of water than the theoretical minimum 36.57 kWh
- To produce 111.89 g (0.11189 kg) of hydrogen, the electrical energy required would be roughly:

$$0.11189 \text{ kg } H_2 \times (50 - 55) \text{ kWh/kg } H_2 = 5.6 - 6.2 \text{ kWh}$$

- The difference to 50 – 55 kWh is lost in producing O₂

[\[1\] Hydrogen Production and Uses - World Nuclear Association world-nuclear.org](http://Hydrogen Production and Uses - World Nuclear Association world-nuclear.org)

Electrolyser – Power Source: Transformer

- Transformer Design – 960 VA, 12 V, 80 A
- 1. Purpose and Basic Parameters:
 - The goal is to build a transformer that converts 230 V mains voltage to 12 V, with a maximum current of 80 A
- Based on the filter:
 - Power: $P = 12 \text{ V} \times 80 \text{ A} = 960 \text{ VA}$
- 2. Core and Power:
 - Core cross-sectional area: 32 cm²
 - Estimated maximum power capacity: ~1000 VA
 - Practical rule: Power = (core cross-section in cm²)²
- 3. Turns Calculation:
 - Used formula: $N = (50 \times U) / A$
 - Primary voltage: 230 V → $N_1 = (50 \times 230) / 32 = 360$ turns
 - Secondary voltage: 12 V → $N_2 = (50 \times 12) / 32 = 19$ turns
- 4. Current and Wire Cross-section:
 - Assumed current density: 2.5 A/mm²
 - Primary current: $960 \text{ VA} / 230 \text{ V} = 4.17 \text{ A}$ → $4.17 \text{ A} / 2.5 \text{ A/mm}^2 = 1.67 \text{ mm}^2$, rounded up to 1.8 mm² wire
 - Secondary current: $960 \text{ VA} / 12 \text{ V} = 80 \text{ A}$ → $80 \text{ A} / 2.5 \text{ A/mm}^2 = 32 \text{ mm}^2$ → Used 2 × 16 mm² wires in parallel

Electrolyser – Power Source: Rectifier Bridge

- A diode bridge (also known as a Graetz bridge) is a type of rectifier circuit used to convert alternating current (AC) into direct current (DC). It consists of four diodes arranged in such a way that current flows in the same direction through the load during both halves of the AC cycle

Working Principle:

- The four diodes alternately conduct during the positive and negative half-cycles of the AC input.
- This ensures that the output voltage across the load is always of the same polarity, achieving full-wave rectification.

Advantages:

- More efficient than half-wave rectification (higher output power).
- Simple and reliable design.

Electrolyser – Power Source: Filtering Capacitor

- Description of a Capacitor and Its Role After Rectification
- What is a Capacitor?
- A capacitor is a two-terminal electrical component that stores electrical charge. It consists of two conductive plates separated by an insulating material called a dielectric.
- Role After Rectification:
 - After rectification, the voltage is not perfectly smooth; it becomes a pulsating DC signal. The capacitor helps to smooth out these ripples:
 - It charges when the voltage increases.
 - It discharges when the voltage drops, filling in the gaps.
 - This process reduces voltage fluctuations, providing a more stable and continuous DC output to the load.
 - This process is called: filtering.


Electrolyser – Electrolysis Cell

- A water electrolysis cell (also known as an electrolyzer cell) is a device used for the electrolysis of water, meaning it splits water molecules into hydrogen (H₂) and oxygen (O₂) using electrical current.
- Main Components and Operating Principle:
 1. Electrolyte:
 - The electrolyte is a solution of water and usually some salt, acid, or base that allows ion movement. The electrolyte helps conduct electricity and accelerates the reaction.
 - Common electrolytes include solutions of potassium hydroxide (KOH) or sodium hydroxide (NaOH), but other substances that aid in water ionization can also be used.
 2. Electric Current:
 - The current is supplied by an external power source (such as a battery or power supply). The current passes through the water electrolysis cell, causing the water molecules to split into gases at the cathode (negative electrode) and anode (positive electrode).

Electrolyser – Electrolyte Tank

Electrolyte tank stores the water solutions of sodium hydroxide (NaOH)

In this dry cell system, I used 1.5 liters of distilled water with a 5% sodium hydroxide (NaOH) solution, which corresponds to 75 grams of NaOH dissolved in the 1.5 liters of water.



EGH₂

Electrolyser – Gas separator or HHO Bubbler


- The Role of a Bubbler in a Hydrogen Generator
- A bubbler is a safety component used in hydrogen generation systems, typically placed after the electrolysis cell and before the gas reaches its point of use
- Main functions:
 - Flashback prevention:** If hydrogen gas ignites at the outlet, the water inside the bubbler acts as a barrier to stop the flame from traveling back into the generator. (It serves as a simple flashback arrestor.)
 - Gas purification:** The bubbler helps trap small impurities or electrolyte droplets that may be carried with the gas stream.
 - Minor pressure regulation:** It can help equalize slight pressure fluctuations, resulting in more stable gas flow.



EGH₂

Electrolyser – Flashback Arrestor

- HHO Flashback Arrestor – Description and Purpose**
- An HHO flashback arrestor is a safety device used in HHO systems (hydrogen-oxygen gas generators) to prevent flames from traveling back into the generator, which could otherwise lead to an explosion.
- How it Works:**
 - If HHO gas ignites at the outlet (e.g., at an engine intake or torch), the flame can rapidly propagate backward through the tubing.
 - The flashback arrestor creates a mechanical, thermal, or liquid-based barrier that interrupts the flame path.
 - It often includes fine metal mesh, ceramic material, or a water-filled chamber (such as a bubbler) that absorbs heat and eliminates ignition conditions.
 - Why it's important:**
 - It protects the electrolyzer cell and the entire system from flame damage
 - Without a flashback arrestor, the system can explode, since HHO gas is highly flammable and explosive.



EGH₂

Electrolyser – Flashback Arrestor: Steel vs Bronze Wool

Metal wool roles:

- Flame Stop:** The wool flashback arrestor prevents flames from traveling back through pipes, ensuring that the gas supply system doesn't explode if the gas ignites.
- Safety:** Since the hydrogen and oxygen gas mixture is highly flammable, and ignition can lead to explosions, the wool flashback arrestor adds an extra layer of protection.
- Effectiveness:** The density and heat-absorbing properties of wool ensure that flashback is stopped even if the gas temperature and pressure are high.

Two kinds of materials, Steel and Bronze have been tested for the wool:

- Both steel and bronze wool filters prevent flames from traveling rapidly back.
- Steel wool is cheaper but rapidly corrodes.
- Bronze wool is more expensive but does not corrode.
- The bronze wool is better as heat-absorbing material cooling quickly the flame and stopping its propagation.




EGH₂

Results – Hydrogen/ Oxyhydrogen

- Oxyhydrogen – Description**
- Oxyhydrogen, also known as HHO gas, is a mixture of hydrogen (H₂) and oxygen (O₂) gases in a 2:1 volume ratio, typically produced through the electrolysis of water. This ratio matches the chemical composition of water (H₂O), but in gaseous form.
- Properties:**
 - It is highly flammable and explosive.
 - When ignited, it combines explosively to form only water vapor: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{energy (heat)}$
 - The flame is extremely hot (up to 2800–3000 °C), making it suitable for precise cutting, soldering, and heating applications.
- Uses:**
 - Welding and metal cutting (oxyhydrogen torch).
 - As a supplemental fuel in internal combustion engines.
 - For experimental purposes in energy research and gas systems.

EGH₂

Results – Hydrogen/ Oxyhydrogen Production/ Application



EGH₂

Conclusions

- Investigating the byproduct quantities and electrical power consumption
- Design and development of an Electrolysis Installation
 - Power source (transformer, diodes bridge, capacitor filter) designed and built from scratch
 - FlashBack arrestor designed and built from scratch
 - Electrolyte tank, bubbler and electrolysis cell have been purchased
- Testing of different materials, steel and bronze for the FlashBack arrestor wool
- Demonstrating the functionality of the Electrolyser as H₂/oxyhydrogen torch

EGH₂

Further Works

- Extend the tests for a membrane separator Electrolysis Cell
- Design, build and test an H₂ dryer
- Measure and analyze the resulted byproducts
- Measure the efficiency of the Electrolysis Installation

EGH₂

MAȘINĂ CONTROLATĂ PRIN BLUETOOTH

Autori: **Miheș Alexandru, Marchiș Daniel și Tarniță Robert**

Coordonator: Conf. dr. ing. Denisa Șteț

REZUMAT: Proiectul constă în construirea unei mașini controlate prin Bluetooth, cu componente electronice și mecanice integrate. Componentele includ: două motoare DC pentru tracțiune, o punte H (L298N) pentru controlul motoarelor, o placă Arduino Uno ca unitate centrală, un motor servo pentru direcție, un senzor ultrasonic pentru detectarea obstacolelor, un modul Bluetooth HM-10 pentru comunicație wireless și LED-uri pentru estetică.

Componentele hardware:

- Arduino Uno: Platformă de microcontroler utilizată pentru controlul logicii și al actuatorilor (motoare DC, servo și LED-uri).
- HM-10 Bluetooth Module: Asigură comunicarea wireless cu un telefon.
- L298N H-Bridge: Permite controlul direcției și alimentarea motoarelor DC.
- Motoare DC (x2): Asigură deplasarea înainte și înapoi.
- Motor Servo: Rotește senzorul ultrasonic pentru a scana obstacolele.
- Senzor ultrasonic (HC-SR04): Măsoară distanța față de obiectele apropiate.
- LED-uri: Elemente vizuale utilizate pentru estetică și semnalizare.

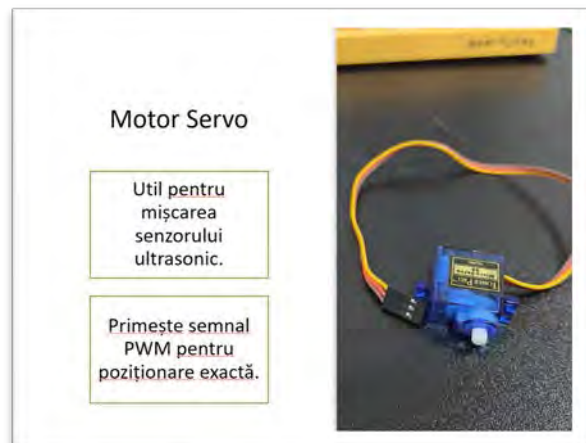
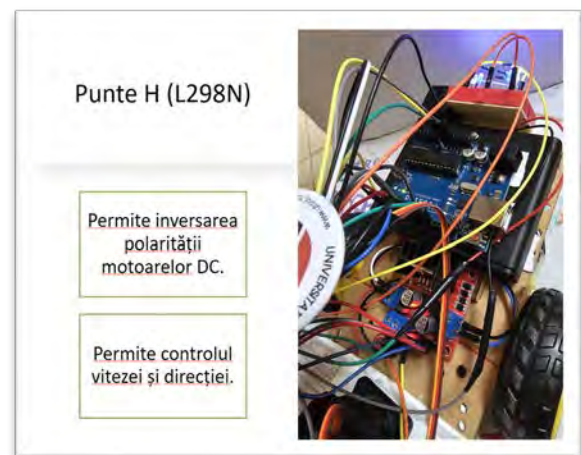
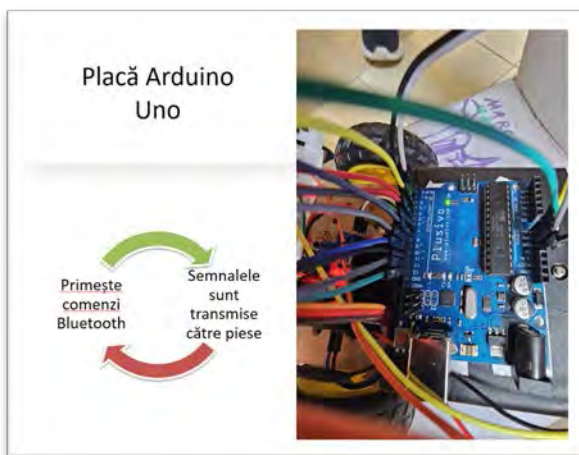
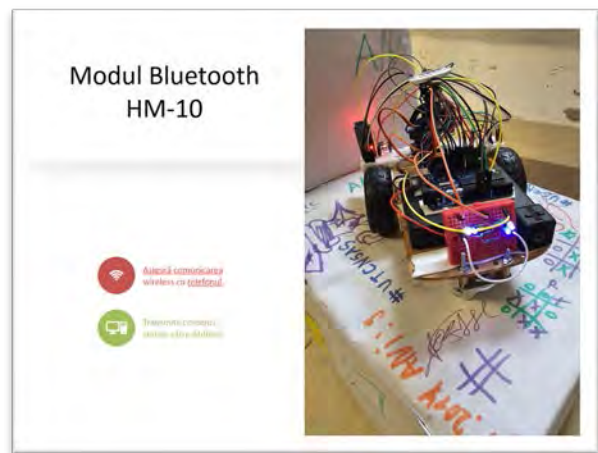
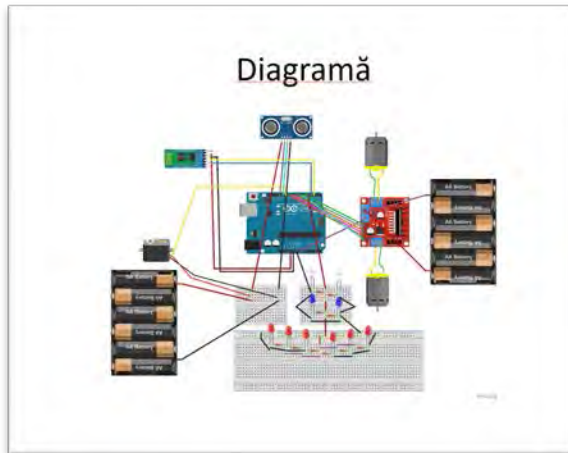
Componenta software și fluxul de procesare include:

- Recepția comenzilor de la aplicația Bluetooth (Serial Bluetooth Terminal)
- Procesarea comenzilor prin microcontroler
- Generarea semnalelor PWM pentru controlul vitezei motoarelor
- Fiecare motor are două intrări: IN1 și IN2 pentru primul motor, respectiv IN3 și IN4 pentru al doilea motor. Acestea primesc semnale PWM din program: HIGH pentru rotirea într-un sens și LOW pentru rotirea în sens opus.
- Controlul direcției senzorului ultrasonic prin motorul servo, care se poate roti 180 de grade.
- Gestionarea opririi automate în marșarier pe baza distanței măsurate de senzorul ultrasonic. Dacă se detectează un obstacol la o distanță de 15 cm față de senzor, mașina se oprește instant, dar doar în modul de marșarier.
- Implementarea modurilor de viteză: LOW, MEDIUM, HIGH.

Mașina va fi controlată dintr-o aplicație prin semnale Bluetooth. Atunci când unul dintre butoanele pregătite în aplicație este acționat, semnalul este transmis către modulul Bluetooth, declanșând comanda stocată pe microcontrolerul Arduino. Această comandă este apoi transmisă către puntea H, care generează semnale PWM către motoarele DC.

Proiectul demonstrează integrarea componentelor hardware și programarea Arduino pentru: control wireless eficient, deplasare precisă respectiv și extensibilitate pentru viitoare funcționalități. De asemenea, poate fi utilă pentru învățarea de tip STEM deoarece le oferă Autorilor o modalitate practică de a aplica concepte de programare, electronică, fizică și matematică într-un proiect interactiv și educativ.


IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



Senzor Ultrasonic HC-SR04

Măsoară distanța până la obstacole.

Emită unde ultrasonice și măsoară timpul de întoarcere.



Logica de Control

- Flux de procesare:
 - Recepție comenzi prin Bluetooth
 - Procesare comenzi și generare **PWM** (Pulse Width Modulation) pentru motoare DC
 - Ajustare direcție cu motorul servo
 - Citire distanță de la senzorul ultrasonic și oprirea forțată la detectarea unui obstacol



Dificultăți întâmpinate

- Principalele provocări pe parcursul proiectului:
 - Programarea motoarelor DC pentru viraje și mersul înapoi
 - Calibrarea motorului servo pentru întoarcerea de la stânga și la dreapta
 - Aranjarea cablajului pentru estetica mașinii

Concluzie

- Proiectul demonstrează integrarea componentelor hardware și programarea Arduino pentru:
 - Control wireless eficient
 - Deplasare precisă și sigură
 - Extensibilitate pentru viitoare funcționalități
- Poate fi utilă pentru învățarea de tip STEM deoarece le oferă studenților o modalitate practică de a aplica concepte de programare, electronică, fizică și matematică într-un proiect interactiv și educativ.

MODELAREA ȘI IMPLEMENTAREA ANTENELOR MIMO UTILIZATE ÎN ÎNALTĂ FRECVENȚĂ

Autor: **Todică Paula-Oana**

Coordonator: Sl. dr. ing. Claudia Alana Constantinescu

REZUMAT: Antenele planare se utilizează frecvent în tehnologia actuală în diverse aplicații, cum ar fi sateliți, rețele celulare, rețele Wi-Fi, avantajele acestora fiind dimensiunea redusă, procesul ușor de fabricație și costurile reduse de fabricație.

Tehnologia MIMO denumită și tehnologia antenei inteligente se referă la utilizarea mai multor antene atât la recepție cât și la transmitere pentru a îmbunătăți performanțele sistemelor de comunicație. Rețelele wireless utilizau două antene, dar viteza de transfer era limitată astfel a apărut tehnologia MIMO.

Utilizarea MIMO îmbunătățește performanța și accesul la conexiunile de rețea Wi-Fi comparativ cu routerele cu o singură antenă. Numărul specific de antene implementate într-un router Wi-Fi MIMO variază. Routoarele tipice MIMO conțin trei sau patru antene, în locul antenei unice care era standard în router-ele wireless mai vechi.

Scopul principal al acestei lucrări este de a determina structura optimizată a unei antene planare care funcționează atât la 2.4GHz cât și la 5 GHz și de a o include într-o structură MIMO formată din patru antene de același tip.

În cadrul acestei lucrări se va propune un design al unei antene de bandă dublă. Pornind de la o antenă funcționând pe o singură bandă de frecvență, s-a observat influența introducerii fantelor care au determinat funcționarea antenei pe mai multe benzi de frecvență. Astfel, procesul de modificare a unei antene simple monopolare într-o antenă care funcționează pe două frecvențe poate fi urmărit în Figura 1.

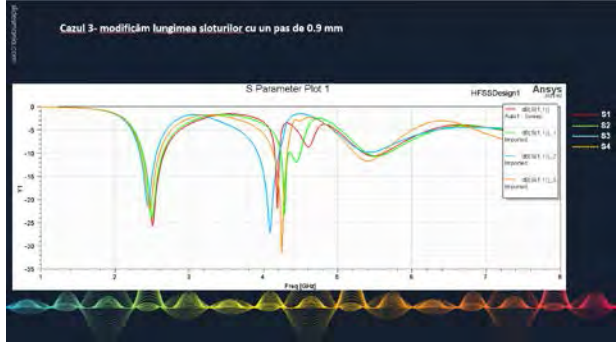
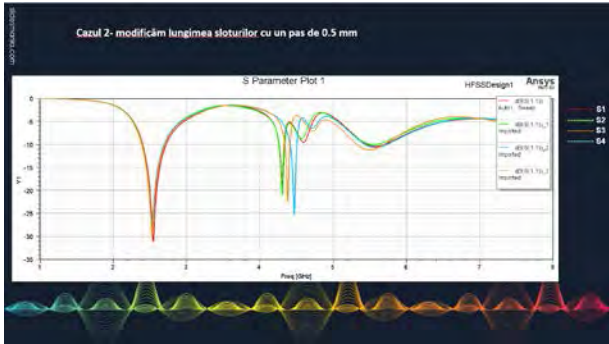
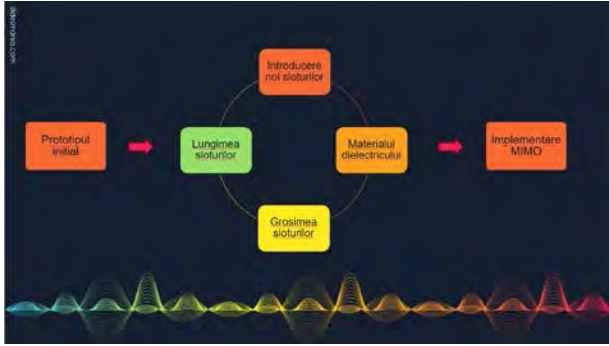
Antena proiectată este imprimată pe un substrat standard FR4 Epoxy cu grosimea $h=1\text{mm}$ și permitivitatea relativă de 4,4. Distanța dintre linia de alimentare și planul de masa este de 0,4mm. Lățimea elementului radiant este de 12 mm. Dimensiunile antenei sunt $L=32\text{mm}$, $W=20\text{mm}$, $L_g=22\text{mm}$, $W_g=12\text{mm}$, $G=2\text{mm}$, $W_1=1,65\text{mm}$. Toate fantele au lățimea de 0,5mm.

Antenele sunt simulate cu ajutorul programului Ansys HFSS, cu ajutorul căruia vom determina parametrul de reflexie S_{11} .

Antena 3 rezonază la 2,4/5GHz lățimea de bandă este 0.35 GHz (2.42 - 2.77 GHz), ceea ce îndeplinește cerințele benzii 2.4 GHz. Pentru 5 GHz, lățimea de bandă este 0,08 GHz (4.43 - 4.51 GHz).

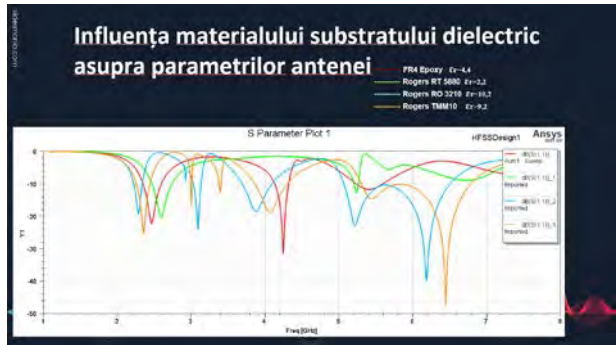
Pentru determinarea unei structuri optimizate, vom utiliza diverse metode de implementare a antenei printre care putem aminti: variația lungimii fantelor, variația grosimii fantelor, modificarea materialului substratului dielectric și introducerea unor noi fante.

S-a implementat antena MIMO formată din patru antene atât pentru antena cu substrat dielectric din FR4 Epoxy cât și pentru Rogers RT Duroid 5880.



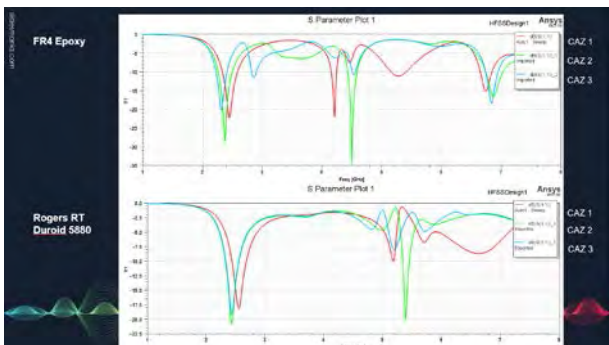
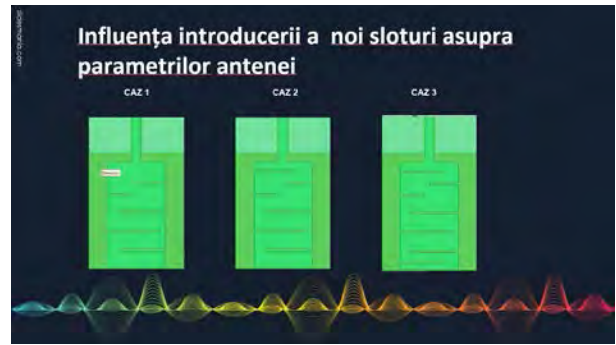
Analiza rezultatelor

CAZ	Număr sloturi	F1(GHz)	F2(GHz)	BW1(GHz)	F1(S11dB)	F3(GHz)	F4(GHz)	BW2(GHz)	F2(S11dB)		
L=0.3mm	1	2,42	2,78	0,36	-2,57	-41,24	4,48	4,56	0,68	4,02	-19,72
	2	2,42	2,76	0,34	2,56	-33,97	4,46	4,56	0,1	4,52	-22,35
	3	2,41	2,76	0,35	2,56	-43,26	4,36	4,42	0,06	4,39	-16,36
	4	2,4	2,71	0,31	2,54	-28,31	4,38	4,54	0,06	4,48	-25,64
L=0.5mm	1	2,4	2,72	0,32	2,54	-31,12	4,26	4,33	0,07	4,29	-19,79
	2	2,39	2,7	0,31	2,53	-28,37	4,28	4,34	0,08	4,30	-21,13
	3	2,39	2,7	0,31	2,53	-26,98	4,41	4,51	0,1	4,46	-25,28
	4	2,39	2,71	0,31	2,52	-29,69	3,34	4,41	0,07	4,38	-22,49
L=0.9mm	1	2,37	2,66	0,29	2,5	-25,63	4,15	4,22	0,07	4,18	-21,95
	2	2,37	2,65	0,28	2,49	-24,14	4,23	4,37	0,14	4,28	-23,31
	3	2,33	2,56	0,23	2,44	-21,46	3,92	4,21	0,29	4,08	-21,46
	4	2,30	2,6	0,26	2,47	-22,23	3,13	4,32	0,19	4,24	-31,90



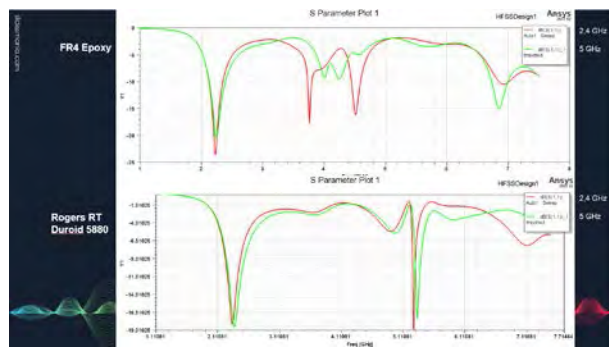
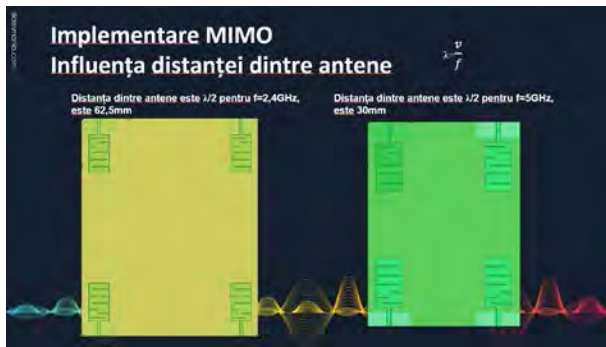
Analiza rezultatelor

Material dielectric	F1(GHz)	F2(GHz)	BW1(GHz)	F1(S11dB)	F3(GHz)	F4(GHz)	BW2(GHz)	F2(S11dB)		
FR4_Epoxy	2,35	2,6	0,25	2,47	-22,23	4,13	4,32	0,19	4,24	-31,55
Rogers RT Duriod 5880	2,47	2,75	0,28	2,6	-20,32	5,2	5,26	0,06	5,24	-12,84
Rogers 3210	2,22	2,34	0,12	2,28	-19,49	5,07	6,51	1,44	6,18	-39,88
Rogers TMM10	2,26	2,45	0,19	2,35	-25,32	3,86	4,3	0,44	4,07	-19



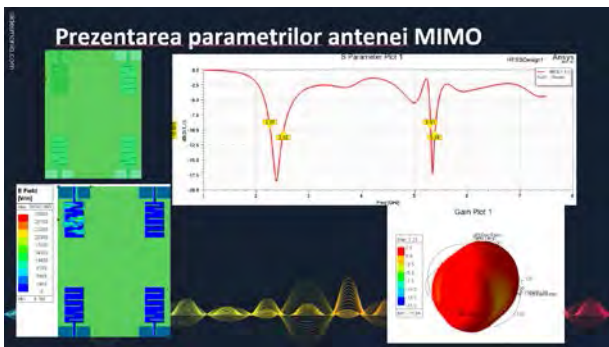
Analiza rezultatelor

Material	CAZ	F1(GHz)	F2(GHz)	BW1(GHz)	F1(S11dB)	F3(GHz)	F4(GHz)	BW2(GHz)	F2(S11dB)		
FR4 Epoxy	CAZ 1	2,33	2,59	0,26	2,45	-22,28	4,15	4,24	0,09	4,2	-22,02
	CAZ 2	2,26	2,5	0,24	2,37	-26,40	4,43	4,59	0,16	4,5	-34,59
	CAZ 3	2,22	2,41	0,19	3,31	-20,36	4,5	4,56	0,06	4,53	-10,82
Rogers RT Duriod 5880	CAZ 1	2,44	2,68	0,24	2,54	-16,21	5,18	5,18	0	5,17	-10,02
	CAZ 2	2,33	2,56	0,23	2,43	-20,70	5,34	5,45	0,11	5,38	-20
	CAZ 3	2,33	2,55	0,22	2,43	-19,17	0	0	0	5,16	-7,99



Analiza rezultatelor

Material	Can	F1(GHz)	F2(GHz)	BW1(GHz)	S11(dB)	S12(dB)	F3(GHz)	F4(GHz)	S21(dB)	S22(dB)	S23(dB)
FR4 Epoxy	2,4 GHz	2,12	2,35	0,23	2,22	-23,55	4,44	4,59	0,15	-4,5	-16,16
	5 GHz	2,13	2,4	0,27	2,24	-20,45	0	0	0	6,84	-15
Rogers RT Duroid 5880	2,4 GHz	2,25	2,46	0,21	2,34	-18,14	5,26	5,3	0,04	5,28	-19,67
	5 GHz	2,27	2,52	0,25	2,37	-18,56	5,31	5,39	0,08	5,33	-17,32



Concluzii

- Observăm că odată cu creșterea lungimii sloturilor, pentru frecvența de 5GHz, crește și lățimea de bandă, dar pentru 2,4GHz, nu influențează semnificativ.
- Creșterea grosimii sloturilor nu influențează pentru frecvența de 2,4GHz, dar pentru 5GHz, scade lățimea de bandă.
- Prin schimbarea materialului substratului dielectric, observăm că antena nu mai funcționează în parametri dorțiți pentru o permittivitate relativă a materialului mai mare.
- Inserarea fantelor în interiorul antenei nu garantează îmbunătățirea parametrilor antenei.
- Pentru implementarea MIMO, utilizând aceeași distanță de $\lambda/2$ între antene, acestea se interferează sau nu în funcție de materialul dielectricului.

MODELAREA TAG-URILOR RFID DE ÎNALTĂ FRECVENȚĂ ȘI DETERMINAREA INFLUENȚEI LOR ASUPRA CORPULUI UMAN

Autor: **Terec Dana Aurelia**

Coordonator: Ș.I. dr. ing. Claudia Alana Constantinescu

REZUMAT: Identificarea prin radiofrecvență (RFID) este considerată una dintre cele mai importante tehnologii de identificare, deoarece este exploatată într-o gamă largă de domenii, cum ar fi poziționarea și identificarea obiectelor, monitorizarea stării de sănătate cu dispozitive purtabile, plăți cu cardul până la infrastructura orașelor inteligente, comunicarea cu diverși senzori militari, pașapoarte, lanțul de aprovizionare și așa mai departe . Acest lucru face tehnologia RFID foarte folositoare în viața de zi cu zi.

Am ales să studiez o antenă microstrip miniaturizată plană pentru eticheta RFID UHF, fiind propusă și ilustrată în Fig.1. Designul este unul foarte simplu fiind realizat dintr-un T-match modificat legat la ambele capete cu linie meandre. Pentru a realiza potrivirea între cipul etichetei și antena propusă am folosit forma π . Dipolul pliat, care schimbă lungimea electrică, este conectat direct la structura π , ceea ce duce la micșorarea dimensiunii fizice a antenei. El este format dintr-un dipol cu lățimea de 0,75 mm, îndoit într-o formă serpentină. Elementul radiant al etichetei este imprimat pe un substrat FR4 subțire, monostrat, cu cost redus, având permitivitatea $\epsilon_r = 4,4$, tangenta de pierdere $\tan\delta = 0,0025$, grosimea de 0,8 mm și dimensiunile totale de 48 x 2,63 x 1,5 mm³. Impedanța de intrare a microcipului utilizat în etichetele RFID UHF este capacitivă.

Antenele Tag sunt proiectate pentru a avea o impedanță inductivă pentru a oferi un transfer maxim de putere. Modelarea antenei și simulările au fost realizate utilizând Ansys HFSS, accesat prin platforma integrată Ansys Electronics. Dimensiunile modelului au ca unitate de măsură mm.

Antena studiată ajunge la frecvența de rezonanță dorită, respectiv la 900MHz. Pentru a ajunge la acest rezultat, am realizat mai multe modele de antene, modificând diferite dimensiuni, sau parametri precum capacitatea. Pentru a vedea cum influențează dimensiunile antenei microstrip performanța antenei am propus trei părți ale antenei pentru a fi modificate:

- Influența variației dimensiunii unei drepte
- Influența variației dimensiunii “pătratului” din mijlocul antenei
- Influența lungimii firelor de alimentare

Capacitatea influențează frecvența de rezonanță a antenei. Pentru a afla care este valoarea capacității am folosit Q3D Extractor pentru a afla care este valoarea inductivității, iar cu ajutorul formulei $\Omega L = 1 / \Omega c$, am aflat valoarea capacității. De asemenea am propus mai multe cazuri pentru a vedea care este cea mai bună variantă pentru antena studiată, capacitatea aleasă este de 1.5pF.

În cadrul programului Ansys HFSS am inserat un braț stâng femeiesc, și un picior stâng la o distanță de 10 mm față de antenă, pentru a vedea cum sunt influențate anumite părți ale corpului de prezența acesteia. În urma simulărilor am și după studierea INCPR, antena studiată nu afectează corpul uman, încadrându-se în limite.

Etichetele RFID au un rol esențial într-o varietate de aplicații, de la comunicații fără fir și monitorizarea persoanelor până la infrastructura orașelor inteligente. Modificând dimensiunile antenei, obținem valori diferite, pentru frecvența de rezonanță. Modificând dimensiunile pătratului din mijlocul antenei, putem observa că, odată cu creșterea dimensiunilor acestuia frecvența de rezonanță scade. Lungimea firelor de alimentare joacă un rol important în proiectarea antenei, având influențe semnificative în ceea ce privește spectrul de frecvență în care dorim să lucrăm. Formațiunea de rezistențe și condensatoare are un rol important în performanțele antenei, capacitatea influențează frecvența de rezonanță a antenei, are rolul de a corecta impedanța, controla frecvența de rezonanță, stabilizeza răspunsul antenei și filtrează semnalele nedorite, în urma analizei putem spune că o capacitate mai mare scade atât frecvența de rezonanță cât și domeniul de frecvență.

În cazul modelului analizat, și în urma reprezentării câmpurilor, putem spune că antena studiată se încadrează în parametri normali, conform ICNIRP, deci nu afectează în vreun fel corpul uman. De aceea în unele situații antenele se folosesc ca senzori care semnalează prezența țesuturilor anormale.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Introducere

Această lucrare intitulată *Modelarea tag-urilor RFID de înaltă frecvență și determinarea influenței lor asupra corpului uman*, are ca obiectiv principal realizarea modelării numerice și a simulării funcționale a unor antene de înaltă frecvență.

De asemenea lucrarea urmărește efectuarea unei analize parametrice în vederea proiectării și implementării unor tag-uri RFID. În acest scop, modelarea și simulările au fost realizate utilizând Ansys HFSS, accesat prin platforma integrată Ansys Electronics.

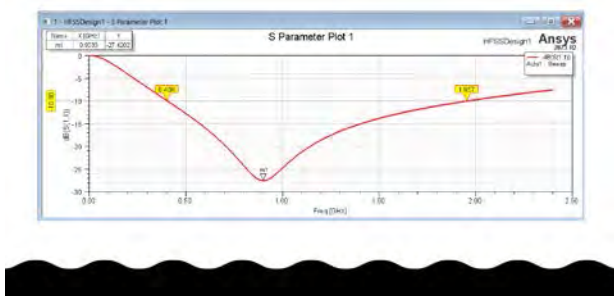
Tehnologia RFID

- RFID reprezintă acronimul pentru "radio-frequency identification", mai exact pentru identificare prin radiofrecvență.
- Identificarea prin radiofrecvență este o tehnologie care oferă capacitatea de urmărire și identificare fără fir, utilizând dispozitive simple pentru etichetarea obiectelor sau a persoanelor la un capăt, numite tag-uri (etichete), și dispozitive mai complexe la celălalt capăt al conexiunii, numite cititoare.
- Etichetele RFID au un rol esențial într-o varietate de aplicații, de la comunicații fără fir și monitorizarea persoanelor până la infrastructura orașelor inteligente. Având forme și dimensiuni diverse, aceste etichete au determinat cercetătorii să analizeze literatura de specialitate și să se concentreze pe optimizarea designurilor plane cu geometrii variate.

Prezentarea prototipului antenei microstrip

Modelul analizat are în componența sa :

- O antenă microstrip
- Un substrat dielectric FR4
- Portul de alimentare



Prototipul realizat fizic

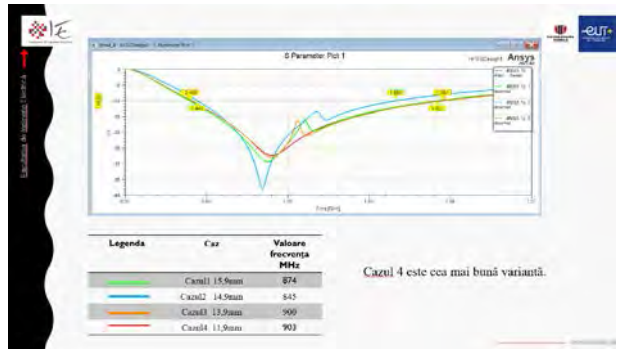
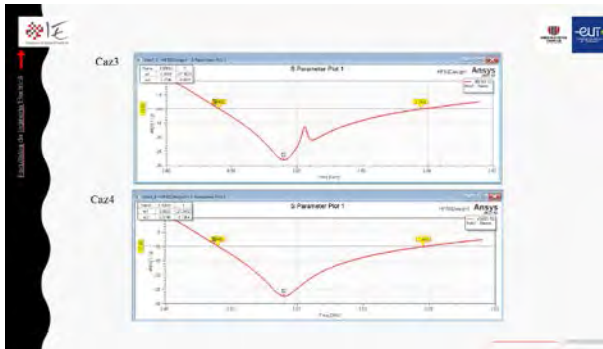
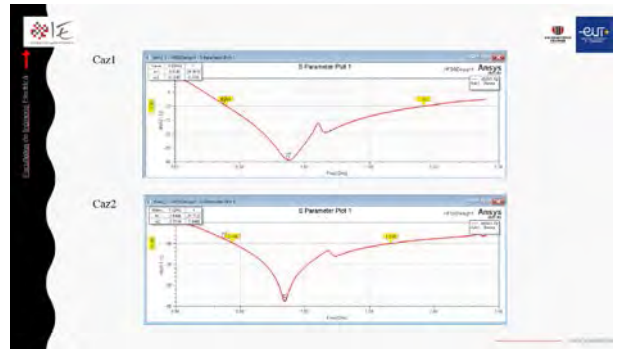
În prima imagine avem parte din față a antenei unde putem observa structura meandrată. În a doua imagine avem partea din spate a antenei care cuprinde formațiunea de rezistențe și condensatoare.

Parametrii S ai antenei realizate fizic

Alegerea prototipului final

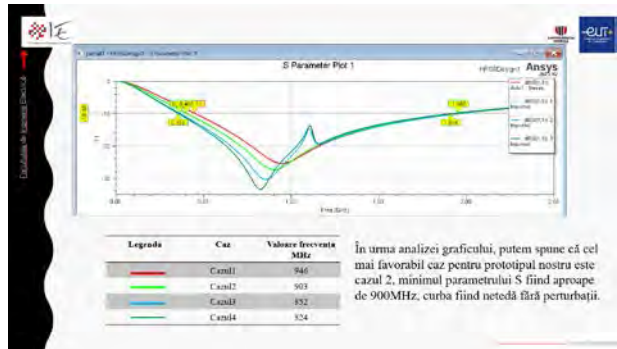
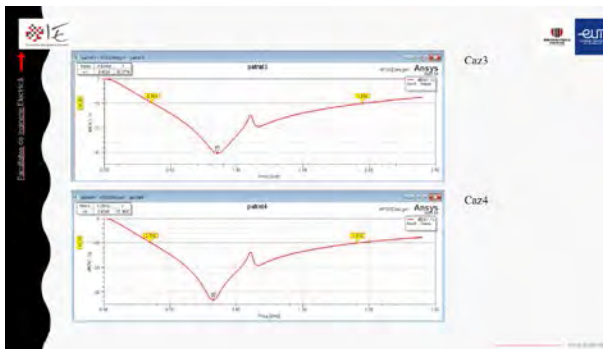
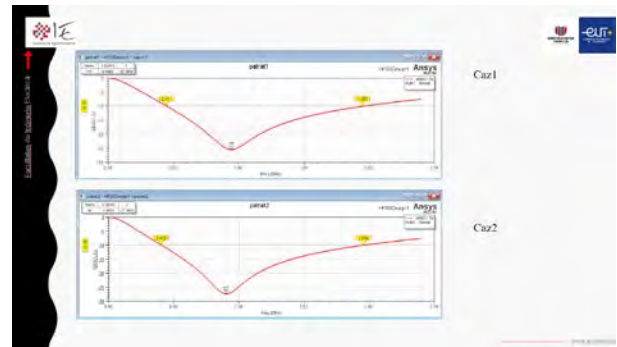
Influența variației dimensiunii unei drepte

Pentru a afla care este cea mai bună variantă pentru această antenă am modelat 4 structuri, unde am variat lungimea unei drepte, indicată în imaginile de alături, micșorând-o. De asemenea am realizat și simulările necesare pentru a vedea frecvența de rezonanță pentru fiecare caz.



Influența variației dimensiunii "pătrățului" din mijlocul antenei

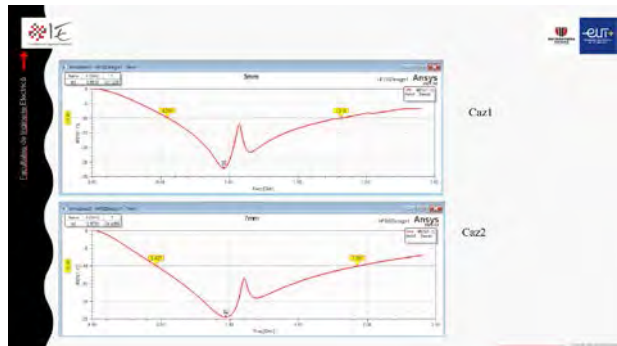
Cazul1 lungimea 6.25 mm, lățimea 10 mm
 Cazul2 lungimea 7.25 mm, lățimea 12 mm
 Cazul3 lungimea 8.25 mm, lățimea 14 mm
 Cazul4 lungimea 9.25 mm, lățimea 16 mm

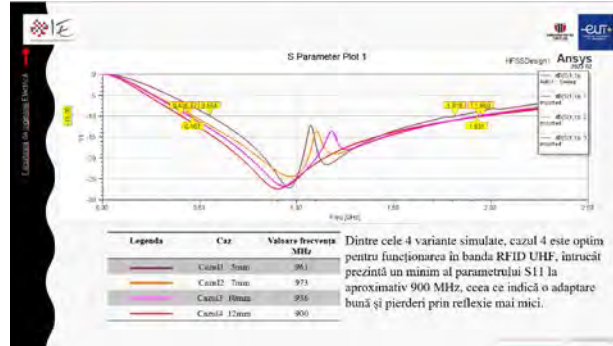
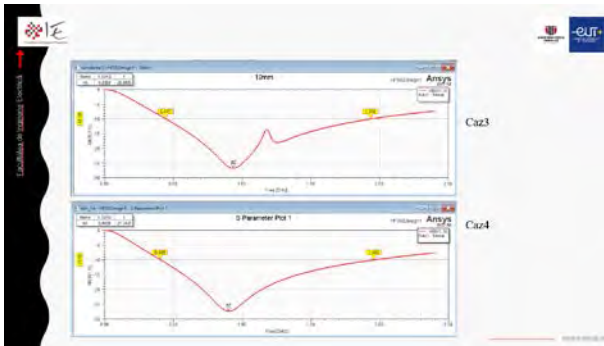


Influența lungimii firelor de alimentare

Pentru a afla cum influențează lungimea firelor de alimentare performanța antenei am propus 4 cazuri :

Cazul1 lungimea firelor este de 5 mm
 Cazul2 lungimea firelor este de 7 mm
 Cazul3 lungimea firelor este de 10 mm
 Cazul4 lungimea firelor este de 12 mm



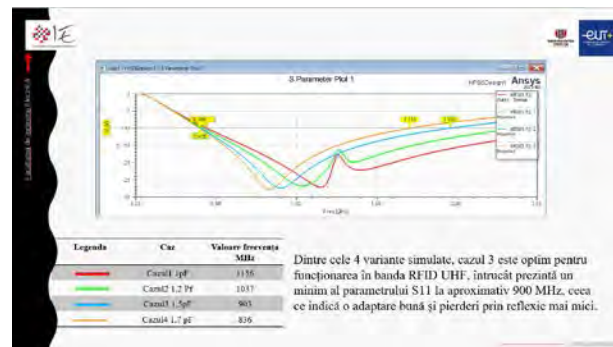
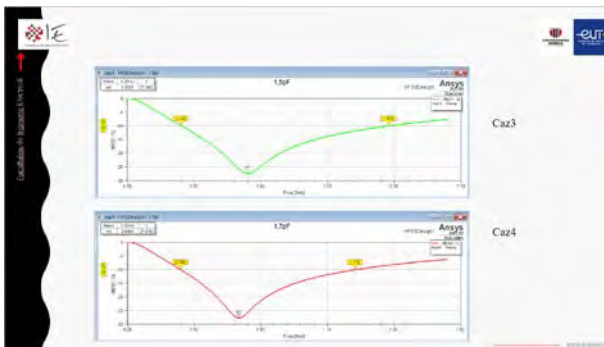
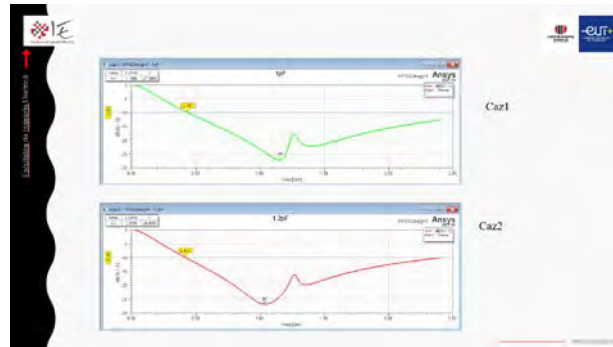


Dintre cele 4 variante simulate, cazul 4 este optim pentru funcționarea în banda RFID UHF, întrucât prezintă un minim al parametrului S11 la aproximativ 900 MHz, ceea ce indică o adaptare bună și pierderi prin reflexie mai mici.

Influența valorii capacității portului de compensare

Pentru a demonstra influența pe care o are valoarea capacității în performanța antenei, am propus 4 variante, păstrând valoarea rezistenței de 50 ohm pentru fiecare caz, modificând pe rând valoarea capacității.

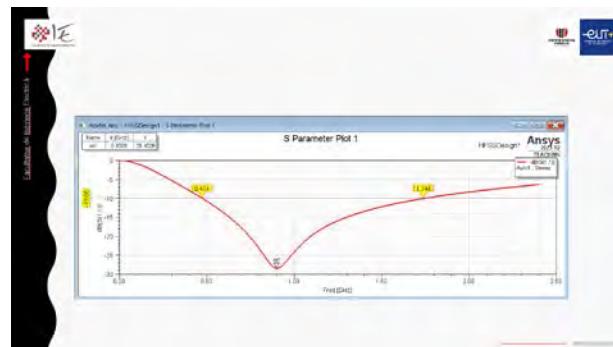
- Cazul1 valoarea capacității 1pF
- Cazul2 valoarea capacității 1.2pF
- Cazul3 valoarea capacității 1.5pF
- Cazul4 valoarea capacității 1.7pF



Dintre cele 4 variante simulate, cazul 3 este optim pentru funcționarea în banda RFID UHF, întrucât prezintă un minim al parametrului S11 la aproximativ 900 MHz, ceea ce indică o adaptare bună și pierderi prin reflexie mai mici.

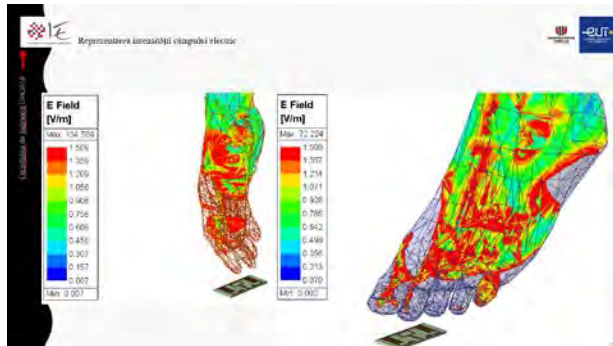
Rodimensionare pentru progres

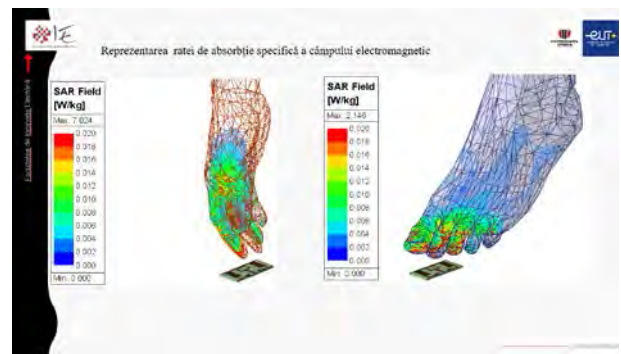
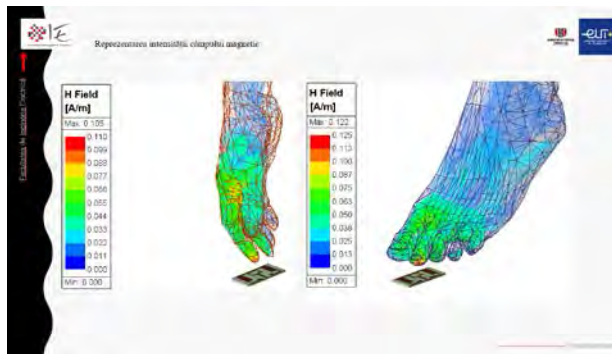
În urma mai multor încercări de dimensionare ale dielectricului și a antenei microstrip am ajuns la un prototip cu o dimensiune mai mică, dar cu aceleași performanțe, astfel obținând un progres.



Influența antenei asupra corpului uman

În cadrul programului Ansys HFSS am inserat un braț stâng femeiesc, și un picior stâng la o distanță de 10 mm față de antenă, pentru a vedea cum sunt influențate anumite părți ale corpului de prezența acesteia.





Conform ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) limitele pentru expunerea publicului general la 900 MHz:

Intensitatea câmpului electric (E)
• Limită: 39 V/m

Intensitatea câmpului magnetic (H)
• Limită: 0,10 A/m

SAR (Specific Absorption Rate)
• Pentru membre (ex. mâini, picioare): 4 W/kg (medie pe 10 g de țesut)

Antena analizată este conformă din aceste puncte de vedere, deoarece nu depășește aceste limite.

Concluzii

- Etichetele RFID au un rol esențial într-o varietate de aplicații, de la comunicații fără fir și monitorizarea persoanelor până la infrastructura orașelor inteligente.
- Modificând dimensiunile antenei, obținem valori diferite, pentru frecvența de rezonanță.
- Modificând dimensiunile pătratului din mijlocul antenei, putem observa că, odată cu creșterea dimensiunilor acestuia frecvența de rezonanță scade.
- Lungimea firelor de alimentare joacă un rol important în proiectarea antenei, având influențe semnificative în ceea ce privește spectrul de frecvență în care dorim să lucrăm.

-Formațiunea de rezistențe și condensatoare are un rol important în performanțele antenei, capacitatea influențează frecvența de rezonanță a antenei, are rolul de a corecta impedanța, controla frecvența de rezonanță, stabilizează răspunsul antenei și filtrează semnalele nedorite, în urma analizei putem spune că o capacitate mai mare scade atât frecvența de rezonanță cât și domeniul de frecvență.

-În cazul modelului analizat, și în urma reprezentării câmpurilor, putem spune că antena studiată se încadrează în parametri normali, conform ICNIRP, deci nu afectează în vreun fel corpul uman. De aceea în unele situații antenele se folosesc ca senzori care semnalează prezența țesuturilor anormale.

SISTEM DE MONITORIZARE A STĂRII CONDUCATORILOR AUTO

Autor: **Cabac Alexandru**

Coordonator: Conf. dr. ing. Levente Czumbil

REZUMAT: Oboseala la volan este unul dintre factorii principali care duc la provocarea de accidente rutiere. În zona de risc sunt persoanele care conduc pe perioade lungi de timp, pe timp de noapte sau după zile grele de lucru, care îi face mai predispuși la somnolență. Pentru a încerca remedierea acestei probleme, mi-am propus să dezvolt ochelari care pot atenționa utilizatorul de prezența oboselii.

Literatura de specialitate împarte somnolența/ oboseala la volan în patru stadii: treaz, vigilența redusă, obosit și somnoros. Studiile au arătat că oboseala poate fi detectată pe baza următorilor parametri ai clipirii: frecvența, durata clipirii și dimensiunea fantei palpebrale (distanța dintre pleoapa superioară și cea inferioară). Trecere către vigilența redusă a fost indicată doar de o creștere a frecvenței clipirii, în timp ce tranziția către o somnolență severă a fost însoțită de o creștere a duratei clipirii. Frecvența și durata clipirii pot reprezenta încetarea diferitor procese fiziologice, drept exemplu încetarea inhibiției clipirilor determinată de atenție și reducerea ratei de activare neuronală în sistemul nervos. Pe de altă parte studiile au arătat că microsomnia de 0,7 s până la 2,6 s, nu se încadrează în intervalul de timp pentru diagnosticul EEG al somnolenței. Proiectul va aborda problema din punct de vedere optic, utilizând senzorii și imaginile primite de la cameră, proiectul va folosi un algoritm care ar putea ajuta la detectarea oboselii prin monitorizarea schimbărilor: frecvența clipirii, mișcarea ochilor și înclinarea capului.

Proiectul are drept scop crearea unei perechi de ochelari cu un microcontroler înăuntru. Datele sunt colectate printr-o cameră laterală și un senzor infraroșu plasat la celălalt ochi pentru a acorda o informație redundantă, în plus, va fi și un accelerometru ce va identifica schimbare în poziția capului. După preluarea informației, Esp32S3 va procesa imaginea și va analiza clipirea. La detectarea semnalelor de oboseală, utilizatorul va fi alertat de un buzzer și un motor de vibrație.

Componente cheie:

- Esp32S3r8 drept microcontroler, 5MP OTG Mini camera HQ-831 drept cameră;
- TCRT 5000 drept senzor infraroșu;
- MPU6050 pentru accelerometru;
- card SD pentru stocarea informației;
- buzzer și motor de vibrație;
- două celule LiPo 3,7 V.

În faza actuală, schema electrică este realizată și se încearcă găsirea unui algoritm (compact din punctul de vedere a memoriei ocupate), care ar putea procesa imaginile într-un timp util, astfel urmând implementarea proiectului și testările ulterioare.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



Motivația?

- Oboseala la volan**
Cauză majoră a accidentelor rutiere
- Șoferii expuși**
Conducere pe timp lung, noaptea, după muncă
- Riscuri**
Scăderea vitezei de reacție, somnolență

Problema abordată



Impactul oboseli

- Reacții încetate
- Discrepanțe a atenției
- Creșterea duratei la acțiune

Profilul șoferilor

- Solii profesionali
- Perioade carierelor scurte
- Conducător după orele zilei

Soluții existente?



Sisteme de avertizare somnolență (DMS)



Electroencefalografie (EEG)



Senzori de mișcare



Monitorizarea ritmului cardiac



Monitorizare mișcării ochilor



Alți senzori portabili

Tehnologii cheie în detectarea oboseli



Tehnologia Eye Tracking: Outerspace




Obiectivi inteligenti: BNS MEME



De ce atât de multe abordări optice?

- Parametrii clipirii**
Frecvența, durata clipirii și dimensiunea fantei palbebrale
- 4 stări de oboseală**
Conform mișcării ochilor distingem: trează, vegilență redusă, obosit și somnoros
- Microsomni**
Durează aproximativ 0,7 s până la 2,6 s



Funcționalitatea proiectului

Proiectul monitorizează starea șoferului cu ESP32S3, senzor infraroșu și cameră. Datele sunt stocate pe card SD, iar senzorul de accelerometru detectează mișcările bruște.

Alerta este realizată prin motorul de vibrație și buzzer pentru a preveni accidentele cauzate de oboseală.

Obiectiv
Creșterea siguranței șoferilor prin detectarea timpurie a oboseli

Funcționalitate
Monitorizare continuă a semnalelor vitale și alertare imediată

Componente principale
ESP32S3, camera, senzor infraroșu, accelerometru, vibrator, buzzer, card SD

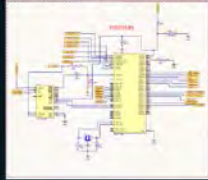

Schema Bloc a sistemului de detectare

Modul senzori -> Prelucrare semnale -> Algoritmi analiză oboseală -> Alertă șofer

Timp real, feedback rapid, integrare hardware/software



Schema electrică a sistemului de detecție

Componente optice și electronice compacte
Monitorizare discretă, confort și precizie

STUDIUL INDIRECT AL POLUĂRII ELECTROMAGNETICE ȘI ALTOR FENOMENE ATMOSFERICE FOLOSIND DATE PRELUATE DE SATELIȚII METEOROLOGICI

Autor: **Crivcianschi Alexei**

Coordonator: Prof. dr. ing. mat. Dan Doru Micu

REZUMAT: Poluarea electromagnetică prezintă un interes sporit pentru cercetările actuale din domeniile electrotehnicii și fizicii, cât și a economiei și ecologiei. Dacă la suprafața Pământului studiul direct al câmpurilor electromagnetice nu prezintă dificultăți mari în zone accesibile omului, având în vedere dinamica dezvoltării aparatelor de măsură directă, se pune întrebarea studiului câmpurilor magnetice în zonele izolate sau inaccesibile omului.

O soluție eficientă ar fi imagistica satelitară, care permite preluarea datelor de măsură în orice loc de pe suprafața Pământului. Pentru acest scop, cei mai potriviți sateliți sunt sateliții meteorologici, care orbitează în jurul planetei pe orbite heliosincrone (SSO), prezentând comoditate în recepția și decodificarea semnalelor transmise, a echipamentelor și aparatelor de măsură cu care sunt dotați și comoditatea accesării unui volum relativ mare de informații fotografice și varietății datelor. În mod firesc, o astfel de abordare prezintă și puncte slabe evidente, cum ar fi: transluciditatea straturilor externe ale atmosferei terestre pentru atât pentru spectrul vizibil cât și pentru spectrele infraroșu sau microunde, proprietăți dependente de temperatură, densitatea și proprietățile optice ale aerului, care la rândul lor sunt destul de variabile și neomogene; fenomenele meteorologice; etc.

Imagistica dorită va fi obținută recepționând date de la sateliții meteorologici civili, care orbitează în jurul planetei Pământ urmând o traiectorie heliosincronă (Sun-Synchronous Orbit). Acești sateliți transmit date public, ele fiind ne-criptate. Din cei mai potriviți și populari sateliți meteorologici amintim: Seria NOAA-N (SUA), METEOR M2-N (Federația Rusă), METOP (UE). Acești sateliți asigură scanarea suprafeței Terrei folosind Camere Spectru Vizibil, Radiometre de Înaltă Rezoluție, Instrumente de măsurat în spectru infraroșu de înaltă rezoluție, Instrumente de măsurat în spectrul microundelor, etc.

De asemenea, majoritatea acestor sateliți asigură transmisia datelor folosind 2 metode de transmisie a imagisticii:

- APT (Automatic Picture Transmission), un protocol mai vechi, care asigură transmisia imagisticii în rezoluție optimă.
- HRPT (High Resolution Picture Transmission), pe domeniul UHF. Metoda HRPT de transmisie asigură rezoluție sporită a imaginilor, preluare a datelor în regim Real-Time, cu acoperire mare a suprafeței planetei.

Ansamblul prezintă mai multe părți componente funcționale: antenă, sistem de poziționare și urmărire, sistem de achiziție și filtrare, unitate de procesare și decodificare.

Considerând natura semnalelor transmise de sateliții descriși anterior, configurația potrivită pentru atingerea unei eficiențe și acurateți ridicate la recepția datelor în banda UHF (Ultra High

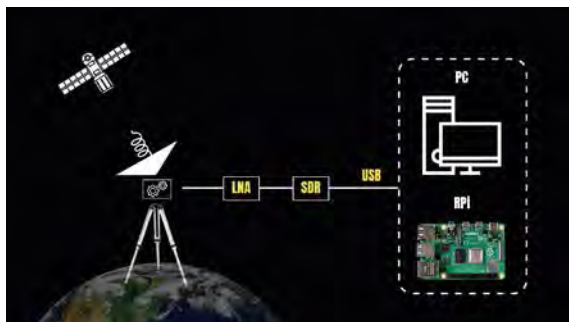
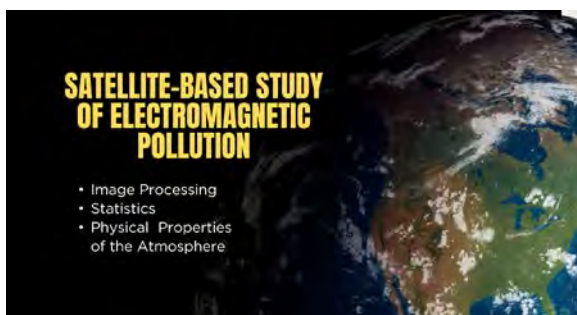
Frequency: 300 MHz – 3 GHz) sau L-band este antena elicoidală. Acest tip constructiv de antenă permite recepționarea datelor imagistice de tip HRPT (High Resolution Picture Transmission). Iar pentru recepția datelor din domeniul de frecvențe VHF (Very High Frequency: 30 MHz – 300 MHz, corespunzătoare modului APT de transmisie a datelor) este potrivită configurația QFH (QuadriFiliar Helix antenna).

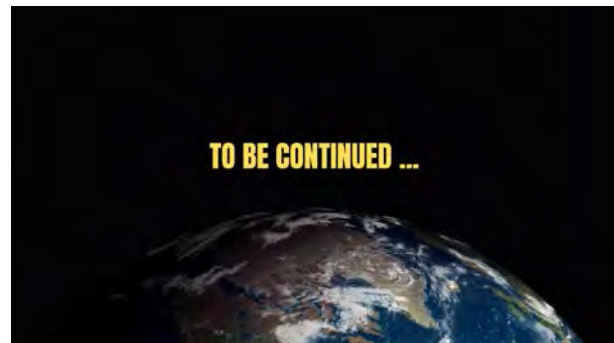
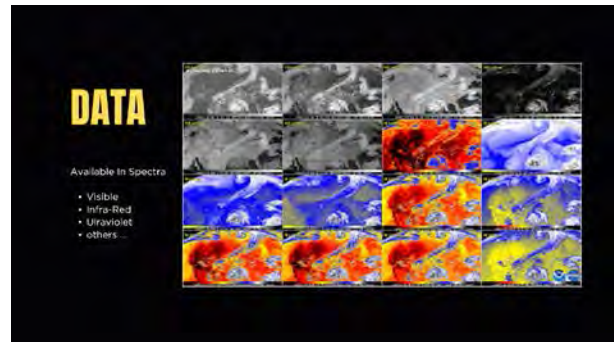
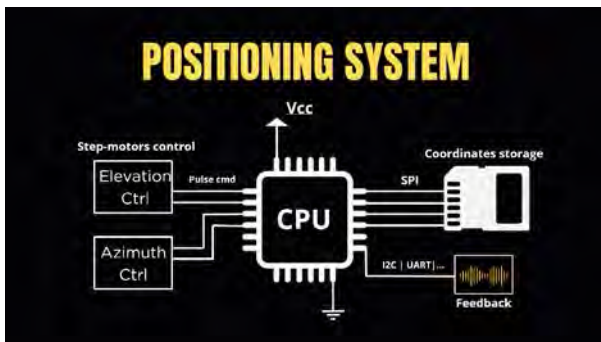
Necesitatea și comoditatea implementării unui sistem de poziționare cu un set de date local derivă din necesitatea eliminării zgomotelor și interferențelor care ar apărea în cazul accesării de către sistemul de poziționare a unei baze de date prin canale wireless de comunicație, și a necesității reducerii complexității calculului care trebuie executate de microcontroler. De asemenea, este posibilă și implementarea unui sistem de auto-reglare analogică tehnicii MPPT – mai exact a urmării intensității maxime a semnalului transmis de frecvență corespunzătoare.

Achiziționarea semnalului se va realiza folosind cabluri ecranate, și un prim etaj de filtrare, folosind LNA (Low Noise Amplifier). Ulterior, semnalul este transmis unui dispozitiv de recepție și prelucrare digitală a semnalelor – RTL SDR. Datele digitale furnizate de etajul precedent de prelucrare a semnalului va fi transmis unității centrale, care, rulând programe dedicate decodificării datelor satelitare, va stoca imaginile decodificate, acestea și reprezintă setul inițial de date pentru studiul poluării electromagnetice.

Rezultatul final al fiecărei recepții a semnalelor transmise de sateliții meteo și a decodificării datelor reprezintă un set de imagini ale suprafeței Terrei, colorate în mai multe scări de culori, pentru evidențierea valorilor parametrilor mășurați de satelit. Aceste imagini, vor fi folosite pentru studiul poluării electromagnetice, folosind metode indirecte, analizând valorile fizice măsurate. În etapa de prelucrare a datelor satelitare, se urmăresc mai multe direcții.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:





TOMBY – DISPOZITIVUL SMART DE RECICLARE

Autor: **Logoș Simion**

Coordonator: Conf. dr. ing. Denisa Șteț

REZUMAT: Reciclarea selectivă devine din ce în ce mai importantă pe măsură ce preocupările privind gestionarea sustenabilă a resurselor și protecția mediului cresc. Tomby răspunde acestei nevoi cu un dispozitiv inteligent care se integrează ușor în sistemele urbane de colectare a deșeurilor. Scopul său principal este de a stimula participarea cetățenilor prin digitalizarea procesului de reciclare și oferirea de recompense pentru cei care reciclează.

Tomby este construit în jurul unui microcontroler Arduino Mega, care coordonează funcționarea întregului sistem prin intermediul unui cititor RFID Wiegand 64 pentru autentificarea utilizatorului, a unui ecran LCD 16x2 pentru afișarea mesajelor, a unui servomotor care deschide compartimentul tipului de deșeu selectat, a unui senzor de greutate Load Cell de 5 kg conectat la un modul HX711 pentru măsurarea masei deșeurilor, a unui modul de stocare pe card SD pentru reținerea datelor colectate, precum și a unui set de butoane fizice pentru selecție și confirmare, pe lângă alte componente electronice auxiliare precum rezistențe, fire de conexiune și sursă de alimentare, toate integrate într-un ansamblu compact și funcțional.

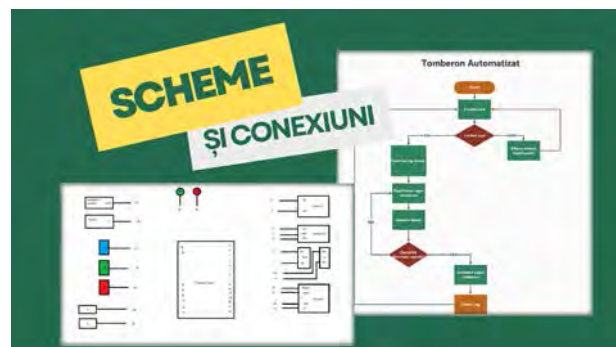
Structura software a fost dezvoltată în mediul Arduino IDE, utilizând limbajul C++ și o serie de librării externe necesare pentru controlul componentelor hardware. Pentru citirea cardurilor RFID s-a folosit librăria MFRC522, pentru afișajul LCD cu interfață I2C s-a utilizat LiquidCrystal_I2C, pentru controlul servomotorului s-a inclus Servo, pentru obținerea greutății de la senzorul load cell s-a folosit HX711, iar pentru scrierea pe cardul SD s-au utilizat librăriile SD și SPI. Codul este structurat în funcția setup(), unde sunt inițializate toate modulele, și funcția loop(), care rulează în mod continuu. În cadrul acestor funcții sunt incluse secvențe de cod ce gestionează interacțiunile cu utilizatorul, verificările de stare ale componentelor și scrierea datelor. Comunicarea între module se realizează prin protocoale precum SPI, I2C și semnale digitale simple. Codul a fost organizat modular, prin blocuri de instrucțiuni care gestionează funcționalități distincte, evitând suprasolicitarea buclei principale. Programul a fost testat incremental pentru a asigura compatibilitatea între librării și funcționarea coerentă a tuturor componentelor integrate.

Funcționarea sistemului Tomby presupune o succesiune de pași simpli, automatizați, care asigură eficiență și trasabilitate în procesul de colectare selectivă. Utilizatorul se autentifică printr-o cartelă RFID, moment în care sistemul permite accesul la interfața de selecție a tipului de deșeu: hârtie, plastic sau metal. După alegerea categoriei, compartimentul corespunzător este deschis prin acționarea unui servomotor.

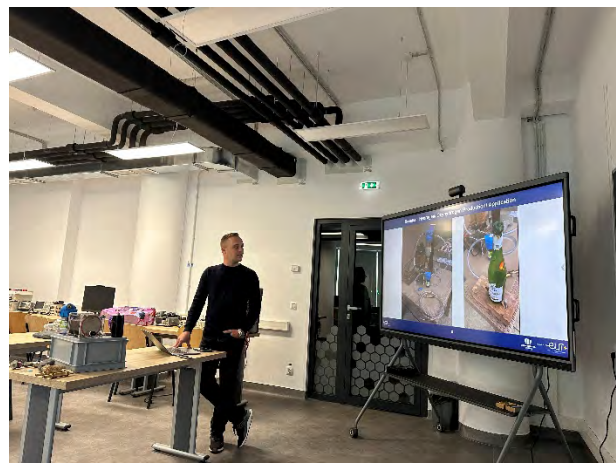
Odată introdus deșeurul, acesta este cântărit cu ajutorul unei celule de sarcină, iar valoarea este procesată de modulul HX711. Utilizatorul confirmă corectitudinea acțiunii printr-un buton fizic, iar datele aferente (codul RFID, tipul deșeurului și greutatea) sunt înregistrate pe un card SD. Sistemul poate fi extins pentru a transmite aceste date către o platformă centralizată, permițând astfel analiza și recompensarea utilizatorilor. Întregul proces este optimizat pentru a fi accesibil, scalabil și ușor de integrat în infrastructuri existente de colectare urbană.

Proiectul Tomby se prezintă ca o soluție practică pentru colectarea selectivă a deșeurilor. Prin automatizarea procesului și stocarea precisă a datelor, sistemul permite o abordare transparentă și motivațională a reciclării. Extinderea funcționalităților către rețele IoT și baze de date online va spori scalabilitatea și aplicabilitatea dispozitivului în proiecte municipale sau private.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



IMAGINI DIN TIMPUL PREZENTĂRILOR ORALE



Secțiunea Inginerie Medicală

Comisia:

- Prof. dr. ing. Dan RAFIROIU – președinte
- Conf. dr. ing. Simona VLAD
- Ș.l. dr. ing. Anca Iulia NICU
- Ș.l. dr. ing. Angela LUNGU – secretar

ANALIZA VARIABILITĂȚII RITMULUI CARDIAC (HRV) ÎN RÂNDUL SPORTIVILOR, NON-SPORTIVILOR ȘI PACIENȚILOR CU PATOLOGII UTILIZÂND SEMNAL EKG ȘI CLASIFICARE AUTOMATĂ PRIN INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ

Autor: **Oltean Bogdan**

Coordonator: Ș.I. dr. ing. Angela Lungu

REZUMAT: Lucrarea de față analizează potențialul variabilității ritmului cardiac (HRV) ca metodă obiectivă și non-invazivă de diferențiere între stările fiziologice normale și cele patologice ale sistemului cardiovascular, cu accent pe deosebirea între indivizii antrenați – sportivii de performanță – și persoanele sedentare sau cu afecțiuni cardiace. HRV este recunoscută ca un indicator relevant al echilibrului dintre activarea simpatică și parasimpatică a sistemului nervos autonom, fiind asociată cu nivelul de adaptare al organismului la stres și cu starea generală de sănătate. Datorită capacității sale de a reflecta modificări subtile ale funcției cardiace, HRV devine un instrument esențial în medicina personalizată, prevenția cardiovasculară și monitorizarea performanței fizice.

Motivația alegerii acestei teme derivă din experiența personală a PROIECTULUI ca sportiv de performanță pe o perioadă de peste cincisprezece ani. În această perioadă, expunerea repetată la efort intens a generat modificări ale ritmului cardiac, interpretate în unele cazuri drept patologii cardiovasculare, care ulterior s-au dovedit a fi adaptări fiziologice normale ale organismului antrenat. Această confuzie frecventă între “inima de atlet” și potențiale afecțiuni a evidențiat lipsa unor metode accesibile și automatizate de monitorizare a stării funcționale a inimii. Din această necesitate practică a rezultat inițiativa de a crea un sistem digital de analiză a HRV care să poată oferi o clasificare clară și obiectivă a stării cardiovasculare.

Scopul principal al cercetării este implementarea unui model automat de clasificare bazat pe parametrii HRV, capabil să distingă între persoane antrenate, persoane sedentare și pacienți cu patologii, cu aplicabilitate în dezvoltarea unor instrumente digitale pentru prevenție și optimizarea sănătății cardiovasculare. În vederea atingerii acestui scop, au fost definite mai multe obiective operaționale: realizarea unui studiu bibliografic privind metodele de analiză HRV, achiziția semnalelor EKG de la voluntari printr-un sistem low-cost bazat pe platforma Arduino și senzorul AD8232, prelucrarea semnalelor în MATLAB conform standardelor internaționale, colectarea și integrarea unor baze de date publice pentru antrenarea modelelor AI, dezvoltarea modelului de clasificare automată și validarea acestuia pe baza de date proprie, urmată de analiza performanței și formularea de direcții de îmbunătățire.

Analiza HRV a fost realizată prin metode din domeniul timp (precum SDNN și RMSSD) și din domeniul frecvență (prin distribuția spectrală în benzi precum VLF, LF și HF), extrăgându-se parametri relevanți din semnalele EKG. Baza de date inițială a fost utilizată pentru antrenarea modelelor de inteligență artificială, iar ulterior, modelele au fost testate și validate pe o bază de date proprie, formată din 42 de subiecți. Pentru colectarea acesteia, s-a utilizat o soluție tehnică portabilă, compusă din placa Arduino și senzorul AD8232, ceea ce permite extinderea ulterioară a


aplicației în contexte non-clinice. Acuratețea sistemului a fost confirmată prin compararea semnalelor achiziționate cu cele obținute în condiții clinice, demonstrând astfel fiabilitatea metodei.

Rezultatele obținute au evidențiat performanțe promițătoare ale modelelor de clasificare, printre care regresia logistică, vectorii de susținere liniari și arborii de decizie, validând ipoteza că HRV poate funcționa ca un marker discriminativ eficient între cele trei categorii de subiecți. Astfel, cercetarea propune o abordare inovatoare care combină achiziția accesibilă de date fiziologice cu procesarea automată inteligentă, deschizând perspective importante în medicina digitală, reabilitarea cardiologică și monitorizarea autonomă a sănătății. Lucrarea se aliază tendințelor contemporane din ingineria biomedicală și oferă o soluție viabilă, scalabilă și validată științific, cu impact direct în practica medicală și sportivă.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Motivația

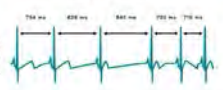
- Expunerea la efort intens și nevoia de monitorizare optimă a stării fizice.
- HRV este un indicator valoros al adaptării la efort, recuperării și stresului fiziologic.
- Existența insuficientă a aplicațiilor sau a soluțiilor practice care să utilizeze aceste diferențe într-un mod digital, scalabil și automatizat pentru dezvoltarea de soluții de prevenție și optimizare a sănătății cardiovasculare.




Introducere

Ce este HRV?

HRV se referă la variațiile intervalelor dintre bătăile consecutive ale inimii, reflectând echilibrul dintre ramurile simpatică și parasimpatică ale sistemului nervos.




Un nivel crescut al HRV este asociat cu o adaptare cardiovasculară optimă la efort, numită și "inima de atlet".



Introducere

Ce este "inima de atlet"?

Modificarea structurii și funcției cordului pentru a răspunde cerințelor crescute ale organismului antrenat.



Aceste modificări includ:

- dilatarea cavităților cardiace,
- hipertrofia peretilor miocardici și reducerea frecvenței cardiace în repaus,
- aspecte care contribuie la optimizarea debitului cardiac și la creșterea eficienței hemodinamice în timpul efortului susținut.

Introducere

De ce am ales analiza HRV pentru trierea pacienților?

Această adaptare fiziologică poate mima uneori modificări patologice, de unde și nevoia unor metode obiective, precum HRV, pentru o diferențiere corectă

Conform Task Force-ului Societății Europene de Cardiologie, HRV reprezintă „o oglindă a interacțiunii complexe dintre mecanismele de reglare cardiovasculară, cu implicare simpatică și parasimpatică”

Tipul pacientului	Variabilitatea Ritmului Cardiac (HRV)
Non-Athlet sănătos	normală/constantă
Athlet sănătos	crescută
Pacient cu patologii	scăzută semnificativ

Obiective

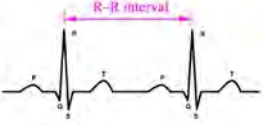
Scop: implementarea unui model de clasificare automată pe baza parametrilor HRV care să distingă între persoane antrenate (atlet) și non-atlet sănătoși, pentru dezvoltarea unui instrument digital pentru dezvoltarea de soluții de prevenție și optimizare a sănătății cardiovasculare.

Care au fost obiectivele?	O1: Studiu bibliografic;	O2: Achiziție EKG cu un sistem low cost;	O3: Prelucrarea semnalului EKG și extragerea parametrilor HRV;
O4: Colectarea și prelucrarea unor baze de date publice;	O5: Antrenare model AI;	O6: Validarea modelului AI modificat pe baza de date proprie;	O7: Analiza performanțelor modelului AI.

Analiza HRV

Măsurarea HRV se bazează pe analiza secvenței de intervale RR (R-R), adică intervalele dintre vârfurile succesive R din semnalul electrocardiografic (ECG).

Literatura de specialitate definește trei categorii principale de metode pentru analiza HRV, din care s-au ales doar două și anume:



- Metode în domeniul timp** – care includ parametri statistici precum SDNN (Standard Deviation of NN intervals) și RMSSD (Root Mean Square of Successive Differences);
- Metode în domeniul frecvență** – care cuantifică distribuția spectrală a variabilității în benzi de frecvență specifice: Very Low Frequency (VLF), Low Frequency (LF) și High Frequency (HF)

Metodologie & materiale folosite

- Baza de date (publica) utilizată în acest proiect pentru antrenare și validare, conține datele a 333 de voluntari, ale căror caracteristici au fost extrase din analiza semnalelor EKG prin metode de Variabilitate a Ritmului Cardiac (HRV).
- Această bază de date utilizată inițial pentru antrenarea modelelor AI pentru trierea celor 3 tipuri de pacienți a fost modificată eliminând datele pacienților cu patologii pentru a fi eligibilă cu testarea modelelor pe baza de date proprii.

Baza de date 1	Număr	Baza de date 2	Număr
Non-atleți sănătoși	110	Non-atleți sănătoși	110
Atleți sănătoși	119	Atleți sănătoși	119
Pacienți cu patologii	104	Pacienți cu patologii	-
Total	333	Total	229

Metodologie & materiale folosite

Semnalul EKG a fost colectat cu senzorul AD8232 conectat la Arduino, o soluție accesibilă, portabilă și validată în cercetare pentru scopuri educaționale și exploratorii.

Metodologie & materiale folosite

Validarea semnalelor achiziționate: s-a comparat un semnal EKG achiziționat cu modulul propriu cu un semnal EKG achiziționat cu un electrocardiograf clinic.

Metodologie & materiale folosite

Baza de date proprie pentru testarea modelelor antrenate pe bazele de date publice a fost alcătuită din rezultatele analizei HRV făcută pe un eșantion de 42 de voluntari

Baza de date proprie	Număr
Non-atleți sănătoși	22
Atleți sănătoși	20

Rezultatele modelelor antrenate pe baza de date inițială

	Acuratețe			Sensibilitate			Specificitate			
	Validare (%)	Test 10% (%)	Test Individual (%)	Validare (%)	Test 10% (%)	Test Individual (%)	Validare (%)	Test 10% (%)	Test Individual (%)	
M1	88.1	85.7	88.1	85.7	85.7	88.1	90.69	83.33	77.27	85.71
M2	77.3	75.8	68	60.87	50.24	60.87	66.67	66.67	66.67	66.67
M3	77.3	72.7	68	60.87	65.24	66.67	66.67	66.67	66.67	66.67

Impărțire date baza publica (333 subiecți): 70%-20%-10%

	Validare	Test 10%
M1	0.9299	0.8975
M2	0.9299	0.8975
M3	0.9299	0.8975

Legendă: M1 - Ensemble Boosted Trees, M2 - Linear SVM, M3 - Efficient Logistic Regression

Rezultatele modelelor antrenate pe bazele de date modificate & proprii

	Acuratețe			Sensibilitate			Specificitate		
	Validare (%)	Test 10% (%)	Test Individual (%)	Validare (%)	Test 10% (%)	Test Individual (%)	Validare (%)	Test 10% (%)	Test Individual (%)
M1	85.1	78.5	78.5	85.1	85.1	85.1	80.0	81.3	78.5
M2	82.4	81.3	85.1	78.5	85.1	85.1	85.1	100	85.1
M3	80	77.3	85.7	73.9	63.6	95	86.3	90.9	77.2

Impărțire date baza publica (229 subiecți): 70%-20%-10%; Baza de date proprie (42 subiecți): set Testare individual;

	Validare (%)	Test 10% (%)	Test Individual (%)
M1	0.9299	0.8975	0.8975
M2	0.9299	0.8975	0.8975
M3	0.9299	0.9091	0.9318

Legendă: M1 - Ensemble Boosted Trees, M2 - Linear SVM, M3 - Efficient Logistic Regression

Rezultatele modelelor antrenate pe bazele de date modificate & proprii

M2 - Linear SVM

Testare 10% din baza de date	0	1
0	11	0
1	4	7

Testare Individuală - baza de date proprie	0	1
0	18	4
1	1	19

Legendă: 0 - non-atleți, 1 - atleți

Concluzii și discuții

Compararea rezultatelor obținute cu rezultatele din lucrările de specialitate

	Cercetare proprie M1	Cercetare Karpil	Cercetare proprie M2	Cercetare Shashikumar	Cercetare Hernandez
Acuratețe	78.6	84.3	88.1	88	85
Sensibilitate	85	83	95	86	-
AUC	88.41	85.1	93.64	93	91

Surse cercetări:

- Karim, S., Ghosh, K., & Misra, S. (2018). Classification of arrhythmia using fuzzy and machine learning based ensemble method. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 16(1), 1-10.
- Shashikumar, S. K., Shih, A. L., & Chinn, C. S. (2017). Detection of abnormal arrhythmias using ensemble method combined with HRV features. *IEEE EMBS Conference Proceedings*, 2017, 1279-1283.
- Hernandez, M. J., Poon, J., & Gandy, A. (2018). Support vector machine for remote individual monitoring of physical level in athletes. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 16(1), 1-10.

Concluzii și discuții

- S-a realizat extragerea automată a parametrilor HRV din semnale EKG;
- S-a realizat o bază de date proprie cu semnale EKG de subiecți atleți și non-atleți sănătoși;
- Modelele de clasificare de tip ansamblu de arbori și SVM liniar au avut cele mai bune performanțe atât pe setul de testare inițial cât și pe cel propriu;
- Lucrarea deschide perspective pentru utilizarea HRV ca instrument de screening și monitorizare în sport și sănătate publică;
- Direcții de lucru: Extinderea bazei de date proprii, îmbunătățirea algoritmilor și integrarea unor soluții hardware mai performante.

APLICAȚII ALE SEMNALELOR ELECTROMIOGRAFICE ÎN PROTEZAREA MEMBRULUI SUPERIOR

Autor: **Rebrean Andrei Liviu**

Coordonator: Prof. dr. ing. Mihai Munteanu

REZUMAT: Amputațiile membrelor superioare reprezintă o provocare majoră în reabilitarea funcțională și psihosocială a persoanelor afectate, reducând semnificativ calitatea vieții acestora și capacitatea de reintegrare în activitățile cotidiene. În acest context, dezvoltarea de proteze eficiente, accesibile și ușor de utilizat a devenit o prioritate atât în cercetarea academică, cât și în domeniul medical și tehnologic. Progresele recente în domeniul bioinstrumentației, microcontrolerelor și fabricației aditive au deschis calea pentru realizarea unor sisteme protetice mai performante, capabile să răspundă în timp real la intențiile utilizatorului. Printre aceste inovații, protezele mioelectrice, controlate prin semnale EMG de suprafață, se remarcă prin oferirea unui control intuitiv, corelat cu activitatea musculară reziduală.

Această lucrare prezintă dezvoltarea unei proteze funcționale pentru membrul superior, acționată de semnale electromiografice (EMG) de suprafață, destinată persoanelor afectate de amputații parțiale sau totale ale mâinii. Motivația proiectului derivă din necesitatea socială și medicală de a oferi soluții accesibile și modulare, capabile să redea funcțiile motorii esențiale și să îmbunătățească semnificativ calitatea vieții utilizatorilor. Proiectul integrează domenii precum bioinstrumentația, procesarea semnalelor, sisteme de control și proiectare mecanică, într-un prototip coerent și funcțional, cu accent pe reproductibilitate și costuri reduse.

Scopul general al proiectului este implementarea unei proteze mioelectrice care utilizează semnale EMG colectate în mod neinvaziv de la grupe musculare specifice ale antebrațului. Electrozii de suprafață sunt plasați în configurație diferențială: doi electrozi activi sunt montați pe mușchiul țintă, iar un electrod de referință este poziționat pe o zonă osoasă (de obicei în apropierea articulației cotului), pentru a minimiza interferențele externe și zgomotul comun. Pentru a reduce suprapunerea semnalelor de la mușchi vecini au fost selectate trei grupe funcționale: Policele, acționat de semnale provenite de la flexorul lung al policelui, degetele indice și mediu, controlate pe baza activității flexorului superficial al degetelor, iar inelarul și degetul mic, comandate prin semnale EMG generate de flexorul profund al degetelor. Această grupare a fost aleasă pentru a asigura o separare cât mai clară a comenzilor și o fiabilitate crescută în interpretarea semnalelor musculare.

Semnalul EMG de suprafață este frecvent afectat de zgomot electric, artefacte de mișcare și interferențe electromagnetice, ceea ce impune o prelucrare atentă înainte de utilizare. Etapele esențiale în această prelucrare includ amplificarea diferențială, filtrarea într-o bandă de frecvențe adecvată activității musculare, precum și calculul valorii eficace (RMS), pentru a obține un semnal stabil, util în controlul protezei.

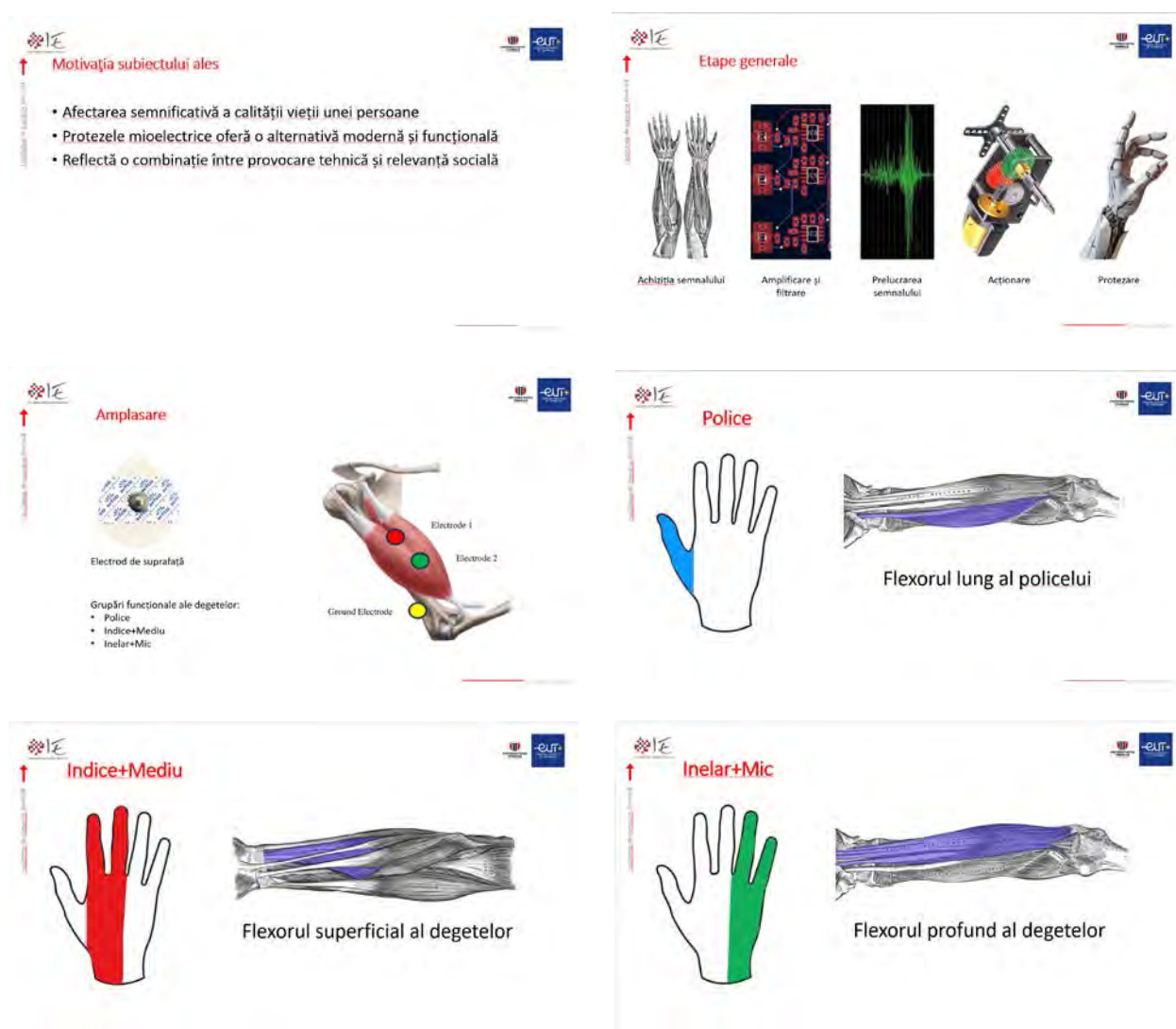
Pentru a răspunde acestor cerințe, a fost realizată o placă de circuit imprimat (PCB) personalizată. Aceasta integrează două etaje de amplificare analogică. Primul etaj constă într-un amplificator diferențial care respinge zgomotul comun și extrage diferența de potențial între electrozi. Al doilea etaj constă într-un amplificator neinversor cu filtru activ trece-bandă, optimizat pentru frecvențele caracteristice semnalului EMG (aproximativ 100 Hz – 1 kHz).

Semnalul analogic obținut este introdus într-un mediu de simulare în timp real, utilizând Simulink, unde este prelucrat printr-un bloc *Root Mean Square* (RMS), care calculează amplitudinea semnalului, generând astfel un semnal continuu, neted și ușor de interpretat. Valoarea RMS este trimisă către un microcontroler care rulează un algoritm de decizie pe bază de prag, scris în Arduino IDE, pentru a comanda servomotoarele în vederea realizării mișcărilor de flexie și extensie.

Proteza a fost modelată în Fusion 360, fiind compusă dintr-o structură modulară a palmei, antebrațului și fiecărui deget, cu articulații mobile. Mișcarea fiecărui grup de degete este realizată prin acționarea unor fire de nailon de către servomotoare montate în interiorul carcasei. Pentru revenirea pasivă a degetelor în poziția de extensie, se vor adăuga fire elastice calibrate.

În acest stadiu, placa este asamblată, iar modelul 3D al protezei este finalizat și pregătit pentru imprimare. Urmează etapa de achiziție reală a semnalelor EMG de la utilizator și testarea algoritmului de control în timp real, inclusiv ajustarea pragului de activare în funcție de particularitățile musculare ale utilizatorului.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



Etajul 1 de amplificare

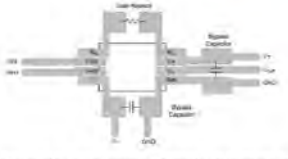
Operatii:

- Diferența de potențial
- Amplificarea semnalului x 100
- Respinge zgomotul comun

$$G = 1 + \left[\frac{100k\Omega}{R_G} \right]$$

$$R_G = 1k\Omega$$

Amplificator operațional diferențial



Etajul 2 de amplificare

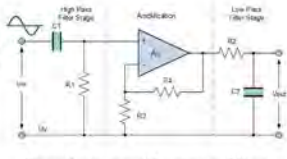
Operatii:

- Amplificarea neinvertată
- Amplificarea semnalului x 100
- Filtrarea semnalelor din afara spectrului de 100Hz-1KHz

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

$R1 = 1k\Omega, C1 = 1.5\mu F \Rightarrow f_c = 106Hz$
 $R2 = 1k\Omega, C2 = 150nF \Rightarrow f_c = 1.06kHz$

Circuit de amplificare cu filtru trece bandă activ

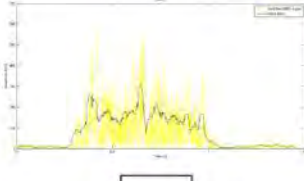


Puterea medie semnalului

Semnal brut: Tren de impulsuri
 Semnal prelucrat: Continuu

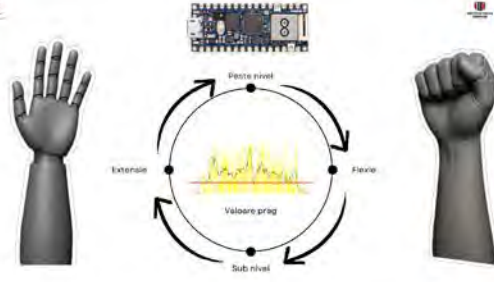
$$J_{RMS} = \sqrt{\frac{(x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2)}{N}}$$

Root mean square

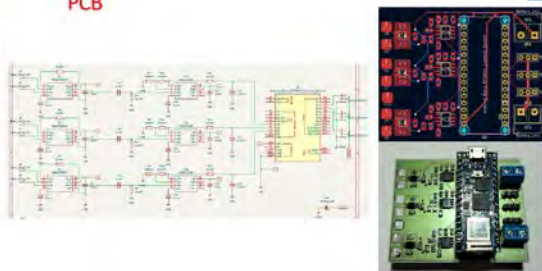


Semnal brut → RMS → Semnal prelucrat

Modelare



PCB



Modelare



Asamblare

- 3 Falange deget mic
- 3 Falange deget inelar
- 3 Falange deget mediu
- 3 Falange deget indice
- 2 Falange deget mare
- Palma
- Antebraț



Concluzii

Proiectul prezintă etapele în utilizarea semnalelor electromiografice pentru controlul unei proteze de membru superior și cum aceasta reprezintă o soluție viabilă, cu un impact semnificativ în îmbunătățirea calității vieții persoanelor afectate de amputații.

CALCULUI REZERVEI FRAȚIONALE DE DEBIT PENTRU UN MODEL DE ARTERĂ CORONARĂ DREAPTĂ IDEAL, PENTRU DIFERITE GRADE DE STENOZARE

Autor: **Ungureanu Bianca-Andreea**

Coordonator: Ș.I. dr. ing. Angela Lungu

REZUMAT: Boala coronariană reprezintă o patologie care se manifestă prin stenoizarea (îngustarea) arterelor coronare prin depunerea de material lipidic. Diagnosticarea acesteia se realizează pe baza unui test invaziv, care presupune administrarea de vasodilatator și deplasarea unui cateter până la locul blocajului pentru măsurarea presiunii sangvine înainte și după acesta. O metodă neinvazivă de evaluare a fluxului sangvin o reprezintă simulările 3D – CFD (Computational Fluid Dynamics), dezavantajele acestei metode fiind timpul de simulare ridicat, precum și consumul de resurse computaționale. Acest proces ar putea fi accelerat de un model bazat pe Inteligență Artificială, de tip regresie, care, odată antrenat, ar putea estima rapid parametrii necesari pentru diagnosticare.

Scopul acestui studiu îl reprezintă propunerea unei metode neinvazive de determinare a Rezervei Fraționale de Debit (FFR – Fractional Flux Reserve). Pentru aceasta, au fost setate două obiective: crearea unei baze de date prin simularea curgerii sângelui printr-un model idealizat de arteră coronară dreaptă (RCA) și antrenarea unui model bazat pe Inteligență Artificială, care să fie capabil să estimeze valoarea FFR. Primul dintre acestea a fost îndeplinit, cel de-al doilea reprezentând o direcție de lucru viitoare.

Pentru modelul idealizat de RCA, s-a ales proiectarea unei stenoze drepte, simetrice, bazată pe modelul propus de Kujtim Gashi, de la Universitatea Tehnică din Eindhoven, în lucrarea "The impact of model assumptions on coronary blood flow computations", 2019.

Prin intermediul unui script Matlab, au fost generate dimensiunile razei arterei, în 115 puncte de pe lungimea sa, accentul căzând pe zona stenozată. Conform setului de valori generate în Matlab, geometria arterei a fost construită în Ansys DesignModeler, iar prin varierea lungimii, diametrului și gradului de stenozare al arterei, au rezultat 180 de geometrii diferite, prin care a fost simulată curgerea sângelui. Pentru fiecare dintre acestea, a fost generată o rețea de discretizare cu următoarele caracteristici: element tetraedric cu muchia de 0,35 mm, 5 straturi limită ale vasului cu grosimea totală de 0,28 mm, număr de elemente cuprins între 115 000 și 260 000, număr de noduri cuprins între 45 000 și 98 000.

Ulterior realizării modelului geometric, curgerea a fost simulată printr-un regim nestăționar (debitul a pornit de la valoarea 0 și s-a stabilizat în timp), modelul de sânge folosit fiind unul Newtonian (vâscozitate cu valoarea de 0,0035 Pa*s și densitate de 1050 kg/m³). Principalele condiții pe frontieră utilizate sunt un debit maxim la intrare corespunzător RCA ($2,95 \cdot 10^{-6}$ m³/s) și o presiune la ieșire considerată nulă ca valoare de referință.

Rezultatele simulării arată un debit turbulent pentru cazurile cu un grad de stenozare de 80% și o cădere de presiune pe porțiunea stenozată direct proporțională cu gradul de stenozare. Pentru

fiecare din cele 180 de cazuri, a fost determinată Rezerva Frațională de Debit (FFR), iar rezultatele au fost centralizate într-un tabel.

În urma calculului parametrului FFR pentru cele 180 de simulări, se poate afirma că rezultatele prezentului studiu sunt în conformitate cu cele prezentate în literatura de specialitate. Astfel, doar modelele cu grad de stenozare de 80% au dus la scăderea parametrului FFR sub pragul de 0,8, care marchează un nivel al afecțiunii suficient de avansat încât să fie necesară montarea unui stent.

Având la dispoziție baza de date astfel creată, direcția de lucru viitoare o reprezintă antrenarea unui model AI capabil să estimeze parametrul FFR, cu scopul de a evita supunerea pacienților la un test invaziv pentru a determina gravitatea bolii coronariene.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Motivația lucrării




Anatomia arterelor coronare

- Boala coronariană este o patologie datorată stenozării (îngustării) arterelor coronare prin depunerea de material lipidic.
- Presupune un test invaziv și administrarea de vasodilatator.
- Simulările 3D - CFD reprezintă o metodă neinvazivă de evaluare a fluxului sanguin, dar implică un cost computațional ridicat și timp îndelungat de procesare.
- Modelele bazate pe algoritmi AI, odată antrenate, ar putea accelera procesul de diagnosticare.

Scop și obiective

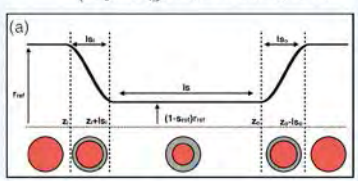
Dezvoltarea unei metode neinvazive, rapide și automatizate de estimare a parametrului FFR, utilizând modele de învățare automată antrenate pe date obținute din simulări CFD.



RCA 90% stenozată (angiografie)

- ✓ Construirea unei baze de date sintetice prin simularea curgerii sângelui într-un model idealizat de arteră coronară dreaptă (RCA), variind raza, lungimea și gradul de stenozare.
- ✗ Antrenarea unui model de Inteligență Artificială capabil să estimeze FFR pe baza parametrilor geometrici ai vasului, accelerând procesul de evaluare.

Proiectarea unei stenoză drepte, simetrice, bazată pe modelul propus de Kuşim Gashi, de la Universitatea Tehnică din Eindhoven, în lucrarea "The impact of model assumptions on coronary blood flow computations", 2019.

$$s(z) = \frac{r(z)}{r_{ref}} = \begin{cases} 1 + \frac{1}{2}s_s(\cos(\frac{\pi}{l_s}(z-z_i)) - 1), & \text{if } z_i \leq z \leq z_i + l_s \\ 1 - s_s, & \text{if } z_i + l_s < z < z_o - l_{so} \\ 1 + \frac{1}{2}s_s(\cos(\frac{\pi}{l_{so}}(z-z_o)) - 1), & \text{if } z_o - l_{so} \leq z \leq z_o \end{cases}$$


(a)



- 01 Generarea în Matlab a dimensiunii razei vasului de sânge, în cât mai multe puncte de pe lungimea sa.
- 02 Proiectarea în Ansys DesignModeler a "scheletului" care urma să definească forma arterei.

Au fost variați următorii 3 parametrii astfel:

Parametru	Interval de valori	Număr de valori
Lungime [mm]	80-140	6
Diametru [mm]	2,7-3,2	6
Grad de stenozare [%]	0-80	5

- Total: 180 de geometrii diferite, prin care a fost simulată curgerea sângelui.

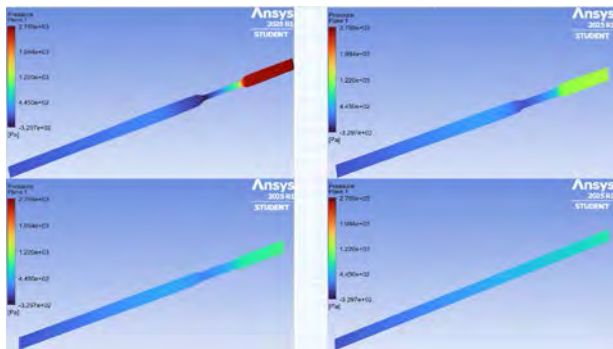
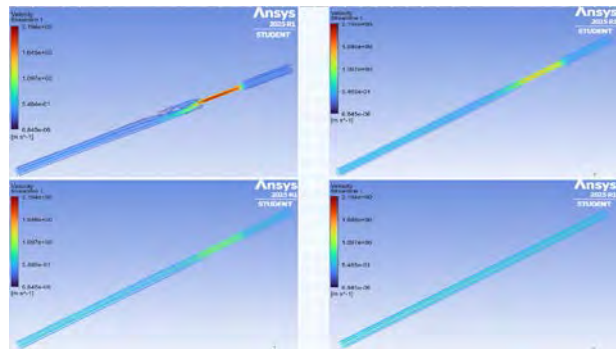
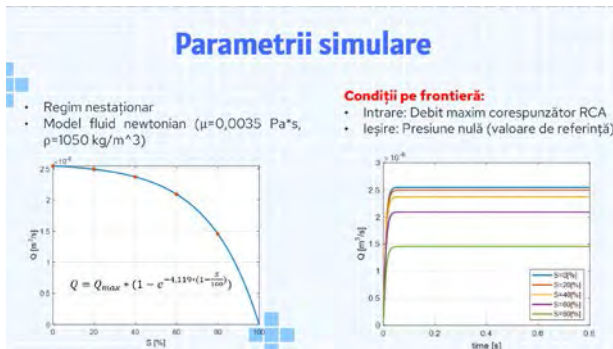


Rețeaua de discretizare




Mesh-urile (rețelele de discretizare) create au următoarele caracteristici:

- Element tetraedric cu muchia de 0,35 mm.
- Stratul limită al vasului cu grosimea totală de 0,28 mm.
- Număr de elemente cuprins între 115 000 și 260 000
- Număr de noduri cuprins între 45 000 și 98 000

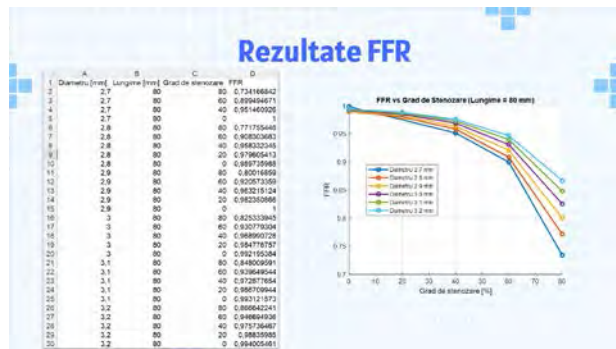
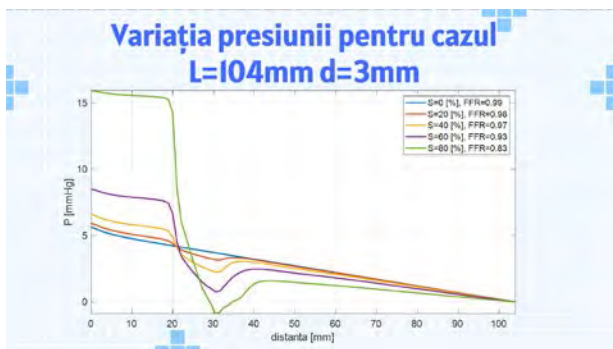


Calculul Rezervei Fraționale de Debit

$$FFR = 1 - \frac{\Delta P}{P_a} \quad P_a = 90 \text{ mmHg}$$

Formula de calcul a Rezervei Fraționale de Debit (Fractional Flow Reserve)

FFR=1 Arteră fără blocaj
1 > FFR > 0,8 Arteră care nu necesită montare de stent
FFR < 0,8 Arteră care necesită montare de stent



Concluzii

- Evaluarea invazivă a FFR rămâne standardul de aur în diagnosticul ischemiei miocardice.
- A fost realizată o bază de date compusă din 180 de simulări, reflectând un spectru larg de scenarii fiziopatologice.
- Valorile FFR obținute prin simulare urmează o distribuție logică și cu datele din literatura de specialitate.
- Aceste rezultate confirmă validitatea abordării computaționale ca sursă de date pentru antrenarea unui model AI.

Direcții de lucru viitoare

- Dezvoltarea și antrenarea unui model de Inteligență Artificială capabil să estimeze FFR pe baza parametrilor geometrici ai vasului.
- Extinderea bazei de date prin simulări suplimentare, incluzând geometrii mai realiste (artere ramificate, curburi, plăci asimetrice).

CLASIFICAREA IMAGINILOR RMN PENTRU DIAGNOSTICAREA SCLEROZEI MULTIPLE UTILIZÂND REȚELE NEURONALE CONVOLUȚIONARE

Autor: **Székely Adrienn**

Coordonator: Conf. dr. ing. Simona Vlad

REZUMAT: Scleroza multiplă (MS) este o boală cronică a sistemului nervos central, caracterizată prin leziuni demielinizante, care afectează transmiterea impulsurilor nervoase. Diagnosticarea acestei boli se face prin imagistică prin rezonanță magnetică, însă este dificilă, interpretarea manuală a imaginilor fiind un proces complex, consumator de timp și susceptibil la subiectivitate.

Scopul acestei lucrări este dezvoltarea unei soluții bazate pe inteligență artificială, capabilă să clasifice automat imagini RMN în vederea susținerii diagnosticului de scleroză multiplă. Obiectivele includ preprocesarea și organizarea setului de date, echilibrarea claselor prin augmentare, adaptarea rețelelor CNN pre-antrenate pentru clasificare binară, antrenarea modelului, precum și evaluarea performanței acestuia pe baza unor metrici specifice.

Pentru realizarea acestei lucrări, s-a utilizat o bază de date publică cu imagini RMN cerebrale, etichetate în clasele sănătos (Healthy) și afectate de scleroză multiplă (MS), apoi împărțite în proporție de 80% pentru antrenare și 20% pentru testare. Imaginile au fost redimensionate la 224×224 pixeli, iar pentru echilibrarea claselor s-au aplicat tehnici de augmentare controlată precum rotații fine, ajustări de luminozitate și adăugare de zgomot gaussian.

Pentru clasificare au fost comparate performanțele a două rețele CNN pre-antrenate, ResNet50 și EfficientNet-B0, ultimul strat din acestea fiind înlocuit cu unul adaptat pentru clasificare binară. Pentru o antrenare mai eficientă s-au folosit parametrii de antrenare corespunzători, respectiv un procent de 15% din imaginile alocate pentru antrenare a fost separat pentru a forma un set de validare, acest subset fiind utilizat pentru monitorizarea performanței modelului în timpul antrenării, contribuind astfel la prevenirea suprapotrivirii (overfitting). Setul de testare s-a folosit după finalizarea procesului de învățare în scopul evaluării obiective a performanței rețelei pe date complet nevăzute.

Rezultatele sugerează că preprocesarea bazei de date și alegerea rețelei potrivite pot fi esențiale pentru performanța CNN în diagnosticare. Utilizarea bazei de date augmentate a adus îmbunătățiri semnificative modelului ResNet50 în toate metricile analizate, acuratețea a crescând de la 84.24% la 89.70%, iar capacitatea modelului de a diferenția clasele s-a îmbunătățit considerabil. Pe de altă parte, EfficientNet-B0 a obținut o acuratețe de 85.76%, cu o precizie foarte bună (0.90), dar o sensibilitate mai scăzută (0.72), iar performanțele acestei rețele nu au avut îmbunătățiri semnificative după antrenarea pe baza de date preprocesată.


Perspectivile viitoare includ explorarea tehnicilor avansate de augmentare, a altor hiperparametri de antrenare și validarea pe seturi externe pentru a spori generalizarea modelului, dar și evaluarea acurateței a mai multor tipuri de rețele în diagnosticarea sclerozei multiple.

În concluzie, preprocesarea bazei de date s-a dovedit utilă pentru unele rețele, alegerea modelului potrivit pentru aplicație este esențială și această lucrare confirmă viabilitatea utilizării rețelelor neuronale pentru susținerea diagnosticului de scleroză multiplă.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Introducere în diagnosticarea sclerozei multiple

- Afecțiune neurologică - leziuni demielinizante.
- Diagnosticarea dificilă
- Identificarea cu imagistică prin rezonanță magnetică.
- Interpretarea manuală - proces complex, consumator de timp și subiectiv.



Scopul lucrării

Dezvoltarea unei soluții bazate pe inteligență artificială, capabilă să clasifice automat imagini RMN în vederea susținerii diagnosticului de scleroză multiplă.

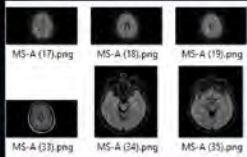
Obiective

- Evaluarea importanței prelucrării bazei de date.
- Adaptarea rețelelor CNN pre-antrenate pentru clasificare.
- Detecția mai rapidă, mai precisă și mai obiectivă.
- Evaluarea performanței pe baza metricilor specifici.

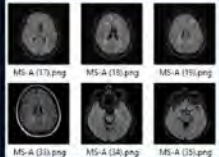
Materiale și metode

- Bază de date publică pe Kaggle
- 1652 imagini, din care 1002 pacienți sănătoși și 650 cu scleroză multiplă

Redimensionarea imaginilor



Dimensiunile originale



Redimensionare 224x224


Echilibrarea bazei de date

- Augmentarea setului de antrenare deficitar (MS)


Înainte de augmentare				După augmentare			
Train		Test		Train		Test	
1322		330		1604		330	
Healthy	MS	Healthy	MS	Healthy	MS	Healthy	MS
802	520	200	130	802	802	200	130
Total:1652				Total:1934			

Tehnici de augmentare

- rotații fine ale imaginilor (ex. $\pm 3^\circ$, $\pm 5^\circ$, $\pm 7^\circ$).
- ajustări minore de luminositate.
- adăugare de zgomot gaussian ușor.



Imagine originală



Imagine obținută prin augmentare

Utilizarea rețelelor neuronale pre-antrenate

- Adaptarea arhitecturii rețelelor ResNet50 și EfficientNet-B0
- 15% dintre imaginile pentru antrenare separate pentru setul de validare (evitare suprapotrivire, oprire anticipată).
- Hiperparametri de antrenare specifici (număr maxim de epoci 20, dimensiune mini lot 16, rata inițială de învățare $1e-4$, regularizare L2, validare periodică și amestecarea datelor la fiecare epocă).

ResNet50

True Class \ Predicted Class	Healthy	MS
Healthy	181	7
MS	42	26

Fără preprocesare

True Class \ Predicted Class	Healthy	MS
Healthy	168	14
MS	20	118

Cu preprocesare

EfficientNet-B0

True Class \ Predicted Class	Healthy	MS
Healthy	159	11
MS	32	88

Fără preprocesare

True Class \ Predicted Class	Healthy	MS
Healthy	190	10
MS	37	83

Cu preprocesare

Parametrii de performanță obținuți

Model	Acuratețe (%)	AUC	Precizie	Sensibilitate	Scor F1
ResNet50 fără augmentare	84.24	0.90	0.92	0.65	0.77
ResNet50 cu augmentare	89.70	0.94	0.89	0.85	0.87
EfficientNet-B0 fără augmentare	86.97	0.86	0.90	0.75	0.82
EfficientNet-B0 cu augmentare	85.76	0.91	0.90	0.72	0.80

Concluzii

- Preprocesarea bazei de date are un efect pozitiv asupra performanței modelelor.
- Modelul potrivit, strategiile adecvate de preprocesare a datelor sunt esențiale pentru dezvoltarea soluțiilor bazate pe inteligența artificială.
- Acest proiect confirmă viabilitatea utilizării rețelelor CNN pentru analiza imagisticii RMN în domeniul neurologiei.

Posibile optimizări și direcții viitoare

- Experimentarea cu alți algoritmi de optimizare și hiperparametri pentru performanțe superioare.
- Introducerea tehnicilor mai avansate de augmentare - pentru a simula mai bine variabilitatea reală din imagini medicale.
- Evaluarea și pe alte seturi externe - pentru a verifica capacitatea reală de generalizare a modelelor.

DETERMINAREA RISCULUI TOXICOLOGIC AL PRODUSELOR HORTICOLE RAPORTAT LA NIVELUL DE NITRAȚI

Autori: **Dancos Bianca, Voaideş Gabriela și Brăescu Smaranda**

Coordonator: Prof. dr. ing. Mihai Munteanu

REZUMAT: Nitrații (NO_3^-) sunt compuși chimici care conțin ionul nitrat și se formează în mod natural prin procesul de nitrificare a azotului în sol. Sursele principale de contaminare includ îngrășămintele azotate utilizate intensiv în agricultură, precum și poluarea cauzată de pesticide, erbicide și metale grele provenite din activitățile industriale.

În produsele horticole comestibile, nitrații se regăsesc în cantități semnificative, fiind considerați principalii compuși cu potențial toxicologic natural. Potrivit datelor din literatura de specialitate, nitrații pot reprezenta aproximativ 80–90% din totalul substanțelor cu efect dăunător din produsele horticole, predominând în compoziția acestora față de alți contaminanți naturali. Astfel, nivelul de contaminare și gradul de consumabilitate al acestor produse sunt influențate în mare măsură de concentrația de nitrați.

Expunerea excesivă sau prelungită la compuși a fost asociată cu diverse riscuri asupra sănătății, în special la apariția bolilor vasculare și afecțiunilor cardiace, mai ales în rândul persoanelor vulnerabile precum persoane care suferă de boli cronice, copii și sugari.

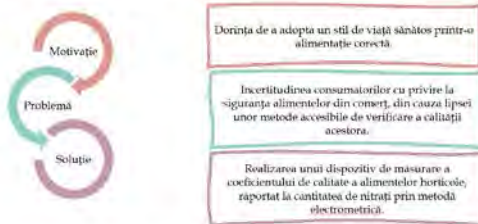
În prezenta lucrare, se propune utilizarea unei metode electrometrice pentru determinarea pe cale experimentală a nitraților în produsele horticole comestibile, prin analiza impedanței și conductivității electrice.

Concentrația de nitrați influențează proprietățile electrice ale materialului vegetal, iar prin măsurarea impedanței se poate stabili indirect nivelul acestora. Măsurătorile experimentale sunt realizate cu un senzor de umiditate echipat cu electrozi, care captează variațiile electrice asociate cu prezența nitraților. Datele colectate sunt transmise unui microcontroler ESP32 care le procesează și le corelează cu o bază de date ce stabilește conexiunile între impedanță, conductivitate și concentrația de nitrați. Rezultatele sunt afișate pe un LCD, indicând dacă produsul testat se încadrează în parametrii nominali și poate fi considerat apt pentru consum.

În scopul facilitării utilizării metodei electrometrice propuse, a fost dezvoltată aplicația mobilă „Nitrate Tester”, care permite interacțiunea directă a utilizatorilor cu sistemul de măsurare prin intermediul conectivității Bluetooth oferite de microcontrolerul ESP32. Integrarea acestor componente asigură un flux continuu de date pentru determinarea concentrației de nitrați în fructe și legume, facilitând procesul de măsurare și analiză.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

EXPUNEREA ȘI MOTIVAREA PROBLEMEI



3

METODA DE MĂSURARE ELECTROMETRICĂ

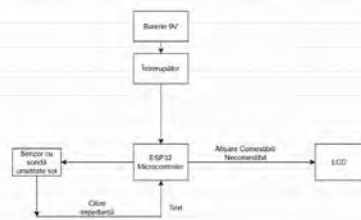
- Metoda de măsurare electrometrică presupune utilizarea măsurătorilor electrice pentru a determina caracteristicile soluțiilor chimice.
- Metoda include tehnici care măsoară proprietăți electrice precum impedanță și conductivitatea.



Factori care influențează impedanța și conductivitatea electrică

4

MODALITATEA DE FUNCȚIONARE A PROTOTIPULUI



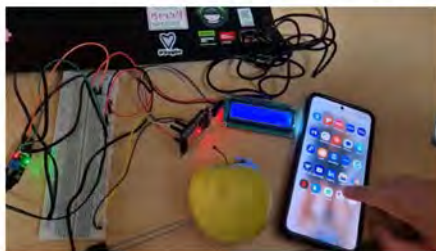
5

PROCEDEUL DE CALCUL



6

MODALITATEA DE FUNCȚIONARE A PROTOTIPULUI



7

MODALITATEA DE FUNCȚIONARE A PROTOTIPULUI

Nr. ser.	Impedanță (Ω)	Conductivitate electrică (mg/kg)	Valoarea	Unitate
1	2411	11.32	0,046	Concentrație
2	2342	19,40	0,046	Concentrație
3	2134	19,21	0,046	Concentrație
4	2001	20,17	0,046	Concentrație
5	2044	20,31	0,046	Concentrație
6	2026	20,28	0,046	Concentrație
7	2470	18,99	0,046	Concentrație
8	2156	18,81	0,046	Concentrație
9	2353	18,81	0,046	Concentrație
10	4911	22,03	0,046	Concentrație
11	2291	18,83	0,046	Concentrație
12	2566	18,41	0,046	Concentrație

Conform standardelor OMS, nivelul de nitrați din mere, ar trebui să contină o concentrație maximă de nitrați până la 20mg/kg

8

ANALIZĂ COMPARATIVĂ

Caracteristică	Detector de nitrați	Greenest ECG 6
Tip măsurare	Indirectă (impedanță, conductivitate)	Directă (conductivitate)
Timp de răspuns	~3 secunde	~5 secunde
Precizie	Necesară calibrare	±10%
Portabilitate	Redusată	Redusată
Interfață utilizator	Aplicație	Ecran tactil color
Conectivitate	Bluetooth	Bluetooth
Cost estimativ	98 RON	1.127,83 RON
Funcții suplimentare	Nu	Testare TLS, radiatii
Durată de viață	3-4 ani	5-7 ani

9

CONCLUZII

- Fiabilitatea metodei electrometrice
- Relația între nitrați și proprietățile electrice
- Ușurință în utilizare și accesibilitate
- Limitările metodei
- Aplicații practice
- Perspective de dezvoltare

10

DISPOZITIV DE RECUPERARE PRIN INTERMEDIUL RESTRICȚIEI DE FLUX SANGVIN

Autor: **Alexandru-Gheorghe Răileanu**

Coordonator: Ș.I. dr. ing. Angela Lungu

REZUMAT: Atrofia musculară reprezintă o problemă medicală majoră asociată cu pierderea masei și forței musculare, apărută frecvent în contextul imobilizării, înaintării în vârstă sau post-traumelor ortopedice. Consecințele acestei afecțiuni includ reducerea mobilității, scăderea calității vieții și creșterea riscului de complicații, în special în rândul pacienților vârstnici sau convalescenți. Studiile indică faptul că pierderea masei musculare poate începe chiar după 48 de ore de imobilizare, cu o scădere a forței de până la 5% pe zi în cazul pacienților spitalizați.

Scopul principal al acestei lucrări este proiectarea, dezvoltarea și testarea unui dispozitiv portabil de tip BFR, capabil să aplice presiune controlată asupra membrelor utilizatorului în vederea stimulării hipertrofiei musculare și prevenirii atrofiei în timpul proceselor de reabilitare. Lucrarea urmărește să ofere o soluție tehnologică eficientă și accesibilă, care să integreze elemente de inginerie biomedicală, microcontrolere, senzori de presiune și puls-oximetrie, alături de o interfață mobilă intuitivă.

Modelarea virtuală a fost realizată utilizând software de proiectare asistată, fiind generate atât componentele 2D, cât și schema electrică monofilară a sistemului. Pe baza acestor modele, a fost construit prototipul fizic, a cărui funcționalitate a fost testată și validată în condiții controlate, pentru a verifica stabilitatea, eficiența energetică și siguranța în utilizare. Pentru personalizarea presiunii aplicate, a fost creată o bază de date cuprinzând valori de ocluzie arterială corelate cu vârsta și genul utilizatorului, folosită ca referință în logica de control integrată în microcontroler. În completare, a fost realizată și o aplicație mobilă prin care utilizatorul poate introduce datele personale, controla antrenamentul și monitoriza în timp real presiunea, timpul parcurs și nivelul SpO₂.

A fost realizată o baza de date prin preluarea de măsurători de la 50 de subiecți, ca mai apoi să fie aplicată metoda regresiei liniare pentru a modela relația dintre presiunea arterială optimă (AOP) și variabilele fiziologice ale fiecărui subiect. Implementarea modelului s-a realizat în mediul MATLAB, utilizând aplicația dedicată Regression Learner. Au fost selectate 4 variabile principale: vârsta, genul, circumferința membrului și indicele de masă corporală (IMC), iar variabila dependentă a fost AOP.

S-a optat pentru modelul de regresie liniară cu termeni de interacțiune, întrucât această variantă a permis evidențierea influenței combinate a unor variabile, cum ar fi interacțiunea dintre gen și IMC (indice de masă corporală) sau dintre vârstă și circumferință. Modelul a fost antrenat utilizând metoda de validare Holdout, cu 20% din date rezervate pentru testare, iar rezultatul a fost o ecuație predictivă de forma: $AOP = a_0 + a_1 \cdot \text{Vârsta} + a_2 \cdot \text{Gen} + a_3 \cdot \text{Circumferință} + a_4 \cdot \text{IMC} + a_5 \cdot (\text{Vârsta} \times \text{Gen}) + a_6 \cdot (\text{Vârsta} \times \text{Circumferință}) + a_7 \cdot (\text{Vârsta} \times \text{IMC}) + a_8 \cdot (\text{Gen} \times \text{Circumferință}) + a_9 \cdot (\text{Gen} \times \text{IMC}) + a_{10} \cdot (\text{Circumferință} \times \text{IMC})$;

În prezent, prototipul se află în faza de testare experimentală, vizând evaluarea fiabilității și validarea algoritmului de control. Un aspect central al acestor teste îl constituie integrarea și analiza semnalelor EMG (Electromiogramă), în scopul corelării activității neuromusculare cu ciclurile de ocluzie și relaxare. Semnalele sunt colectate de la nivelul bicepsului brahial, fiind analizate din perspectiva variațiilor de amplitudine și frecvență raportate la presiunea aplicată.

Aceste date confirmă funcționalitatea sistemului și deschid perspective de extindere către aplicații clinice, unde integrarea EMG poate contribui la personalizarea tratamentului și la monitorizarea obiectivă a răspunsului fiziologic. Se preconizează continuarea testelor pe un eșantion extins, cu integrarea altor parametri pentru validarea completă a performanței dispozitivului.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Introducere

- Atrfia musculară duce la pierderea rapidă a masei și forței musculare, afectând mobilitatea și calitatea vieții, mai ales la persoanele imobilizate sau în vârstă.
- Terapia prin restricția fluxului sanguin (BFR) a câștigat o recunoaștere tot mai largă în domeniul reabilitării și al antrenamentului funcțional datorită capacității sale de a stimula hipertrofia musculară utilizând sarcini semnificativ reduse.
- Studiile clinice arată că antrenamentele BFR desfășurate cu doar 20-30% din o repetare maximă (1RM) pot produce creșteri comparabile cu cele generate de exercițiile convenționale efectuate la 70-80% din 1RM.



Atrfia musculară

Scopuri și obiective

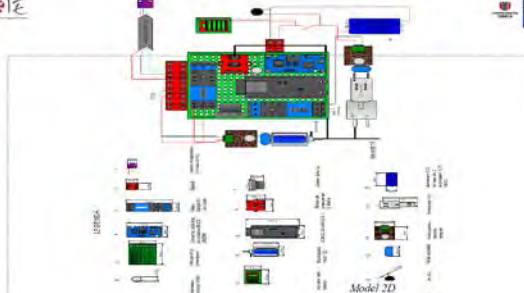
- Scopul principal al acestei lucrări este proiectarea, dezvoltarea și testarea unui dispozitiv portabil de tip BFR, capabil să aplice presiune controlată asupra membrilor utilizatorului în vederea stimulării hipertrofiei musculare și prevenirii atrofiei în timpul proceselor de reabilitare.
- Obiectivele sunt:
 - ✓ Proiectarea dispozitivului BFR
 - ✓ Realizarea modelului fizic
 - ✓ Programarea sistemului de control
 - ✓ Dezvoltarea aplicației mobile
 - ✗ Testarea performanței dispozitivului

Crearea prototipului funcțional

Realizarea suportului purtabil pentru dispozitivul BFR




Corset de înșurtoare *Căuș de alimentare* *Mansetă cu 2 tuburi*



Model 2D

Crearea prototipului funcțional

Realizarea modelului fizic



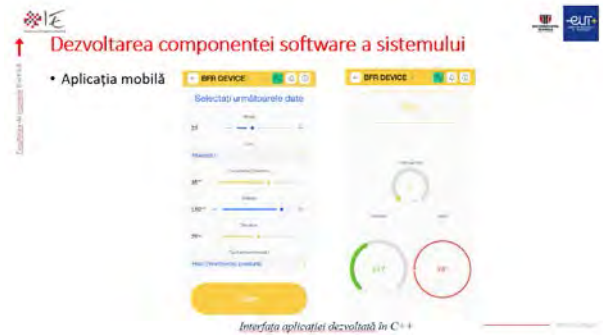
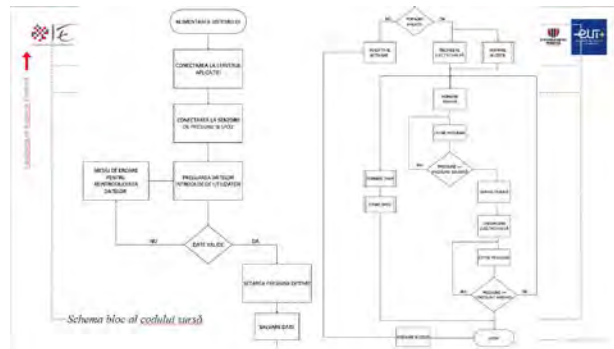
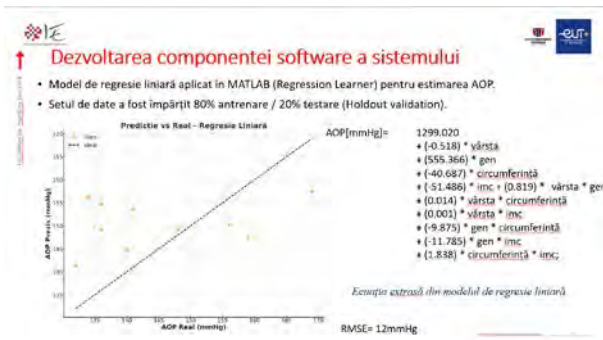
Model electronic *Ansamblu electronic*

Dezvoltarea componentei software a sistemului

- O baza de date proprie (50 subiecți) a fost creată prin înregistrarea a 6 variabile diferite, cu scopul estimării în mod automat a automat a presiunii de ocluzie sanguină (AOP).

Vârsta	Gen	Diametrul brațului	AOP	Greutate	Înălțime	IMC
37	F	28.40	162	66	170	20.78124567
49	F	26.20	162	55	155	22.69281998
35	F	19.55	167	59	164	21.99304141
48	F	25.60	154	67	182	20.22702972
26	F	28.05	149	83	166	19.687462129
43	F	30.10	144	65	169	22.76832679
57	F	27.30	160	70	170	24.25145335
45	F	26.80	171	53	158	22.0602628

Structura bazei de date



Concluzii și Direcții de lucru

- A fost dezvoltat un dispozitiv portabil BFR (Blood Flow Restriction) pentru stimularea hipertrofiei musculare și prevenirea atrofiei în timpul reabilitării.
- Sistemul include componente hardware și software complet funcționale: dispozitiv fizic realizat, sistem de control programat, interfață mobilă activă.
- Pentru personalizarea presiunii aplicate (AOP), a fost colectată o bază de date proprie (50 subiecți) și s-a construit un model de regresie liniară.
- Modelul generează o ecuație predictivă integrată în aplicația mobilă, permițând ajustarea automată a presiunii în funcție de parametri fiziologici ai utilizatorului.
- Deși performanțele modelului sunt limitate, soluția este funcțională și poate fi îmbunătățită prin extinderea bazei de date și ajustări algoritmice ulterioare.

DISPOZITIV PENTRU PREVENIREA ESCARELOR

Autor: **Anghel Tudor**

Coordonator: Prof. dr. ing. Mihai Munteanu

REZUMAT: Prototipul realizat este un dispozitiv medical automatizat, proiectat pentru prevenirea escarelor (leziuni de decubit) la pacienții imobilizați în poziție dorsală pentru perioade lungi de timp. Dispozitivul utilizează un sistem compus din patru perne gonflabile independente, plasate strategic sub principalele zone de risc: omoplați, zona lombosacrală, coapse și gambe. Acestea vizează redistribuirea presiunii în punctele în care apar frecvent leziuni tisulare cauzate de compresie prelungită.

Fiecare pernă este conectată la o unitate de control pneumatic, compusă din microvalve și o pompă de aer. Întregul ansamblu este gestionat de un microcontroler programabil, care execută un algoritm ciclic de umflare și dezumflare secvențială a pernelor. Prin acest mecanism, se realizează modificarea periodică a punctelor de sprijin ale corpului, asigurând un ciclu de descărcare a presiunii pe țesuturile moi și promovând astfel microcirculația locală.

Controlul umflării poate fi configurat în funcție de parametri prestabiliți (timp, secvență, presiune), ceea ce permite personalizarea funcționării dispozitivului în funcție de greutatea pacientului și nivelul de imobilizare. Sistemul este complet autonom și poate funcționa continuu fără intervenție manuală, fiind ideal pentru medii clinice sau îngrijire la domiciliu.

Prin integrarea acestei soluții, se reduce semnificativ riscul de apariție a leziunilor de presiune, se minimizează necesitatea intervențiilor umane constante (ex. re poziționarea pacientului la fiecare 2 ore), și se contribuie la creșterea confortului și siguranței pacientului pe termen lung.

Dispozitivul poate fi extins cu senzori de presiune sau de poziție pentru a oferi feedback în timp real și a permite adaptarea dinamică a ciclurilor de funcționare în funcție de nevoile individuale ale utilizatorului.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



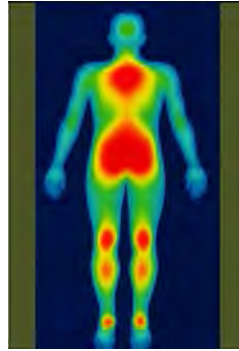
OBIECTIVELE DISPOZITIVULUI MEU

01

Crearea unui prototip simplu și eficient al unui dispozitiv automatizat care să prevină apariția escarelor fără a necesita intervenție manuală sau supraveghere constantă din partea personalului medical.

02

Asigurarea unui cost cât mai redus, astfel încât dispozitivul să fie accesibil atât pentru secțiile mici și subfinanțate ale spitalelor din România, cât și pentru pacienții imobilizați externatși la domiciliu.



UTILIZAREA DISPOZITIVULUI

Cele 4 perne confortabile se vor aplica sub pacient în zonele cu presiune redusă când acesta sta întins pe spate. Zonele cu presiune ridicată sunt: Occiputul, Omoplații, Coloana toracică și lombară, Sacrul, Fesele și Călcăiele, deci cele 4 perne se vor plasa în zonele: omoplaților, lombară, femurală și sub gamba



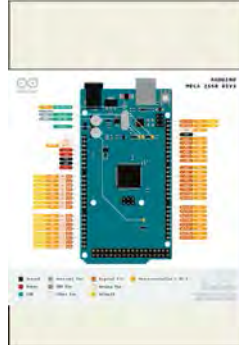
CIRCUITUL

CIRCUITUL DE CONTROL

Ansamblul de control este constituit din microcontrolerul Arduino Mega 2560 și modulele de relee asociate, care asigură comanda elementelor din sistem.

CIRCUITUL DE PUTERE

Ansamblul de putere include electrovalvele și pompa de aer, responsabile pentru generarea și controlul presiunii necesare funcționării sistemului.



ARDUINO

Placa Arduino este alimentată cu tensiune de 5V prin intermediul unui cablu USB conectat la un adaptor de tip power brick de 5V. Având în vedere că sistemul utilizează un punct de masă comun, placa Arduino este conectată la același potențial de referință (GND) cu electrovalvele.

Modulele de relee sunt alimentate prin conectarea la pinii de 5V ai plăcii Arduino, iar controlul canalelor individuale ale acestora se realizează prin intermediul pinilor analogici AO-05, fiecare fiind utilizat pentru comanda unui relee distinct.



VALVELE SI POMPA

Electrovalvele sunt alimentate de la o sursă de 12V cu un curent maxim de 5A și sunt comandate prin intermediul canalelor modulelor de relee, care acționează ca interfață între circuitul de control și cel de putere.

Sursa este alimentată de la o sursă dedicată, care este, de asemenea, controlată prin intermediul modulelor de relee.

DISPOZITIV WIRELESS PENTRU MONITORIZAREA NIVELULUI DE HIDRATARE DIN ȚESUTURILE BIOLOGICE

Autor: **Mureșan Alexandra**

Coordonator: Conf. dr. ing. Bogdan Țebrean

REZUMAT: În contextul creșterii nevoii de monitorizare non-invazivă a parametrilor fiziologici, nivelul de hidratare a țesuturilor joacă un rol esențial în evaluarea stării de sănătate în contexte dermatologice. Principala motivație a proiectului constă în dezvoltarea și validarea unui dispozitiv experimental portabil, accesibil și personalizabil pentru monitorizarea hidratării țesuturilor. Inovația constă în simplitatea arhitecturii și transmisia wireless a datelor în timp real.

Principiul de funcționare se bazează pe modificarea capacității electrice în funcție de concentrația de apă, convertită ulterior într-un semnal de frecvență mai ușor de interpretat.

Elementele majore din care acesta este alcătuit sunt: matricea capacitivă – senzorul format din 16 condensatoare coplanare dispuse simetric pe 4 rânduri și 4 coloane, cu masa comună; multiplexorul analogic CD74HC4067 – folosit pentru a conecta cele 16 condensatoare și a le comuta digital; circuitul integrat NE555 – servește ca un convertor capacitate – frecvență, placa de dezvoltare ESP32 PICO – alege canalul activ de citire al multiplexorului, preia valoarea contorului de impulsuri și o convertește în frecvență, transmite datele wireless și alimentarea formată dintr-o baterie 23GA – 12V – asigură alimentarea întregului sistem și un regulator de tensiune LM 7805 – oferă o tensiune stabilă de 5V pentru alimentarea corespunzătoare a celorlalte componente.

Proiectarea electrică a dispozitivului a fost dezvoltată în Autodesk EAGLE, iar partea de geometrii a senzorilor în Autodesk AutoCAD 2D. Interfața aplicației a fost creată cu ajutorul platformei Node-RED.

Pentru validarea funcționalității dispozitivului, au fost realizate o serie de teste experimentale utilizând materiale cu proprietăți diferite de reținere a apei. Astfel, s-a urmărit răspunsul capacitiv și conversia acestuia în frecvență, în funcție de nivelul de hidratare.

În primul test a fost utilizat bumbacul îmbibat controlat cu cantități crescătoare de apă (0ml, 2ml, 4ml, 6ml, 8ml, 10ml). Analiza grafică a arătat o scădere clară a frecvenței odată cu creșterea volumului de apă, dar doar pe anumite canale, indicând faptul că apa a fost absorbită preponderent local, în zona injectată, fără a se distribui uniform în bumbac.

Următorul test a implicat injectarea apei în țesutul adipos, unde s-a constatat că dispersia a fost mai amplă, influențând o arie mai mare a matricei și determinând o scădere a frecvenței pe mai multe canale simultan.

Dispozitivul a fost testat și pe un bandaj impregnat cu cremă și cu apă, dar și direct pe piele, pentru a simula condiții cât mai apropiate de aplicațiile reale. În aceste cazuri, s-a observat o diferență clară între răspunsul generat de apă și cel generat de cremă, demonstrând că materialul utilizat influențează capacitatea și deci frecvența măsurată.

Un test temporal a fost efectuat pentru evaluarea absorbției cremei în piele, cu măsurători realizate înainte și imediat după aplicare, respectiv la 5 și 10 minute după. Rezultatele au arătat că frecvența crește treptat în timp, indicând absorbția sau evaporarea cremei, dar nu ajunge la valoarea inițială.

Toate aceste rezultate susțin faptul că dispozitivul este capabil să detecteze variații reale și subtile ale nivelului de hidratare în funcție de material, timp și distribuție, oferind o bază solidă pentru utilizări biomedicale personalizate.

Concluzionând cele prezentate anterior, rezultatele au arătat o corelație clară între umiditate și frecvență, iar structura capacitivă a permis o analiză discretizată. Am confirmat potențialul de utilizare practică a acestui dispozitiv, urmând ca direcțiile viitoare de dezvoltare să includă: protejarea circuitului printr-o carcasă, implementarea unui algoritm de calibrare, îmbunătățirea interfeței cu utilizatorul și extinderea testelor.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

INTRODUCERE

- monitorizarea nivelului de hidratare a țesuturilor;
- o soluție accesibilă, non-invasivă, wireless și în timp real;
- măsurarea indirectă a hidratarii, prin variația capacității electrice și conversia acesteia în frecvență;
- analiza discretizată a frecvenței probe, având în vedere configurația matriceală;
- validarea funcționalității dispozitivului în condiții cât mai apropiate de cele reale.

SCHEMA BLOC A DISPOZITIVULUI

COMPONENTELE PRINCIPALE:

- MATRICE CAPACITIVĂ
- MULTIPLEXOR ANALOGIC CD74HC4067
- CIRCUIT INTEGRAT NE555
- PLACA DE DEZVOLTARE ESP32 PICO
- ALIMENTAREA (fornită de o baterie 23A și un regulator LM7805)

PROIECTAREA DISPOZITIVULUI

ETAPA 1 – SCHEMA ELECTRICĂ

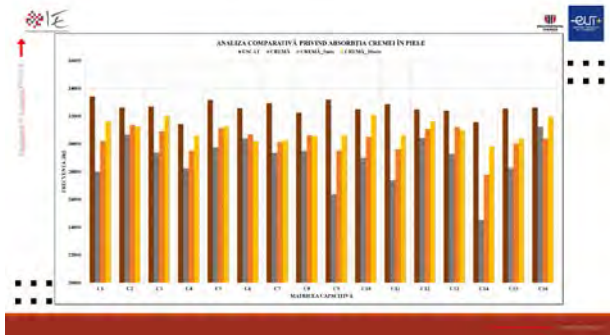
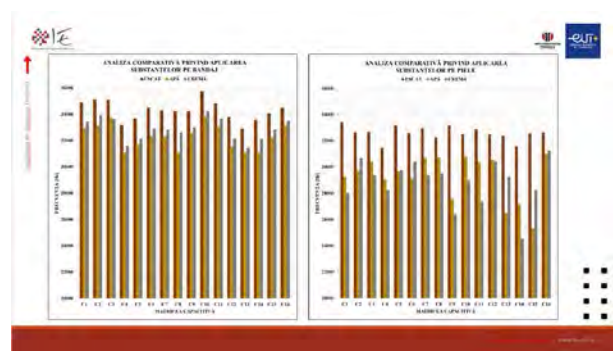
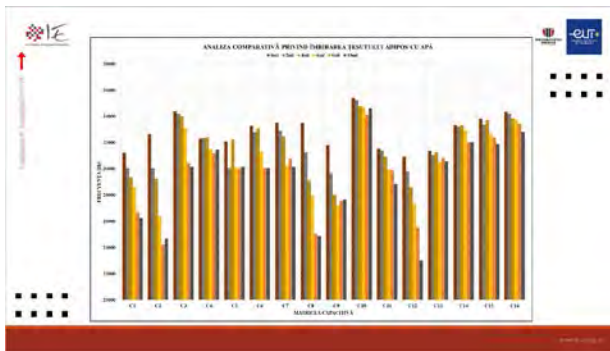
ETAPA 2 – CIRCUIT INTEGRAT

FABRICAREA DISPOZITIVULUI

INTERFAȚA CU UTILIZATORUL

REZULTATE EXPERIMENTALE

ANALIZA COMPARATIVĂ PRIVIND DISTRIBUȚIA REZULTATELOR CU APA



CONCLUZII

- ❖ funcționalitatea dispozitivului a fost validată pe multiple tipuri de probe;
- ❖ structura capacitivă permite analiza discretizată, iar conversia capacitate-frecvență facilitează observarea mai ușoară a variațiilor umidității;
- ❖ testele confirmă fiabilitatea utilizării în contexte reale de monitorizare;
- ❖ direcții viitoare: realizarea unei carcase pentru protecția circuitului electronic, implementarea unei proceduri de calibrare, îmbunătățirea interfeței cu utilizatorul, testare extinsă.

SIMULAREA DISTRIBUȚIEI IMPEDANȚEI ELECTRICE ÎN TOMOGRAFIA TORACELUI PE UN MODEL TRIDIMENSIONAL

Autori: **Székely Andrienn și Todirișcă Patricia-Andreea**

Coordonator: Conf. dr. ing. Simona Vlad

REZUMAT: Tomografia cu impedanță electrică (EIT) reprezintă o metodă non-invazivă, portabilă și fără radiații ionizante, utilizată pentru monitorizarea funcției pulmonare și detectarea pneumotoraxului. Lucrarea prezintă simularea măsurătorilor EIT pe un model 3D al toracelui uman, analizând impactul parametrilor precum numărul de electrozi, curentul injectat și frecvența semnalului asupra calității reconstrucțiilor.

Tomografia cu impedanță electrică oferă o metodă promițătoare de monitorizare clinică, oferind imagini în timp real ale distribuției impedanței în toracele uman. Aceasta metodă poate detecta diverse patologii pulmonare prin modificări ale impedanței electrice.

Modelul tridimensional al toracelui a fost realizat folosind segmentarea imaginilor CT cu 3D Slicer, exportat și prelucrat cu Meshlab și Matlab. În final s-a obținut un model convertit într-un mesh compus din 73460 elemente finite de tip tetraedric și 12559 noduri. Simulările au fost realizate cu pachetul EIDORS, variind numărul de electrozi (8, 16, 32), curenții injectați (5 mA, 10 mA) și frecvențele (50 kHz, 80 kHz). Conductivitățile specifice fiecărei structuri au fost atribuite pe baza valorilor medii acceptate în literatura de specialitate. Sistemul de măsurare a fost modelat prin plasarea electrozilor atribuiți la nodurile modelului la aproximativ 35% din înălțimea totală a modelului față de vârful superior pe un cilindru imaginar, poziționat concentric cu toracele. Această poziționare corespunde aproximativ spațiului intercostal dintre perechile de coaste 5 și 6.

Simulările efectuate pe modelul 3D segmentat al toracelui au permis obținerea reconstrucțiilor distribuției impedanței pentru configurații cu 8, 16 și 32 de electrozi. Măsurătorile au fost realizate utilizând o abordare diferențială în cadrul pachetului EIDORS, constând în compararea unei simulări de referință (fără zgomot) cu simulări afectate de zgomot aditiv, în scopul evidențierii variațiilor de impedanță. Rezultatele au evidențiat că folosirea unui număr mai mare de electrozi conduce la o mai bună rezoluție. Reconstrucțiile obținute cu frecvența de 80 kHz și curentul de 5 mA s-au dovedit cele mai clare.

Rezultatele au validat metodologia propusă, demonstrând avantajele utilizării unui număr ridicat de electrozi și a unor parametri de curent și frecvență atent selectați. De asemenea, acestea au evidențiat limitele curenților ale reconstrucției inverse în prezența unui model anatomic complex, subliniind necesitatea unor optimizări viitoare la nivel de algoritm și de structurare a mesh ului.

Studiul a demonstrat fezabilitatea integrării unui model 3D anatomic segmentat din imagini CT în simulările de tomografie cu impedanță electrică (EIT), utilizând un flux de lucru care combină segmentarea automată cu procesarea numerică în Matlab și EIDORS. Rezultatele au evidențiat capacitatea sistemului EIT de a diferenția regiuni de impedanță scăzută, în condiții realiste, deși reconstrucția nu a reprodus complet forma anatomică a acestora.

Metoda EIT demonstrează un mare potențial în monitorizarea ventilației pulmonare și în aplicații clinice, cu direcții clare de îmbunătățire în privința integrării modelelor realiste anatomice.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Tomografia cu impedanță electrică (EIT)

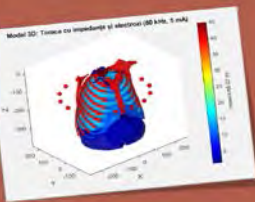
- EIT permite estimarea distribuției conductivității electrice a țesuturilor umane prin plasarea de electrozi pe piele și injectarea unor curenți electrici.
- Oferă informații în timp real despre starea internă a organismului fără a expune pacientul la radiații ionizante.
- EIT are potențial în monitorizarea ventilației pulmonare și detectarea pneumotoraxului.
- Metoda este portabilă și economică.

Obiective

- Fezabilitatea utilizării EIT pe un model 3D simulat.
- Influența numărului de electrozi asupra rezoluției.
- Influența parametrilor curenților injectați asupra calității reconstrucției.

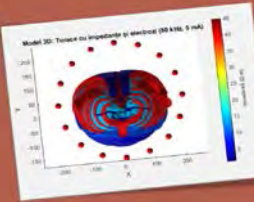
Modelul 3D al toracei

- Modelul 3D al toracei obținut prin segmentarea imaginilor CT, dintr-un demo 3D Slicer.
- Fiecare structură anatomică exportată ca fișier STL diferit.
- Model convertit în mesh: 73460 elemente finite de tip tetraedric și 12559 noduri.
- Conductivitățile specifice fiecărei structuri atribuite pe baza valorilor medii acceptate.



Plasarea electrozilor

- Sistemul de măsurare: 8, 16 și 32 de electrozi plasați aproximativ la nivelul spațiului intercostal 5.
- Plasarea electrozilor pe nodurile unui cilindru aproximativ în jurul modelului.

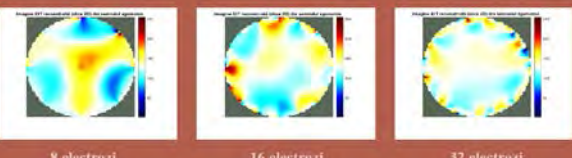


Simularea cu ajutorul EIDORS

- Pachetul EIDORS realizează simularea măsurătorilor și reconstrucția imaginilor în mod diferențial.
- Reconstrucția imaginilor a fost realizată folosind metoda Gauss-Newton, combinată cu regularizarea Tikhonov.

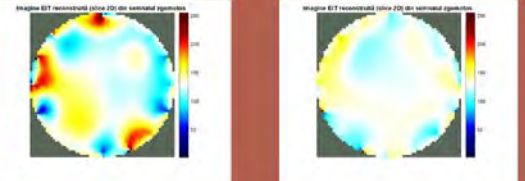


Influența numărului de electrozi



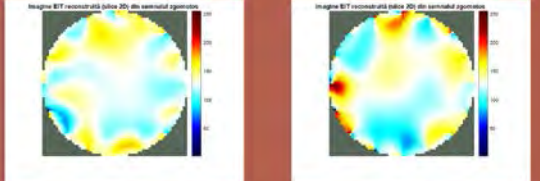
8 electrozi 16 electrozi 32 electrozi

Influența intensității curentului injectat



Curent de 5 mA Curent de 10 mA

Influența frecvenței curentului injectat



Frecvența de 50 kHz Frecvența de 80 kHz

Posibile optimizări și direcții viitoare

- Simularea procesului respirator pentru a obține structura anatomică a plămânilor
- Utilizarea unui model cu prezență de patologii
- Plasarea electrozilor pe suprafață și o frontieră neregulată asemănătoare cu cea anatomică
- Îmbunătățirea algoritmului de reconstrucție

Concluzii

Studiul a demonstrat:

- fezabilitatea integrării unui model 3D anatomic segmentat din imagini CT în simulările de tomografie cu impedanță electrică (EIT).
- capacitatea sistemului EIT de a diferenția regiuni de impedanță scăzută, în condiții realiste.
- eficiența utilizării modelelor realiste în simulările EIT.

SIMULAREA INTERACȚIUNII DINTRE FLUXUL SANGVIN ȘI PERETELE VASCULAR LA NIVELUL UNEI BIFURCAȚII

Autor: **Giurgiulescu Ioana Daria**

Coordonator: Ș.l. dr. ing. Angela Lungu

REZUMAT: Acest studiu investighează dinamica cuplată dintre curgerea sângelui și peretele arterial într-o bifurcație vasculară simplificată, utilizând simulări de tip Interacțiune Fluid-Structură (FSI). Obiectivul principal este evaluarea avantajelor FSI comparativ cu Dinamica Fluidelor Computațională (CFD) tradițională în predicția condițiilor hemodinamici relevante pentru diagnosticul și tratamentul bolilor cardiovasculare.

Deși modelele CFD sunt eficiente în analiza mișcării fluidelor, acestea presupun pereți arteriali rigizi și nu iau în considerare răspunsul biomecanic al țesutului vascular. În schimb, FSI oferă o simulare mai realistă prin cuplarea domeniului fluid cu deformarea structurală a peretelui arterial.

Acest studiu analizează dinamica cuplată dintre curgerea sângelui și peretele arterial într-o bifurcație vasculară simplificată, utilizând simulări FSI. Obiectivul principal este evaluarea avantajelor FSI comparativ cu CFD tradițional în predicția condițiilor hemodinamici relevante pentru diagnosticul și tratamentul bolilor cardiovasculare.

În timp ce modelele CFD sunt eficiente în analiza mișcării fluidului, acestea presupun pereți arteriali rigizi și nu iau în considerare răspunsul biomecanic al țesutului vascular. În contrast, FSI oferă o simulare mai realistă prin cuplarea domeniului fluid cu deformarea structurală a peretelui arterial.

Rezultatele demonstrează că FSI oferă informații critice pe care CFD, utilizat singur, nu le poate furniza, precum identificarea regiunilor cu tensiuni de forfecare (wall shear stress) și deformații crescute. Aceste zone sunt adesea omise în modelele CFD din cauza ipotezei peretelui rigid.

Simulările FSI evidențiază interacțiuni complexe între tiparele de curgere și deformarea peretelui, subliniind importanța răspunsului structural în evaluarea sănătății vasculare.

În concluzie, modelarea FSI îmbunătățește semnificativ fidelitatea simulărilor cardiovasculare, reprezentând un instrument valoros în ingineria biomedicală. Această abordare nu doar că îmbunătățește înțelegerea mecanicii vasculare, dar susține și dezvoltarea unor instrumente de diagnostic și dispozitive medicale mai eficiente.

Lucrările viitoare vor integra date anatomice specifice pacientului provenite din modalități imagistice precum CT sau RMN și vor explora utilizarea modelelor bazate pe inteligență artificială pentru optimizarea proceselor de simulare și extinderea aplicabilității clinice.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTARE PROIECTULUI:

De Ce?

Dinamica Fluidelor
Doresc să analizez modul în care fluxul sanguin interacționează cu pereții vasculari, pentru a obține o înțelegere detaliată și aplicabilă în practica clinică.

Necesitatea Diagnosticelor și Tratatelor Personalizate
Utilizând simulările FSI, pot identifica zonele critice cu risc crescut, facilitând oferirea unor soluții medicale mai sigure.

Contribuția la Dezvoltarea Dispozitivelor Vasculare Adaptate
Prin modelarea FSI, se pot proiecta stenturi care se adaptează precus condițiilor medicale ale pacientului, asigurând rezultate superioare, precum și implanturi durabile.



Diferențele dintre CFD și FSI

CFD (Dinamică Computațională a Fluidelor)

- Simulări rapide, potrivite pentru analiza preliminară a presiunii și vitezei, fără a lua în calcul deformarea pereților vasculari.
- Ideal pentru studii inițiale de modele statice, cu geometrie simplificată, consumii redus de timp și resurse hardware moderate.
- Limitat în vederea interacțiunii flux-structură, pereții fiind considerați rigizi.

FSI (Interacțiune Fluid-Structură)

- Modelează comportamentul biomecanic complex și proprietățile neliniare ale pereților vasculari, dependente de timp.
- Permite identificarea precisă a zonelor cu deformări mai mari, esențiale în evaluarea riscurilor medicale.
- Costuri mari de calcul și resurse, dar oferă rezultate mai realiste pentru tratamente personalizate.

Geometria Aleasă

Geometrie Simplificată
Structura T-Pipe reprezintă o bifurcație vasculară idealizată, folosită pentru studii preliminare și optimizări.

Lungime: 200 mm
Grosime Pereți: 0.5 mm
Rază: 10 mm

Mesh Generat
Mesh generat în Ansys Meshing, cu un total de 51.765 elemente și 10.697 noduri.

Calitatea Mesh-ului
Au fost verificați parametri precum raportul de aspect și skewness ($<0,9$), pentru a asigura acuratețea și stabilitatea simulării.



Parametrii utilizați în Simularea Fluent

Definirea materialelor și parametrilor de frontieră

Materiale

Fluid (WaterLiquid)

- Densitate: 1050 kg/m³
- Vâscozitate: 0.035 kg/m-s

Solid (ArterialWall)

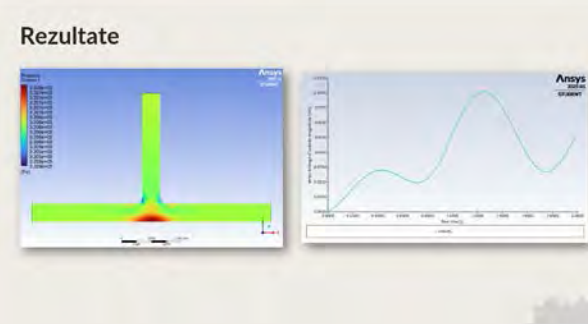
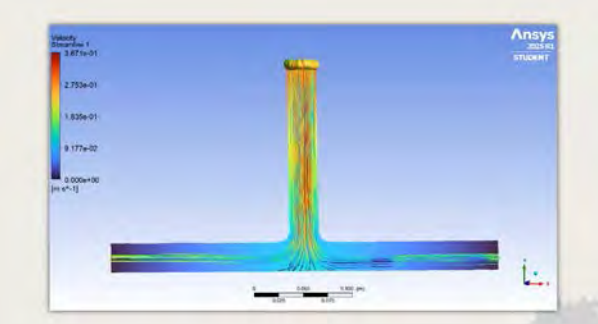
- Densitate: 1100 kg/m³

Elasticitate izotropică
Modulul lui Young: 0.6 MPa
Raportul lui Poisson: 0.45

Parametrii de Frontieră

- Inlet: viteză sinusoidală (U_{inlet}) + presiune fixă (0 Pa)
- Outlet: presiune fixă (0 Pa)

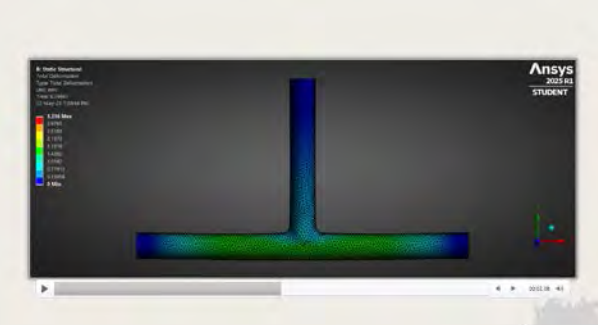
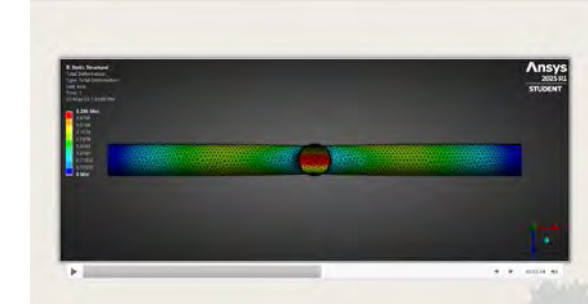
Rezultate

Parametrii utilizați în Simularea Static Structural

Mesh Structural
Preluarea unui mesh compatibil pentru analiza structurală, cu compatibilitate între cele două mesh-uri.

Importul Presiunii
Datele de presiune din Fluent sunt aplicate ca sarcini pe pereții vasculari, cu interpolare precisă între mesh-uri.

Concluzii

Înțelegere Avansată
Simulările FSI oferă o imagine completă a dinamicii fluide și a comportamentului structural vascular.

Aplicații Medicale
Relevantă în diagnostic și tratamentul bolilor cardiovasculare.

Perspective Viitoare
Dezvoltarea de modele FSI personalizate, bazate pe imagistică medicală și tehnici avansate de simulare.

SISTEM INTEGRAT PENTRU MĂSURAREA PULSULUI ȘI A SATURAȚIEI DE OXIGEN: CONCEPȚIE ȘI REALIZARE

Autor: Ștefănuț Maria-Cristiana

Coordonator: Ș.I. dr. ing. Anca Iulia Nicu

REZUMAT: Proiectul își propune dezvoltarea și validarea unui dispozitiv de monitorizare a parametrilor vitali cu aplicații atât în mediul clinic, cât și în dotarea sistemelor de îngrijire la domiciliu.

Dispozitivul constă într-un pulsoximetru inteligent, construit în jurul sensorului MAX30102, capabil să furnizeze în timp real valorile saturației de oxigen din sânge (SpO₂) și ale ritmului cardiac.

Pentru validarea calității și acurateții măsurătorilor, s-a integrat accelerometrul ADXL345, care permite identificarea tremurului sau a instabilității degetului în timpul măsurătorii, oferind un indicator pentru validitatea datelor obținute. În plus, utilizarea modulului DS3231, asigură înregistrarea momentului fiecărei măsurători, un aspect esențial în analiza temporală a parametrilor biologici. Aceste componente sunt coordonate prin intermediul plăcii ESP32, aleasă pentru capacitățile sale de procesare și conectivitate.. Pentru afișarea măsurătorilor s-a utilizat un display OLED cu diagonala de 0.96 inch cu interfață I2C.

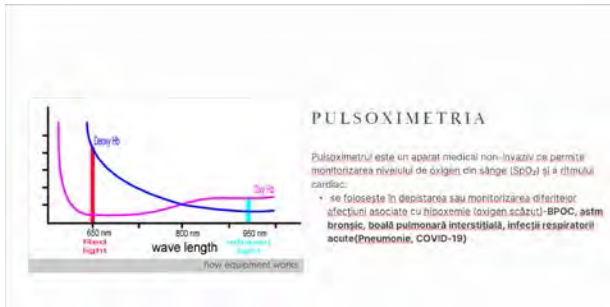
Codul aferent funcționării sistemului a fost dezvoltat în Arduino IDE, fiind implementate funcții specifice pentru citirea datelor brute și afișarea valorilor relevante. Un accent deosebit a fost pus pe realizarea unei interfețe grafice intuitive, folosind Visual Studio și tehnologia Windows Forms. Interfața permite introducerea numelui pacientului, precum și salvarea automată a măsurătorilor într-un fișier Excel, oferind posibilitatea urmăririi evoluției clinice a fiecărui pacient în mod structurat și eficient. Datele sunt prezentate în timp real pe ecran, cu un sistem cromatic de interpretare rapidă: verde pentru valori normale, galben pentru abateri minore și roșu pentru situații clinice de risc (ex. tahicardie, bradicardie, hipoxemie). Astfel, utilizatorul este avertizat în cazul în care parametri măsurați depășesc limitele fiziologice admise. Pentru integrarea fizică a tuturor componentelor, a fost proiectată o carcasă personalizată cu ajutorul unei imprimante 3D, adaptată dimensiunilor exacte ale modulelor electronice.

De asemenea, s-a realizat conexiunea prin Bluetooth a sistemului pentru transmiterea datelor pe telefon.

În perspectiva dezvoltării viitoare, proiectul vizează extinderea funcționalităților prin integrarea într-o mască de oxigen inteligentă, capabilă să calculeze și să regleze automat nivelul de oxigen furnizat pacientului în funcție de valorile înregistrate. Această direcție transformă sistemul dintr-un instrument de diagnostic într-un dispozitiv activ de asistență medicală, cu rol în prevenția complicațiilor respiratorii și în sprijinirea terapiei personalizate.

Prin combinația reușită dintre electronică aplicată, programare, design 3D și ergonomie, acest proiect demonstrează aplicabilitatea cunoștințelor teoretice în realizarea unui dispozitiv funcțional, scalabil și orientat spre nevoile reale ale pacientului modern.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTARE PROIECTULUI:



Factorii care influențează măsurătorile cu pulsoximetrul:

- Mâini reci
- Mișcare în timpul măsurării
- Lac de unghii în special negru, albastru sau verde
- Saturația de oxigen extrem de scăzută (< 80%)
- Piele mai groasă decât în mod normal



MOD DE CALIBRARE AL SENZORULUI

- Alustarea intensității LED-urilor
- Colectarea datelor brute de la 15 subiecți
- Colectarea datelor de la un pulsoximetrul comercial
- Determinarea frecvenței cardiace (HR)
- Estimarea saturației de oxigen (SpO₂)
- Implementarea algoritmilor în aplicația Arduino IDE

INTERFAȚA ÎN VISUAL STUDIO

- Extragerea datelor în timp real
- Interfață intuitivă
- Introducerea numelui
- Export Excel
- Grafic SpO₂ și puls

ORA	Puls (bpm)	SpO ₂ (%)	Tip Pacient
17:55:11	76	95	stabil
17:56:11	76	95	stabil
17:56:31	74	95	stabil
17:56:43	74	95	stabil
17:57:03	74	95	stabil
17:57:13	75	95	stabil

SpO₂

- Nivel de oxigen normal > 95
- Nivel de oxigen ușor scăzut 90 - 94
- Hipoxemie - necesită evaluare medicală < 90

Ritm Cardiac

- Puls normal 60 - 100
- Bradicardie/Tahicardie ușoară < 50 - 59, 101-120
- Bradicardie/Tahicardie < 50, > 120

ORA	Puls (bpm)	SpO ₂ (%)	Tip Pacient
17:55:51	76	95	stabil
17:56:11	76	95	stabil
17:56:31	74	95	stabil
17:56:43	74	95	stabil
17:57:03	74	95	stabil
17:57:13	75	95	stabil



CONCLUZII ȘI DIRECȚII DE DEZVOLTARE

- Baterie pentru portabilitatea sistemului
- Sistem de calcul și reglaj al oxigenului administrat persoanelor cu hipoxemie

SISTEM MODULAR AVANSAT DE INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ PENTRU PREDICȚIA INSUFICIENȚEI ORGANICE ÎN TERAPIE INTENSIVĂ

Autori: **Baicu Bianca și Vancea Delia-Elena**

Coordonator: Dr. ing. Dîrzu Cosmin

REZUMAT: Lucrarea propune dezvoltarea unui sistem modular bazat pe inteligență artificială (AI) destinat detectării timpurii a insuficienței organice în secțiile de terapie intensivă (ATI). Proiectul răspunde unei nevoi critice din practica medicală: sistemele actuale de monitorizare sunt reactive, declanșând alarme doar după ce un parametru vital a depășit un prag critic. Soluția propusă urmărește detecția anticipativă a riscurilor, permițând intervenții rapide și eficiente.

În mediul ATI, degradarea fiziologică a pacienților poate apărea brusc, iar sistemele clasice bazate pe scoruri clinice precum SOFA și MEWS presupun evaluări manuale și reacții întârziate. Riscul de erori umane este ridicat, iar alarmele false sunt frecvente. Lucrarea adresează această problemă printr-un sistem AI care analizează continuu parametri fiziologici și anticipează deteriorările înainte ca acestea să devină vizibile clinic.

Sistemul utilizează rețele neuronale convoluționale (CNN) pentru extragerea caracteristicilor din semnalele fiziologice, rețele LSTM (Long Short-Term Memory) pentru analiza temporală, transformere pentru înțelegerea relațiilor complexe între parametri și arbori de decizie pentru clasificarea alertelor. Această combinație de tehnologii permite o analiză multivariată sofisticată și acuratețe ridicată în anticiparea evenimentelor critice. Parametrii analizați includ ritmul cardiac, tensiunea arterială, saturația oxigenului, nivelul lactatului, debitul urinar, temperatura corporală, frecvența respiratorie și nivelul dioxidului de carbon expirat. Lucrarea identifică corelații între acești parametri, cum ar fi HR >140 bpm cu lactat >4 mmol/L, sugerând un șoc septic iminent. Aceste combinații ajută la generarea alertelor predictive de către AI.

Sistemul poate fi integrat direct în echipamente existente, precum ventilatoarele Dräger Vista 120 SC, sau implementat ca o platformă software autonomă. Arhitectura este compusă dintr-un modul de achiziție a datelor, un motor AI (care combină LSTM, transformere și arbori de decizie) și o interfață grafică prietenoasă. Acest sistem modular permite adaptarea la infrastructura existentă fără costuri majore.

Prototiparea sistemului are loc în primele 6 luni, incluzând testări pe date simulate și integrarea cu echipamentele ATI. Validarea clinică (luni 7-12) implică testări pe seturi de date istorice și evaluarea performanței pe cel puțin 300 de cazuri clinice.

Sistemul AI poate reduce mortalitatea cu 15–20%, scade durata spitalizării, reduce alarmele false și optimizează resursele medicale. Personalul medical beneficiază de un suport decizional puternic, care permite intervenții mai bine direcționate.

Toate datele sunt anonimizate și criptate, iar consimțământul pacientului este integrat în formularul de internare. Sistemul AI nu înlocuiește decizia medicului, ci o sprijină, păstrând responsabilitatea clinică umană în centrul procesului decizional.

Pe lângă aplicarea în ATI, sistemul poate fi extins pentru monitorizarea post-operatorie, integrarea în ambulanțe inteligente și utilizarea în telemedicină, contribuind astfel la transformarea digitală a îngrijirii critice.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

PROBLEMA ACTUALĂ ÎN A.T.I.

- ✓ Sistemele de monitorizare din terapia intensivă acționează reactiv, semnalând probleme doar după ce starea pacientului s-a deteriorat.
- ✓ Fiind bazate pe evaluări manuale, acestea pot întârzia intervenția medicală.
- ✓ Lipsa unei componente predictive evidențiază nevoia unor soluții inteligente, capabile să anticipeze riscurile în timp real.



SOLUȚIA PROPUȘĂ




- ✓ Soluția propusă constă într-un sistem bazat pe inteligență artificială, **capabil să monitorizeze continuu parametrii vitali** ai pacienților din terapia intensivă.
- ✓ Acesta **generează alerte predictive** și reduce alarmele false, facilitând intervenții rapide și eficiente.

CUM FUNCȚIONEAZĂ?

Sistemul colectează constant parametrii vitali precum ritmul cardiac, tensiunea arterială și saturația oxigenului, analizându-i cu ajutorul unor algoritmi avansați (CNN-rețea neuronală convoluțională, LSTM-long short term memory, Transformere). Pe baza acestor date, generează alerte predictive și se adaptează în timp real la evoluția fiecărui pacient.



IMPLEMENTARE PRACTICĂ

- ✓ **Integrare directă** în ventilatoare și monitoare existente, precum Draeger Vista 120 SC, pentru extinderea funcționalității fără modificări hardware majore.
- ✓ **Platformă software completă**, care include module pentru achiziția datelor, analiză predictivă și interfață grafică intuitivă.
- ✓ **Arhitectură modulară**, compatibilă cu infrastructura spitalicească actuală, evitând costuri suplimentare de modernizare.




LOGICA SISTEMULUI AI PENTRU PREDICȚIA INSUFICIENȚEI ORGANICE

- **Corelare multiplă a parametrilor:** Se bazează pe o logică decizională avansată, care corelează mulți parametri vitali. Nu evaluează valorile izolat, ci analizează combinații.
- **Utilizarea operatorilor logici 'și' / 'sau':** Poate detecta tipare de deteriorare înainte ca pacientul să atingă un prag critic.
- **Detectare anticipată a riscurilor:** Alertele generate sunt **anticipative**, nu reactive.
- **Alerte prioritizate vizual:** Echipa medicală poate interveni prompt, acolo unde riscul este cel mai mare.



BENEFICII CLINICE MAJORE

- **Colectează date vitale** Pe toate echipamentele existente, fără a impune schimbări de infrastructură
- **Procesează informațiile îndeaproape** CNN + LSTM + Transformere care identifică **semnale subtile** și tipare complexe. Acest lucru **reduce semnificativ alarmele false**, un avantaj real în terapia intensivă, unde suprasolicitearea senzorială e o problemă zilnică.
- **Timp de alerte predictive** Notifică personalul medical înainte de agravarea stării pacientului. Alertele necesită confirmare umană: **medicul rămâne decidentul final!**
- **Se adaptează continuu** Algoritmii învață pe măsură ce se prezintă noi cazuri pentru a personaliza și rafina intervențiile acționate.
- **Soluție modulară**, scalabilă și compatibilă cu infrastructura actuală
- **Reduce mortalitatea ATI cu 15-20%** și optimizează resursele medicale




- ✓ Un AI care sprijină, **NU înlocuiește** medicul
- ✓ Detectează eventualele erori insesizabile în datele vitale
- ✓ Sistemul poate transmite alarme la distanță
- ✓ Salvează timp, resurse și vieți
- ✓ Viitorul monitorizării critice este predictiv, nu reactiv

CONCLUZII



Secțiunea Inginerie și Management

Comisia de evaluare:

- Conf. dr. ing. Ciprian CRISTEA – președinte
- Conf. dr. ec. Anca CONSTANTINESCU-DOBRA
- Ș.l. dr. ec. Veronica MAIER
- Ș.l. dr. ing. ec. Florica Mioara ȘERBAN – secretar

ANALIZA ȘI OPTIMIZAREA CONSUMULUI DE ENERGIE ELECTRICĂ ÎNTR-O LOCUINȚĂ INTELIGENTĂ

Autori: **Moisi Dorana-Maria și Bleza Ioana-Maria**

Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian Cristea

REZUMAT: Analiza și optimizarea consumului de energie în casele inteligente este esențială pentru creșterea eficienței, reducerea costurilor operaționale și susținerea sustenabilității mediului. Casele inteligente utilizează dispozitive interconectate, senzori și sisteme de control pentru a gestiona inteligent utilizarea energiei, aliniind modelele de consum cu comportamentul utilizatorilor, gradul de ocupare și prețurile utilităților în timp real. Prin implementarea strategiilor de optimizare - cum ar fi transferul sarcinii, răspunsul la cerere și controlul predictiv - locuitorii pot reduce semnificativ risipa de energie și pot reduce emisiile de carbon.

Mai mult, managementul optimizat al energiei contribuie la stabilitatea rețelei prin permiterea flexibilității din partea cererii. Acest lucru este deosebit de important odată cu integrarea tot mai mare a surselor de energie regenerabilă, care sunt variabile prin natura lor. Casele inteligente echipate cu sisteme de management al energiei pot stoca excesul de energie regenerabilă sau pot ajusta consumul dinamic, îmbunătățind astfel rezistența și eficiența generală a ecosistemului energetic.

Acest studiu prezintă rezultatele obținute în urma elaborării unui proiect care urmărește analiza și optimizarea consumului de energie electrică într-o locuință inteligentă. În optimizarea consumului de energie într-o locuință inteligentă, se urmăresc mai multe etape. În primul rând, se analizează consumul de energie al unei locuințe standard, identificând sursele principale de consum, cum ar fi iluminatul, aerul condiționat și aparatele aflate în stand-by. Apoi, se implementează tehnologii inteligente, precum iluminatul LED, prize inteligente și termostate programabile, pentru a reduce consumul. Studiul compară consumul de energie și costurile lunare înainte și după implementarea acestor soluții, estimând economiile obținute.

Prin implementarea unui iluminat LED inteligent, consumul de energie electrică se diminuează cu peste optzeci de procente. Sistemele de încălzire, ventilație și aer condiționat (HVAC) inteligente reduc cu un sfert consumul de energie. Prizele inteligente diminuează consumul de energie cu peste șaptezeci și cinci de procente. Dacă consumul inițial lunar de energie electrică era de 279 kWh, după implementarea soluțiilor inteligente, el a scăzut la 132 kWh.

Iluminatul inteligent generează economii lunare de 105 lei, în timp ce HVAC inteligent și prizele inteligente aduc beneficiarului locuinței inteligente economii de 100.8, respectiv 51.3 lei în fiecare lună.

Investițiile în iluminatul inteligent însumează 250 lei. Costurile necesare pentru un HVAC inteligent sunt de 700 lei, iar cele pentru prizele inteligente totalizează 300 lei. Investițiile pentru prizele inteligente totalizează 300 lei. Investițiile în tehnologiile inteligente sunt fezabile, ele se recuperează în cinci luni.

Pe lângă beneficiile pentru mediu, sistemele energetice inteligente sporesc confortul și comoditatea utilizatorilor prin adaptarea la preferințele individuale și optimizarea funcționării aparatelor electrocasnice fără a compromite calitatea stilului de viață. Pe măsură ce urbanizarea și cererea de energie continuă să crească, optimizarea consumului de energie în casele inteligente reprezintă o piatră de temelie a dezvoltării durabile și a inițiativelor orașelor inteligente.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

REALIZAREA UNEI SIMULĂRI SAU UNUI STUDIU

În optimizarea consumului de energie într-o locuință smart, se vor urmări mai multe etape. În primul rând, se va analiza consumul de energie al unei locuințe standard, identificând sursele principale de consum, cum ar fi iluminatul, aerul condiționat și aparatele aflate în stand-by. Apoi, se vor implementa tehnologii smart, precum iluminatul LED, prize inteligente și termostate programabile, pentru a reduce consumul. Studiul va compara consumul de energie și costurile lunare înainte și după implementarea acestor soluții, estimând economiile obținute. Concluziile vor evidenția reduceri semnificative ale costurilor și ale consumului de energie, cu impact pozitiv asupra mediului.

IDENTIFICAREA PRINCIPALELOR SURSE DE CONSUM

- 1. Iluminatul**
Becurile incandescente sau halogen consumă multă energie comparativ cu becurile LED.
- 2. Aparatele de aer condiționat (AC)**
Un termostat inteligent poate ajuta la gestionarea temperaturii, evitând supraîncălzirea sau supra-răcirirea încăperilor și reglând automat temperatura pe timpul zilei și nopții.
- 3. Standby sau consum pasiv**
Multe dispozitive, cum ar fi TV-urile, laptopurile, încărcătoarele, routerii consumă energie chiar și atunci când sunt oprite, adică în mod standby.
Un sistem de prize inteligente poate opri aceste dispozitive atunci când nu sunt utilizate activ.

REDUCEREA CONSUMULUI DE ENERGIE ELECTRICĂ

Reducerea consumului de energie electrică presupune folosirea eficientă și inteligentă a resurselor electrice dintr-o locuință. Prin automatizare și control inteligent, putem reduce considerabil energia iriosă în casă.

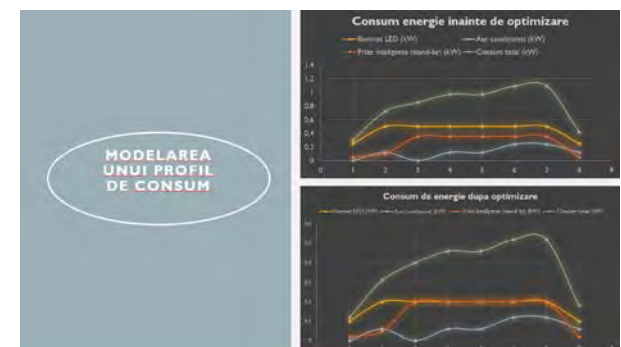
Situație	Consum clasic	Consum optimizat smart	Economie estimată
Iluminat (10 becuri x 60W)	3 kW/zi	0.5 kW/zi	75-80%
Aer condiționat (AC)	4.8 kW/zi	3.6 kW/zi	25%
Prize inteligente	1.5 kW/zi	0.3 kW/zi	80%

REDUCEREA COSTURILOR LUNARE

Într-o gospodărie tipică din România, factura de energie electrică variază între 150 și 350 RON/lună.
Oncă reducere de 20-30% înseamnă o economie anuală semnificativă.
Tehnologiile smart implică o investiție inițială, dar aduc beneficii constante pe termen lung.

Consumator	Consum zilnic (kW)	Consum lunar (kW)	Cost energie (RON/kWh)	Cost lunar (RON)
Iluminat clasic	3.0	90	0.80	72.00
Aer condiționat (AC)	4.8	144	0.80	115.20
Prize inteligente	1.5	45	0.80	36.00
Total	9.3 kWh/zi	279 kWh/lună		223.20 RON

Consumator	Investiție (RON)	Consum lunar nou (kW)	Cost lunar nou (RON)	Economie lunară (RON)	Amortizare (luni)
Iluminat smart (LED)	250	15	12.00	60.00	4.2
Aer condiționat	700	108	86.40	28.80	24.3
Prize inteligente	300	9	7.20	28.80	10.4
Total	1250 RON	132 kWh/lună	105.60 RON	117.60 RON	-



ANALIZA IMPACTULUI ECOLOGIC

Optimizarea consumului de energie într-o locuință smart reduce costurile și impactul ecologic. Tehnologiile precum iluminatul LED, prizele inteligente și termostatele programabile ajută la economisirea de energie. De exemplu, prizele inteligente interzic alimentarea dispozitivelor în stand-by, economisind energie care altfel ar fi pierdută. Aceste soluții nu doar că reduc consumul de energie, dar contribuie și la reducerea emisiilor de CO₂ și la o utilizare mai sustenabilă a resurselor energetice.

CONCLUZII

Implementarea soluțiilor smart, cum ar fi prizele inteligente, iluminatul LED și termostatele programabile, reduce semnificativ costurile lunare de energie. De exemplu, prizele inteligente economisesc energie prin întreruperea consumului în stand-by, iar iluminatul LED poate reduce consumul de până la 80%. Chiar dacă investiția inițială într-un sistem smart poate fi între 500-1500 RON, economiile realizate permit recuperarea rapidă a acestei sume. În 1-2 ani. După aceasta, costurile lunare continuă să scadă, iar beneficiile sunt și ecologice. Astfel, investiția într-o locuință smart este rentabilă pe termen lung, având atât economii financiare, cât și un impact pozitiv asupra mediului.

ENERGIE PENTRU TOȚI: INOVAȚII LOW-COST ÎN ZONE VULNERABILE

Autori: Goronaș Carmen-Roxana, Oltean Giulia-Alexandra și Tuns Raluca-Carina

Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian Cristea

REZUMAT: Proiectul „Energie pentru toți: Inovații Low-Cost în Zone Vulnerabile” abordează una dintre cele mai actuale și importante probleme sociale și de mediu: lipsa accesului la electricitate în zonele izolate. În multe regiuni din România și din alte țări, există comunități care nu sunt conectate la rețeaua națională de electricitate din cauza costurilor ridicate sau a condițiilor geografice dificile. Pornind de la această realitate, proiectul propune o soluție simplă, economică și ușor de pus în practică, bazată pe utilizarea energiei solare.

Scopul a fost identificarea unei variante accesibile de alimentare cu energie electrică, care să nu depindă de infrastructura națională și care să poată fi implementată cu resurse limitate. Soluția aleasă presupune folosirea unor componente reutilizabile sau recondiționate, cum ar fi un panou solar second-hand, o baterie auto recondiționată, un controler de încărcare și alte materiale de bază. Alegerea acestor elemente s-a bazat pe ideea de a reduce cât mai mult costurile, dar și de ușurința în procurare și instalare. Proiectul a fost inspirat din inițiative DIY (do-it-yourself), adică soluții pe care oamenii le pot construi singuri, fără a apela la firme specializate sau la tehnologii scumpe.

Pentru a testa viabilitatea acestei propuneri, s-a analizat un caz concret: o locuință de aproximativ 70 de metri pătrați, cu un consum de energie relativ redus, corespunzător nevoilor de bază (iluminat, frigider, televizor și alte aparate esențiale). S-a evaluat ce fel de echipamente ar fi necesare pentru a susține acest consum și cât ar costa fiecare dintre ele. Pe baza acestei analize, s-a estimat investiția inițială și s-a determinat în cât timp s-ar putea amortiza această investiție prin economiile generate de faptul că nu se mai plătește factura la curent.

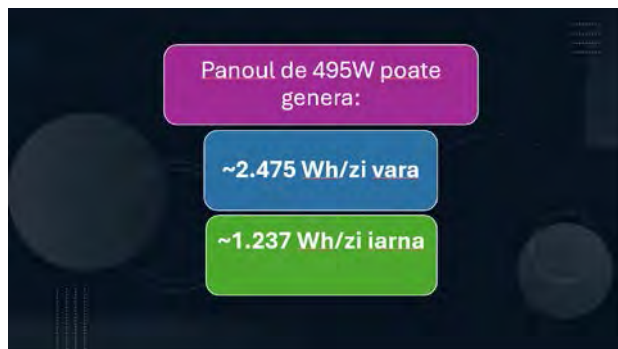
Pentru a demonstra fezabilitatea ideii, s-a realizat un prototip funcțional în miniatură, utilizând un panou solar de dimensiuni reduse, un controler de încărcare și o baterie. Acest montaj a fost gândit ca o versiune demonstrativă, menită să ilustreze principiul de funcționare al soluției propuse. Sistemul este viabil, poate fi pus în funcțiune chiar și cu resurse minime și reprezintă un punct de plecare pentru implementări la scară mai mare.

Pe lângă aspectele legate de cost și simplitatea sistemului, proiectul aduce în prim-plan și ideea de responsabilitate față de mediu și de comunitate. Alegând energia solară, ne orientăm către o sursă curată, regenerabilă, care nu poluează și nu afectează ecosistemele locale. În plus, utilizarea unor componente second-hand sau recondiționate încurajează reutilizarea și reduce risipa, contribuind astfel la o economie circulară. Proiectul oferă nu doar o soluție tehnică, ci și un exemplu de cum pot fi combinate inovația cu grija față de resurse și față de oameni, într-un mod simplu, dar eficient.

Prin acest demers, proiectul nu doar că oferă o alternativă viabilă pentru zonele fără infrastructură electrică, ci promovează și valorile sustenabilității, ale reutilizării și ale independenței energetice. Soluția este scalabilă și poate fi aplicată atât la nivel individual, cât și în comunități mici,

contribuind la reducerea inegalităților energetice și la îmbunătățirea calității vieții în zonele defavorizate.

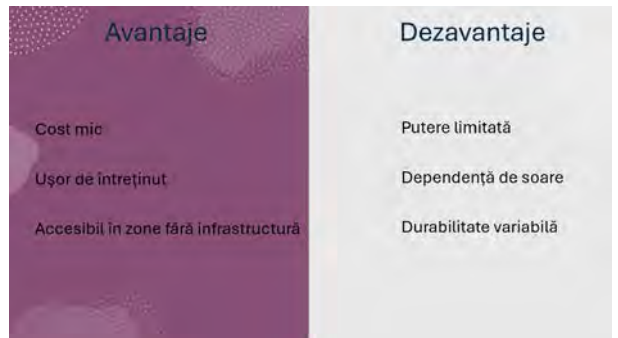
IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



Componentă	Specificații	Cantitate	Cost estimativ (RON)
Panou solar	495W monocristalin	1	900
Invertor	500W, 12 V	1	906
Controler de încărcare	MPPT 40A	1	300
Baterie	12V 50Ah	1	600
Cabluri + protecții	Siguranțe, conexiuni	-	300



Dispozitiv	Putere (W)	Ore/zi	Consum zilnic (Wh)
Iluminat 5 becuri LED	10	5	250
Frigider economic	100	10	1000
TV	60	3	180
Alte echipamente	80	2	160
Total	-	-	1.590 Wh/zi



IMPORTANȚA COMUNICĂRII PENTRU VORBITUL ÎN PUBLIC

Autori: **Weber Ștefania Gianina și Pelin Denisa Rebeca**

Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian Cristea

REZUMAT: Comunicarea este fundamentul vorbitului în public, determinând nu doar transmiterea informațiilor, ci și capacitatea vorbitorului de a convinge, inspira și implica publicul. Vorbitul în public, fie în contexte academice, politice, de afaceri sau civice, este în cele din urmă un act comunicativ - o performanță deliberată și structurată care implică codificarea mesajelor, transmiterea lor prin diverse canale și asigurarea că acestea sunt decodificate și interpretate de către ascultători așa cum au fost intenționate. Prin urmare, stăpânirea comunicării este abilitatea centrală care stă la baza unui vorbit în public eficient.

În cartea „Ghidul TED pentru vorbit în public”, Chris Anderson subliniază că scopul unui discurs reușit este transmiterea unei idei într-un mod clar, captivant și autentic. El demontează mitul conform căruia doar cei extrovertiți sau cu talent natural pot vorbi bine în public. În schimb, susține că abilitățile de vorbire se pot învăța și perfecționa cu practică și o bună pregătire.

În mediile profesionale și academice, vorbitorii publici sunt adesea nevoiți să comunice idei complexe către un public variat. Acest lucru necesită capacitatea de a distila și contextualiza conținutul fără a simplifica excesiv. Traducerea cunoștințelor științifice și tehnice într-un limbaj accesibil este esențială în epoca modernă. Oamenii de știință și profesioniștii trebuie să fie pricepuți la a face legătura între domeniile disciplinare și cele publice printr-un discurs clar și captivant.

În funcție de public, de mediul în care are loc discursul și de ceea ce se dorește a se obține dintr-un discurs există multiple tipologii de discurs. Cele mai frecvent întâlnite tipuri de discurs sunt următoarele:

- Discursul cu îndemn la acțiune - este unul mai energic, cu gesturi ample, pe un ton accentuat, prin care se încurajează direct auditorul să ia o decizie într-o perioadă foarte scurtă sau să facă ceva.
- Discursul informativ – nu seamănă deloc cu tipologia precedentă de discurs, are un tempo mai blând și mai lent ce este folosit tot timpul. Prezentarea nu este energică, transmițându-se doar niște informații.
- Discursul de convingere – vorbitorul este mult mai apropiat de public. Tonul vorbitorului este unul puternic, dar nu la fel de puternic ca cel folosit în prima tipologie de discurs enumerată, urmărindu-se generarea de entuziasm și încredere.
- Discursuri comemorative - cum ar fi primirea sau acordarea unui premiu, discursul la vernisajul unei expoziții. Modalitatea de pregătire a acestui tip de discurs este diferită față de cele trei tipuri de discurs enumerate anterior.

Este important să existe o conectare cu publicul prin sinceritate, vulnerabilitate și o prezență autentică. Narațiunea, utilizarea poveștilor pentru a face ideile memorabile și umane. Este esențială o explicație clară a conceptelor complexe, evitarea jargonului și construirea explicațiilor pas cu pas. De asemenea, este utilă persuasiunea, folosirea logicii, datelor și emoției pentru a convinge.


Comunicarea verbală și non-verbală sunt esențiale pentru eficacitatea vorbitului în public, lucrând împreună pentru a modela mesajul, prezența și influența vorbitorului. Comunicarea verbală - limbajul, tonul, structura și figurile retorice - transmite conținutul mesajului, ghidând publicul printr-o înțelegere logică și conceptuală. Cu toate acestea, comunicarea non-verbală - expresiile faciale, gesturile, postura, contactul vizual și dinamica vocală - joacă un rol la fel de vital în consolidarea sensului, semnalarea încrederii și evocarea răspunsurilor emoționale.

Este deosebit de utilă pregătirea riguroasă și exersarea. Un discurs nu trebuie memorat cuvânt cu cuvânt, dar trebuie construit cu grijă, astfel încât să aibă o structură coerentă, un fir logic și un impact emoțional.

Comunicarea nu este doar un aspect al vorbitului în public - este însăși esența sa. De la construirea mesajului până la transmitere și receptare, competența comunicativă a unui vorbitor modelează întregul eveniment retoric. Pe măsură ce societățile devin din ce în ce mai mediate și multiculturală, capacitatea de a vorbi în public cu claritate, empatie și persuasiune devine nu doar un atu profesional, ci și o responsabilitate civică.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Despre autor – Chris Anderson



Chris Anderson este **autorul conferințelor TED** din anul 2003. Sub conducerea sa, TED a devenit o platformă globală recunoscută pentru ideile care merita răspândire („Ideas worth spreading”).

Anderson are o **formare în jurnalism și tehnologie**. Înainte de TED, a fondat și condus o companie media de succes, publicând reviste despre știință și tehnologie.


Prin această carte, „ **Ghidul TED pentru vorbitul în public**”, Chris Anderson își propune să **împartășească principiile esențiale ale discursurilor reușite** și să ajute pe oricine să devină un vorbitor clar, convingător și autentic.

Ce este TED?

- TED este o organizație nonprofit fondată în 1984, cu scopul de a promova tehnologia, inovația și designul.
- Conferințele TED sunt cunoscute pentru discursurile inspirante și concise.
- TED este un eveniment anual care adună liderii din diverse domenii pentru a prezenta idei care merită răspândire.

Cartea Ghidul TED pentru vorbitul în public a fost scrisă pentru a ajuta oamenii să vorbească în public cu încredere, claritate și impact. Chris Anderson, curatorul TED, a dorit să ofere un ghid practic pentru toți cei care vor să-și exprime ideile în fața unui public – fie că sunt începători, fie că au deja experiență.

Caracteristici ale discursurilor TED:



Scopurile principale ale cărții:

- Să demistifice vorbitul în public.
- Să arate ca oricine poate ține un discurs bun, dacă învață cum.
- Să ofere tehnici reale și exemple din culisele celor mai bune TED Talks.
- Să încurajeze exprimarea autentică, nu doar performanța teatrală.

Autorul consideră că este cel mai important lucru să știi că:

- **„Publicul nu trebuie să-și amintească totul, ci să rămână cu o idee clară.”**
- **„Nu încerca să impresionezi. Încearcă să transmiți.”**
- **„Esenta unui discurs reușit este intenția sinceră de a împărtăși o idee, nu de a atrage aplauze.”**
- **„O prezentare bună este o idee, livrată cu claritate și pasiune.”**
- **„Un discurs memorabil combină logică, emoție și autenticitate.”**
- **„Vorbitorul în public nu este desigur tiner. Este despre ceea ce poți oferi publicului.”**
- **„Discursul devine valoros când se concentrează pe beneficiul audienței, nu pe ego-ul vorbitorului.”**
- **„Ideile sunt ca semințele. Dacă le împărtășești, pot prinde rădăcini în mintea altora.”**
- **„O metaforă frumoasă care arată puterea comunicării.”**

Structura cărții

Cartea Ghidul TED pentru vorbitul în public este împărțită în **5 părți**, fiecare concentrându-se pe un aspect esențial al sustinerii unui discurs de impact:

<p>Fundamental: Ideea centrală</p> <p>Un singur mesaj clar și memorabil (ideea centrală) care merită răspândire.</p>	<p>Pregătirea discursului</p> <p>Structurarea ideii în discurs (scenariu) și pregătirea psihologică și fizică pentru performanță.</p>	<p>Motivul și captarea atenției</p> <p>Un mesaj care nu ține doar pe mulți, ci și pe puțini (ideea centrală).</p>
<p>Instrumentele vorbitului</p> <p>Principiile de vorbit (voce, limbaj, gesturi) care ajută la claritate și impact.</p>	<p>Livrarea prezentării</p> <p>Conștientizarea și gestionarea emoțiilor și a energiei pentru a rămâne prezent și conectat.</p>	

Fiecare capitol este plin de **exemple concrete, sfaturi practice și observații** din culisele celor mai reușite discursuri TED.

Sfaturi concrete din carte

Cartea oferă multe sfaturi practice pentru a susține un discurs clar, convingător și memorabil.

- **Scopul este să-și amintească totul, ci să rămână cu o idee clară.**
- **„Nu încerca să impresionezi. Încearcă să transmiți.”**
- **„Esenta unui discurs reușit este intenția sinceră de a împărtăși o idee, nu de a atrage aplauze.”**
- **„O prezentare bună este o idee, livrată cu claritate și pasiune.”**
- **„Un discurs memorabil combină logică, emoție și autenticitate.”**
- **„Vorbitorul în public nu este desigur tiner. Este despre ceea ce poți oferi publicului.”**
- **„Discursul devine valoros când se concentrează pe beneficiul audienței, nu pe ego-ul vorbitorului.”**
- **„Ideile sunt ca semințele. Dacă le împărtășești, pot prinde rădăcini în mintea altora.”**
- **„O metaforă frumoasă care arată puterea comunicării.”**

Mesajul central al cărții

Cartea transmite un mesaj clar și puternic:

Vorbitorul în public este o abilitate care se învață.

Chris Anderson ne arată că nu trebuie să fim oratori celebri sau să avem talent înnăscut pentru a susține un discurs reușit. Tot ce avem nevoie este:

- **O idee clară, care merită împărtășită.**
- **Autenticitate** – să fim noi înșine.
- **Pregătire și structură logică.**
- **Dorința de a oferi ceva valoros publicului.**
- **Scopul discursului nu este să impresionezi, ci să transmiți o idee cu sens.**

Cartea încurajează fiecare cititor să albească să vorbească, să inspire și să influențeze: chiar dacă începi de la zero.

Citate importante din carte

- **„Publicul nu trebuie să-și amintească totul, ci să rămână cu o idee clară.”**
- **„Nu încerca să impresionezi. Încearcă să transmiți.”**
- **„Esenta unui discurs reușit este intenția sinceră de a împărtăși o idee, nu de a atrage aplauze.”**
- **„O prezentare bună este o idee, livrată cu claritate și pasiune.”**
- **„Un discurs memorabil combină logică, emoție și autenticitate.”**
- **„Vorbitorul în public nu este desigur tiner. Este despre ceea ce poți oferi publicului.”**
- **„Discursul devine valoros când se concentrează pe beneficiul audienței, nu pe ego-ul vorbitorului.”**
- **„Ideile sunt ca semințele. Dacă le împărtășești, pot prinde rădăcini în mintea altora.”**
- **„O metaforă frumoasă care arată puterea comunicării.”**

Concluzie

Cartea Ghidul TED pentru vorbitul în public este mai mult decât un manual despre discursuri – este un ghid practic despre cum să-ți exprimi ideile cu claritate, curaj și autenticitate.

Ideea principală: Comunicarea unei idei clare, spuse cu pasiune, poate avea un impact real asupra lumii.

Chris Anderson ne arată că:

- Oricine poate învăța să vorbească bine în public.
- Nu este vorba de a impresiona, ci de a inspira și a transmite o idee valoroasă.
- Vorbitorul în public devine o abilitate-cheie în viața personală și profesională.
- Indiferent dacă ești elev, profesor, antreprenor sau simplu pasionat, această carte îți oferă instrumentele necesare pentru a fi un vorbitor mai bun.

IMPORTANȚA DE A ȘTI DE CE FACEM CEEA CE FACEM

Autori: **Hetea Andrei-Daniel și Albu Iustin**

Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian Cristea

REZUMAT: Leadershipul este esențial pentru ghidarea viziunii, promovarea coeziunii și motivarea indivizilor către obiective colective. Liderii eficienți influențează cultura organizațională, procesul decizional și performanța prin claritate, integritate și inspirație. În mediile dinamice, leadershipul este esențial pentru adaptare, inovare și succes susținut.

În cartea „Începe cu de ce: cum ne inspiră marii lideri astfel încât să trecem la acțiune”, Simon Sinek explorează rolul fundamental al scopului – „de ce” – în leadershipul eficient și succesul organizațional. Autorul introduce conceptul de „cerc de aur”, un model simplu, dar puternic, format din trei cercuri concentrice: De ce (scop), Cum (proces) și Ce (rezultat). Astfel, majoritatea indivizilor și organizațiilor operează din exterior spre interior, începând cu ceea ce fac, apoi explicând cum o fac și adesea omit să clarifice de ce o fac. În schimb, liderii cu adevărat inspiratori și organizațiile de succes operează din interior spre exterior: încep cu de ce – o articulare clară a scopului sau credinței – înainte de a trece la cum și ce.

Martin Luther King Jr., frații Wright, compania Apple au avut succes nu doar datorită produselor sau strategiilor superioare, ci pentru că au comunicat un scop clar și convingător care a rezonat cu ceilalți. De exemplu, Apple nu doar vinde computere; comunică o viziune de a contesta status quo-ul și de a împuternici indivizii prin inovație.

Creierul limbic, responsabil pentru sentimente, încredere și luarea deciziilor, se aliniază cu nivelul de comunicare „de ce”. În schimb, neocortexul guvernează gândirea rațională și analitică și corespunde cu „ce” și „cum”. Drept urmare, comunicarea care începe cu „de ce” poate inspira loialitate și motiva acțiunea la un nivel primar. Această perspectivă face legătura între știința cognitivă și teoria leadershipului.

„De ce”-ul trebuie să fie autentic și reflectat în mod constant în comportament, cultură și proces decizional. Este deosebit de importantă filtrarea deciziilor prin convingerile fundamentale ale unei persoane. Liderii care acționează în conformitate cu „de ce”-ul lor inspiră încredere și construiesc loialitate pe termen lung, în timp ce cei cărora le lipsește claritatea riscă inconsecvența și deconectarea.

Tacticile manipulative utilizate în mod obișnuit în afaceri, cum ar fi frica, promovările sau presiunea nu sunt productive, ele generează rezultate pe termen scurt, dar în cele din urmă subminează încrederea și sustenabilitatea. În schimb, liderii care inspiră cu un scop clar încurajează motivația intrinsecă și cultivă comunități unite de valori comune.

Mai presus de toate, rezultatele au subliniat în profunzime influența pozitivă a leadershipului inspirațional și a comunicării inovatoare cu angajații, prin intermediul încrederii reciproce, asupra implicării și angajamentului angajaților, ceea ce protejează performanța durabilă. Leadership-ul inspirațional și comunicarea eficientă generează o încredere reciprocă, influențând într-o măsură

covârșitoare implicarea și angajamentul subordonaților, ceea ce facilitează o performanță durabilă la locul de muncă.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

DE CE „DE CE”?

- Cartea „Începe cu DE CE” de Simon Sinek explorează cum liderii inspirați gândesc și comunică.
- Oamenii nu sunt loiali produselor, ci scopului din spatele lor.
- Scopul și convingerea atrag loialitatea și inspirația.

MODELUL CERCULUI DE AUR

- Modelul are 3 niveluri:
- **DE CE** – scopul/convingerea
- **CUM** – procesul/metoda
- **CE** – produsul/serviciul
- Majoritatea companiilor comunică invers: CE → CUM → DE CE.

DE CE – SCOPUL, CREDINȚA, CONVINGEREA

- DE CE este motivația internă, ceea ce ne inspiră și ne conectează.
- Exemplu: Apple – „Noi credem în gândirea diferită”

CUM – DIFERENȚIATORUL

- CUM exprimă valorile sau metodele unice.
- Reprezintă diferențele care dau încredere clienților.
- Exemplu: design intuitiv, inovație, simplitate.

CE – CE FACI CONCRET

- CE este rezultatul final: produse, servicii, acțiuni.
- Toată lumea știe CE face.
- Fără DE CE, CE-ul devine lipsit de sens.

LIDER INSPIRAȚIONAL: MARTIN LUTHER KING JR.

- **DE CE:** Credința într-o lume dreaptă și egală.
- **CUM:** Mesaje pașnice, acțiune colectivă.
- **CE:** Discursuri, proteste, mișcări sociale.

CUM POȚI APLICA CERCUL DE AUR

- Găsește DE CE-ul tău: Ce te motivează cu adevărat?
- Comunică de la interior spre exterior.
- Exersează coerența între DE CE, CUM și CE.

ÎNCEPE CU DE CE – CHEIA PENTRU A INSPIRA

- Liderii și companiile inspiraționale încep cu DE CE.
- Claritatea scopului atrage loialitate și energie.
- Întrebarea esențială: **DE CE faci ceea ce faci?**

CONCLUZII

Într-o lume unde accentul cade deseori pe ce facem și cum, Simon Sinek ne provoacă să ne întoarcem la întrebarea esențială: „De ce?”. Nu este vorba doar de produse sau servicii, ci de **motivul profund** care ne conduce acțiunile și care poate inspira loialitate și încredere.

Autorul susține că liderii autentici și organizațiile de succes, precum Apple sau Martin Luther King Jr., se definesc printr-un „DE CE” clar – o viziune care îi ghidează și atrage oamenii care le împărtășesc valorile.

Prin modelul său numit **Cercul de Aur**, Sinek explică cele trei niveluri ale comunicării:

De ce: credința sau cauza
Cum: procesele, valorile
Ce: ceea ce faci concret

Majoritatea pornesc din exterior spre interior, începând cu ce oferă. Dar liderii inspiraționali fac invers: încep cu „de ce”, ceea ce creează o legătură emoțională cu ceilalți.

Sinek subliniază că succesul durabil nu vine din tehnici de vânzare sau manipulare, ci din **autenticitate**. Oamenii nu urmează lideri pentru că sunt cei mai buni, ci pentru că **cred în ceea ce ei cred**.

Cartea este, de fapt, un apel la introspecție: să ne înțelegem propriul scop, să-l comunicăm și să ne trăim viața ghidați de el. Această claritate interioară duce nu doar la succes profesional, ci și la o viață cu mai mult sens și pașune.

INTELIGENȚA EMOȚIONALĂ

Autori: **Tămaș Antonia Timea și Mireștean Flavius Alexandru**

Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian Cristea

REZUMAT: Această lucrare prezintă conceptul de inteligență emoțională și scoate în evidență importanța lui. Sunt analizate conceptele fundamentale ale inteligenței emoționale, impactul asupra dezvoltării personale și profesionale, precum și aplicabilitatea acestora în educație, sănătate și relații interumane.

În prima parte a lucrării, se explică rolul emoțiilor și anatomia reacțiilor emoționale, funcționarea inteligenței emoționale în creier. Se bazează pe statistici și experimente care se referă la inteligența emoțională ca fiind la fel de importantă sau chiar mai importantă decât coeficientul de inteligență (IQ)-ul pentru succesul în viață.

Partea a doua analizează conștiința de sine, stăpânirea de sine, empatia și abilitățile sociale, sugerând că inteligența emoțională este esențială pentru o viață echilibrată, dincolo de simpla inteligență cognitivă. Se pune accentul pe subiecte precum: abordarea melancoliei, speranța, transa, mania și inteligența interpersonală. Se prezintă o poveste japoneză din cartea „Inteligența Emoțională” scrisă de Daniel Goleman care reflectă autoconștientizarea de sine și soluțiile la care recurg Autorii pentru a combate tristețea și căderile nervoase.

A treia parte explorează aplicabilitatea inteligenței emoționale în domenii precum: medicina, arta de a critica și de a lăuda, dar și în viața de zi cu zi. Inteligența emoțională este cel mai important factor în succesul unui lider, studiile indicând faptul că abilitățile tehnice și IQ-ului pot influența succesul liderilor, dar într-o proporție mult mai redusă comparativ cu inteligența emoțională. Tot în această parte a lucrării se discută diferențele de gen în exprimarea emoțiilor, precum și impactul emoțiilor negative asupra sănătății fizice – de la afecțiuni cardiace la tulburări digestive.

Partea a patra evidențiază rolul familiei și al mediului în formarea inteligenței emoționale, subliniind că temperamentul nu este predestinat, ci modelabil. Se analizează erorile părinților în gestionarea emoțiilor copiilor și se insistă pe necesitatea unei educații emoționale corecte încă din copilărie.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



PARTEA 2: Natura inteligentei emotionale

Pe scurt, autoconștientizarea înseamnă să fim conștienți atât de dispoziția în care suntem, cât și de gândurile pe care le avem despre această dispoziție.

O veche poveste japoneză vorbește despre un războinic samurai care l-a provocat pe un maestru Zen să îi explice ce înseamnă răi și înd. Călugărul însă l-a răspuns cu desigur: „Fii un mocolan — n-are rost să-mi pierd vremea cu unul ca tine!” Simțindu-se ofensat, samuraiul s-a înfruntat cumplit, a s v abia din teacă și a zburat: „Te-ai putea omorî pentru o brădă ca asta.”

„Acesta este iadul”, a răspuns calm călugărul. Uluit și c lare realitatea în momentul în care l-a îndreptat atenția asupra mâinii de i i învârti în jurul capului, niște, și-a b lălia în teacă, a făcut o pledoarie și i-a mulțumit călugărului la luminat.

„Iată acesta este răul”, a spus călugărul. Conștientizarea bruscă de către samurai a stării agitate în re se afla ilustrează diferența covârșitoare între a fi cuprins de un venimant și a deveni conștient că poți fi înghițit de el. Indemnul lui Socrate: „Cunoaște-te pe tine însuși” face referință tocmai la acea ce este esențială în inteligența emoțională: conștientizarea respinșilor sentimente în momentul în care ele apar.

“O viață lipsită de pasiune ar fi o plictiseală pe vastul tărâm al neutralității și o izolare față de bogăția vieții însăși”

• Benjamin Franklin spunea foarte inteligent: “Mania nu apare niciodată fără motiv. Dar rarori apare pentru unul care să merite”

Abordarea melancoliei

Singura dispoziție din care oamenii fac cele mai mari eforturi pentru a se scutura de ea e tristetea.

În privința studenților, se constată că mâncatul este o măsura de trei ori mai des folosită de către femei pentru calmarea tristetei.

Barbații sunt de cinci ori mai predispuși decât femeile la bucuria sau la droguri atunci când nu cederă nervozitate.

Mâncatul exagerat sau alcoolul ca antidot reprezintă, desigur, o soluție cu două tăisuri.

Mâncatul în exces duce la regret, iar alcoolul e principalul factor de deprimare la nivelul sistemului nervos și deci, practic, sporește starea de depresie.

S-a constatat că tactica cea mai des folosită pentru lupta împotriva depresiei este o viață monotonă.

Speranța și tranșa

• Studenții cu speranțe mari își fixează scopuri mai spectaculoase și știu cum să muncească din greu pentru a le atinge.

• Atunci când se face o comparație între studenții cu aptitudini intelectuale echivalente, în funcție de rezultatele la învătura, ceea ce le face să difere este speranța.

• Apare atunci când creierul și corpul sunt antrenate foarte bine pentru a face o acțiune iar emoțiile sunt stăpânite, canalizate dar și pozitive.

• Dacă ești deprimat, anxios sau cuprins de plictiseală această stare este blocată.

Componentele inteligentei interpersonale

• **Inteligenta interpersonală:** calitatea esențială pentru un conducător, presupunând inițierea și coordonarea eforturilor.

• **Empatie:** referitor la empatie și la stabilirea unor legături interumane.

• **Mediație:** talentul mediatorului care previne conflictele și le rezolvă pe cele care plutesc în aer.

• **Inteligenta emoțională:** capacitatea de a detecta sau de a presupune sentimentele celorlalți, motivele și îngrijorările lor.

“ A ști să conduci nu înseamnă a ști să domini, ci să convingi oamenii să muncească pentru un scop comun”

PARTEA 3: Inteligența emoțională aplicată

Baietii și fetele învătă lucruri total diferite despre felul în care să-și stăpânească emoțiile .

Parinții în general discută emoțiile – cu excepția maniei- mai mult cu fiicele decât cu fiii.

Când fetițele se joacă între ele, o fac în grupuri mici, punând accent pe o minimă ostilitate și o maximă cooperare

Jocurile băieților, însă, se fac în grupuri mai mari, punându-se accent pe concurență

Arată criticii

• **Tei în calitate:** Alegeți o întâmplare semnificativă, un lucru care ilustrează o problemă cheie, concentrați-vă asupra unor date precise

• **Obiectiv o problemă:** Critica, la fel ca orice feedback util, trebuie să indice o cale de rezolvare a problemei

• **Un suport:** Criticile, ca și laudele, sunt mai eficiente atunci când sunt făcute față în față și între patru ochi

• **Un suport:** Acest lucru se referă la empatie, reglați-vă impactul a ceea ce veți spune și cum îi veți spune persoanei respective

Felul în care emoțiile influențează sănătatea

Cei care suferă de anxietate cronică, de lungi perioade de tristete și pesimism, de tensiuni permanente sau ostilitate continuă, riscă să contacteze un număr dublu de boli.

Emoțiile tulburătoare sunt un factor de risc la fel de toxic și de mare ca fumatul sau colesterolul pentru bolile de inimă, deci o amenințare majoră pentru sănătate.

Mania este acea emoție care daunează cel mai mult inimii.

Anxietatea și stăruirea la problemele gastrointestinale.

Cei care au multă speranță depășesc mai ușor încercările, inclusiv problemele medicale.

Izolarea în sine este la fel de importantă pentru rata mortalității ca și fumatul, tensiunea arterială mare, colesterolul crescut, obezitatea și lipsa de mișcare.

PARTEA 4: Oaze de oportunitati

- Creuzetul familiei
- Trauma si reinviatarea emotionala
- Temperamentul nu e predestinat

Cele mai inadecvate tipare emotionale de care au dat dovada parintii sunt:

1. Ignorarea tuturor sentimentelor
Trateaza sentimentele copilului ca pe un lucru neimportant
2. A fi prea indulgent
Sesizeaza sentimentele copilului dar considera ca indiferent cum ar depasi copilul furtuna emotionala.e bine.
3. Manifestarea dispretului, lipsa de respect fata de sentimentele copilului
Sunt parintii care nu sunt de acord niciodata cu ce se intampla si sunt asprii in comentarii si pedepse.

Tipuri de temperament: timid, indraznet, vesel si melancolic

Concluzia lui Kagan: "Se pare ca mamele care isi protejeaza copiii ce reactioneaza prea puternic, forindu-l de frustrari si anxietate, in speranta de a obtine un rezultat pozitiv, amplifica de fapt nesiguranta copilului si obtin efectul contrar"

Genele nu determina singure comportamentul. Mediul si mai ales ceea ce traim si invatam pe masura ce crestem, modeleaza predispozitia noastra temperamentală.

PARTEA 5: Alfabetul emotional

"Visele sunt mituri private; miturile sunt vise impartasite"

- Scolarizarea emotiilor
- Costurile analizei sentimentului emotional

In medie, copiii o duc mai prost in urmatoarele privinte:

- **Preferinta** **de a fi singuri**, sentimentul de nefericire etc.
- **Existenta** **mai multor temeri si ingrijorari**
- **Visarea** **cu ochii deschisi**
- **Mintitul, trisatul, certuri** foarte dese cu altii

"Niciun copil, bogat sau sarac, nu e scutit de riscuri. Aceste probleme sunt universal valabile si caracterizeaza toate grupurile etnice, rasiale sau formate pe criteriul veniului."

"Caracterul este muschiul psihologic de care e nevoie pentru o conduta morala"

Legatul caracterului e autodisciplin; o virtute plina de virtuti se bazeaza pe autocontrol

E nevoie de vointa pentru ca emotia sa fie controlata de ratiune

Alfabetizarea emotionala merge mana in mana cu educarea caracterului, cu dezvoltarea morala si cetatenesca

POVESTEA DIN SPATELE IDEII DE SUCCES NIKE

Autori: **Scrobotă Adriana-Denisa și Furnigel Ana**

Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian Cristea

REZUMAT: Această lucrare prezintă principalele evenimente care s-au desfășurat pe parcursul înființării și expansiunii firmei Nike, care este unul dintre cei mai importanți producători de îmbrăcăminte și echipament sportiv la nivel mondial, arătând în repetate rânduri cum să rămână în fruntea unei piețe dificile cu produse de ultimă generație.

Acest studiu analizează cartea „Shoe Dog”, scrisă de Phil Knight, fondatorul Nike. Sunt evidențiate dificultățile, nereușitele și izbânzile înregistrate de fondatorul companiei Nike de-a lungul timpului. Totul începe în anii '60, când fondatorul companiei, după ce termină studiile la Stanford, decide să plece într-o călătorie în jurul lumii, având în minte un „vis nebun” – să aducă pantofi sport de calitate din Japonia în America. În Japonia, reușește să convingă compania Onitsuka Tiger să-i permită distribuirea produselor lor în SUA, sub o firmă pe care o numește Blue Ribbon. Primele comenzi sunt mici, iar afacerea se desfășoară inițial din portbagajul mașinii sale și din sufrageria părinților. În ciuda acestor circumstanțe aparent nefavorabile, Phil a creat o firmă care a creat o adevărată cultură, precum și o multitudine de tendințe în lumea modei. Cu toate acestea, pasiunea și determinarea lui Knight cresc pe măsură ce întâlnește oameni care cred în proiectul lui – cel mai important fiind antrenorul său, Bill Bowerman, care va deveni partenerul său și va aduce o contribuție esențială în dezvoltarea primilor pantofi de succes. Compania s-a înființat în principal datorită voinței lui Phil Knight de a genera venituri pentru o viață decentă, pornind de la pasiunea pentru atletism și, dorinței lui Bill Bowerman, de a dezvolta pantofi de alergare cu o rezistență ridicată.

În această lucrare se descriu eșecurile, presiunile financiare constante, momentele în care compania aproape că falimentează, dar și loialitatea și camaraderia celor care au lucrat alături de Phil Knight.

Atmosfera de început a companiei este nonconformistă, uneori haotică, dar plină de pasiune. Relația tensionată cu Onitsuka îl obligă pe Phil Knight să își creeze propria linie de încălțăminte, și astfel se naște Nike, cu celebrul logo și numele inspirat de zeița greacă a victoriei.


În continuare urmează o luptă continuă pentru a menține compania în viață, în paralel cu lansarea de produse inovatoare și extinderea globală. Apar momente importante, precum lansarea pantofului cu talpă de tip „waffle”, sponsorizarea atleților și apariția campaniilor publicitare care vor face istorie. Compania a încheiat contracte de sponsorizare cu sportivi celebri precum Ilie Năstase, Steve Prefontaine sau Michael Jordan care au generat sau încă generează venituri impresionante.

În cadrul acestei lucrări se examinează factori de succes ai companiei Nike și modul în care Phil Knight, fondatorul ei, a abordat și soluționat nenumăratele proleme pe care le-a întâmpinat. De asemenea, se prezintă și strategiile de depășire a provocărilor, cu ajutorul cărora producătorul de echipament sportiv a devenit un lider global.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

CINE ESTE PHIL KNIGHT?

- 1 Co-fondator al Nike, Inc.
- 2 Fost atlet la Universitatea din Oregon
- 3 MBA la Stanford - unde s-a născut ideea Nike
- 4 A transformat o idee ambițioasă într-un imperiu global de miliarde



VISUL NEBUN AL UNUI TÂNĂR ABSOLVENT

„Cum a luat naștere compania Blue Ribbon, care avea să devină ulterior Nike?”

- 1 După facultate, Knight nu știa ce vrea exact. Dar avea o idee: să aducă pantofi sport japonezi în America, ca o alternativă mai accesibilă la cei germani (ex: Adidas).
- 2 Când ajunge în Japonia, Knight se întâlnește cu reprezentanții firmei Onitsuka (azi Astor). Îl aminte că are o firmă care vrea să distribuie pantofii lor în SUA. Acea firmă nu exista - o inventază pe loc: Blue Ribbon Sports.
- 3 Prietenii săi, printre care și antrenorul său Bill Bowerman, îl ajută. El nu are experiență în afaceri, dar are pasiune și energie.



PRIMI PASI AI CREȘTERII

- 1 Angajează primul vânzător, Jeff Johnson, un personaj pasionat și obsesiv cu munca.
- 2 Deschid primul magazin fizic în - California.
- 3 Afacerea crește treptat, dar cash flow-ul este permanent o problemă.



MOMENTUL NIKE - DECIZIA DE A RUPE CU JAPONIA

- 1 La un moment dat, Onitsuka încearcă să-și ia afacerea și să distribuie direct în SUA.
- 2 Knight decide că e timpul să se desprindă și să construiască propriul brand.
- 3 Așa apare numele Nike (zeița victoriei în mitologia greacă), iar logoul Swoosh este desenat de o studentă, plătită cu doar 35 de dolari.
- 4 Decizia este riscantă, dar crucială: de aici începe adevăratul drum al mărcii Nike.




ANTRENORUL BILL BOWERMAN DISTRUGE ADIDAȘII... CA SĂ-1 ÎMBUNĂTĂTEASCĂ

- 1 Bowerman, co-fondator al Nike, era obsedat de perfecțiune.
- 2 Taie pantofi în bucăți, îi modifică, testează zeci de modele.
- 3 A creat talpa revoluționară „waffle” cu o formă de gofră, turnată chiar în aparatul de prăjit vafe al soției lui.



„N-AVEM BANI, DAR AVEM NERVI”

- 1 Un exemplu din carte: în fața unei crize financiare, echipa refuză să se panicheze. Spun: „N-avem bani, dar avem nervi.” Este un moment care arată determinarea lor în fața imposibilului.
- 2 Una dintre primele livrări de pantofi marca Nike, cu talpa waffle, a fost blocată de vama americană... Autoritățile suspectau nereguli fiscale sau lipsă de claritate în documentele de import/export.
- 3 Nike a lansat pantofii pentru prima dată în SUA (Oregon), iar la München, câteva luni mai târziu, pantofii au fost purtați pentru prima dată la nivel internațional. În fața lumii.



TENSIUNE MAXIMĂ ȘI SUCCES ASCUNS

- 1 Nike are succes pe piață, dar nu are cash flow. Riscul personal al lui Knight este uriaș: și-a pus casa, viața și sănătatea în joc.
- 2 Knight câștigă procesul cu Onitsuka - își păstrează brandul și independența. „Încă simțeam că joc cu casa mea pe masă.”
- 3 Phil Knight își plătește toate datoriile. După 18 ani de muncă, în sfârșit simte o ușurare. Totuși, în carte spune că „nu s-a simțit ca o victorie, ci ca o eliberare”.



OAMENII CARE L-AU SUSTINUT DIN UMBRA

- 1 Tatăl lui Knight nu l-a înțeles niciodată complet. A vrut ca fiul lui să aibă o carieră sigură, nu „visuri fără sens”. Phil a simțit mereu nevoia de validare, de a-și dovedi că „visul nebun” are sens.
- 2 Iar în centrul tuturor momentelor grele era Penny, secretara lui devenită parteneră de viață. Nu l-a întrebât cât câștiga. Nu l-a cerut să se oprească. A fost acolo, cu răbdare, tăcere și loialitate, în timp ce lumea lui ferbea.
- 3 În tot acest timp, mama lui era tăcută, dar căldă. N-a pus întrebări, n-a cerut explicații. L-a susținut cu o blândețe care, spune el, „m-a ținut întreg când simțeam că mă prăbușesc.”



TEHNICI FOLOSITE PENTRU VORBITUL ÎN PUBLIC

Autori: Boancă Giulia-Elisa și Mititel Ionel-Andreea

Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian Cristea

REZUMAT: Vorbital în public este una dintre cele mai răspândite temeri umane, adesea mai intensă chiar decât frica de moarte. În cartea „Confesiunile unui vorbitor public”, care nu este un simplu ghid de tehnici, ci o reflecție sinceră și umană asupra experienței de a vorbi în fața altora, cu emoții, greșeli și lecții de viață, Scott Berkun demontează miturile care înconjoară această abilitate și oferă o perspectivă autentică asupra a ceea ce înseamnă, în realitate, să fii un vorbitor eficient.

Frica de vorbit în public este naturală, iar emoțiile nu trebuie eliminate, ci gestionate inteligent. Și cei mai experimentați vorbitori simt emoții, iar ceea ce face diferența este capacitatea lor de a le controla, nu de a le elimina. Astfel, discursul nu mai este despre „a părea perfect”, ci despre a fi autentic.

Un alt aspect esențial este importanța pregătirii. Discursurile bune se bazează pe repetiții, exerciții de structurare, cercetare a publicului. O prezentare bună nu se improvizează complet, ci se construiește pas cu pas. Planificarea conținutului, vizualelor și timpul este esențială. De multe ori, publicul nu realizează câtă muncă se ascunde în spatele unui discurs reușit. Talentul nu este suficient iar repetiția, organizarea ideilor și înțelegerea audienței sunt esențiale pentru succes. A vorbi bine în public nu este o artă rezervată „aleșilor”, ci o abilitate care se învață.

Chiar și cei mai mari speakeri greșesc, de aceea este important ca vorbitorul să nu se panicheze. Dacă vorbitorul știe cum să reacționeze la un eșec, publicul va aprecia autenticitatea sa.

O lecție valoroasă este și relația cu publicul. Mulți vorbitori se tem de audiență, o percep ca pe un grup de judecători critici. Majoritatea oamenilor vor ca vorbitorul să reușească. Din acest motiv, conexiunea umană este mai importantă decât recitarea perfectă a unui text. Perfecțiunea creează distanță, vulnerabilitatea atrage empatie. Greșelile nu doar că sunt acceptabile, dar uneori pot face vorbitorul mai simpatic și mai credibil.

Tehnologia are un rol important în discursurile moderne. Dependența excesivă de prezentările PowerPoint este dăunătoare, iar un discurs slab nu poate fi salvat de un design atractiv. Cuvintele, ideile și prezența vorbitorului sunt cele care contează cu adevărat.

Succesul în fața unui public nu depinde de talent nativ sau trucuri retorice sofisticate, ci de muncă, sinceritate și dorința de a împărtăși ceva valoros. Într-o lume în care imaginea contează tot mai mult, adevărata putere a vorbirii stă în capacitatea de a atinge sufletul celorlalți prin simplitate și onestitate.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

O perspectivă memorabilă, dar și amuzantă asupra unui lucru esențial: **CEA CE COMUNICĂM.**

Scritorul/ vorbitorul Scott Berkun ne dezvăluie tehnicile folosite de marii oratori și ne arată cum le poate utiliza oricine pentru a comunica mai bine.

SCOTT BERKUN

Autoul bestsellerurilor "The Myths of Innovation" (2010) și "Making Things Happen" (2008). A lucrat la Microsoft ca manager de program pentru Internet Explorer (versiunile 1.0 până la 5.0). - 2003- și-a dat demisia fixându-și obiectivul de a deveni scriitor.

Scott Berkun le spune pe bune. Indiferent dacă urmează să vorbească în fața a șase oameni sau în fața a mii de oameni, dezvăluie secrete care îți vor îmbunătăți abilitățile de comunicare. - Tony Hsieh, CEO Zappos.com

Uncolo de abilități, performanța unui lider sau manager rezidă în modul în care reușește să motiveze și transmite idei clare și să câștige încrederea celorlalți. (Faptul de căre o mândrie de ficare dată susținătorilor noștri. Căcșoni sîmni de forța unui discurs - "novelty" care îndeamnă la acțiune. O lecție indispensabilă pentru toți cei care produc rezultate prin oameni! Mădi Hădulescu, Managing Partner MMM Consulting

1 Nu vă văd dezbrăcați

"Oricât ar fi proștii sau imperfectuniile ele sunt mai mari în mintea mea decât în a ta"

O tehnică folosită de Winston Churchill pentru a-și reduce anxietatea era să-și imagineze publicul dezbrăcat. Perfecționismul poate fi un obstacol, deoarece oamenii nu caută o prezentare perfectă, ci una clară și concisă.

2 Atacul fluturilor

"Cele mai mari temeri umane!" (1977)

1. Vorbitorul în fața unui grup
2. Înălțimea
3. Insecte și gândaci
4. Problemele financiare
5. Apa adâncă
6. Boala
7. Moartea
8. Zborul
9. Singurătatea
10. Căminii
11. Conducerea sau călătoria în mașină
12. Intinericul
13. Lifturile
14. Școlile rulant

3 30 000 de dolari pe oră

Diferența dintre un vorbitor obișnuit și unul excepțional este practica.

În zilele noastre, ceea ce încearcă să ne spună autorul este că:

- Ne pasă mai puțin de cei care gâscită mai mult ca noi decât de majoritatea care câștigă mai puțin
- Ne dorim să fim în locul altora, iar alții vor să fie în locul nostru
- Nu ne mai bucurăm de lucruri mărunte

4 Cum să te descurci cu o sală dificilă

"Simțea publicului nu contează, ci demisia sa"

Publicul nu este inamic, ci o sursă de energie. Contactul vizual și postura pot influența încrederea. Dacă te simți inconfortabil, caută în sală o persoană prietenoasă care îți zâmbeste și folosește acel punct de sprijin. Adesea, un public dificil este doar o proiectie a fricilor tale.

5 Nu înghiți microfonul!

Oamenii vin pentru că:

- Vor să învețe ceva
- Speră să se distreze

Sunt **OBLIGAȚI** de sefi, părinți, **PROFESORII** sau astenții lor de viață

Greselile sunt inevitabile, dar publicul este mai tolerant decât crezi. De multe ori, oamenii nu observă gafele pe care tu le conștientizezi. Atitudinea relaxată și asumarea greselilor fac un vorbitor mai autentic și mai apreciat.

6 Știința de a nu plictisi oamenii

Publicul nu își va concentra atenția pe întreaga prezentare, ci doar pe momentele memorabile. Este important să variezi tonul și să adaugi elemente surprinzătoare. Nu trebuie să fii fals, ci autentic și implicat.

Oamenilor le place ritmul, sincronizarea adică nu te pasă prea mult

7 Ce am învățat din cele 15 minute de faimă ale mele

Adaptabilitatea este cheia succesului în vorbitul în public. Suntem ființe sociale și ne ajustăm comportamentul în funcție de context. Încrederea și naturalitatea se dezvoltă prin experiență, iar fiecare prezentare este o oportunitate de învățare.

SUCCESUL = nenaturalul pe care îl faci să pară natural indiferent de mediu

8 Ce spun oamenii

Comunicarea autentică presupune vulnerabilitate. Nu trebuie să încercăm să impresionăm pe toată lumea, ci să ne concentrăm pe mesajul pe care vrem să-l transmitem. Publicul apreciază sinceritatea și dorința de a împărtăși idei valoroase.

Statut:

- Nu trebuie să ne lăsăm influențați de părerile altora
- **ALEGE** părerile care chiar contează
- Orice reacție ai primi înseamnă că ai făcut ceva valoros

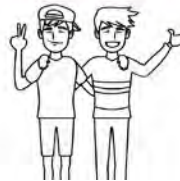


Ambreiajul ți-e prieten

Who și când. Văd și îmi amintesc. Fac și înteleg.

Libertatea înseamnă și riscul de a spune ce gândești, chiar dacă asta poate atrage critici.

- Profesorii transformă confuzia în claritate și râul în bine.
- Oamenii nu se plictisesc atunci când sunt implicați activ într-o experiență.
- Permisivitatea și umorul pot face comunicarea mai eficientă.



10 Confesiuni

Ideile vechi spuse bine au o putere surprinzătoare într-o lume obsedată de noutate.

- Creează conexiuni autentice.
- Spune adevărul și captează atenția prin sinceritate.





Mesajul principal:

- vorbitul în public nu este un talent innăscut, ci o abilitate care poate fi învățată și perfecționată prin practică, pregătire și experiență.




Berkun demontează mitul că doar oamenii carismatici pot fi buni vorbitori și arată că oricine poate deveni eficient pe scenă dacă își înțelege publicul, își gestionează emoțiile și își pregătește discursurile într-un mod autentic.





WHAT I LEARNED TODAY

Public speaking does not necessarily result in better, anxiety-free and quick!

RRRRR
RRRRR

- vorbitul în public nu înseamnă doar a livra informații, ci și a crea o conexiune cu audiența. Un bun vorbitor nu doar transmite idei, ci le face captivante, relevante și memorabile.



VARIANTA OPTIMĂ PENTRU O EXTINDERE DE REȚEA

Autori: **Bocoș Daria-Ioana și Sav Bianca-Ioana**

Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian Cristea

REZUMAT: Acest studiu prezintă rezultatele obținute în urma elaborării unui proiect, pentru extinderea rețelei electrice de distribuție, cu scopul alimentării cu energie electrică a zece consumatori casnici, în conformitate cu cerințele prevăzute de operatorul de distribuție. Proiectul urmărește soluția tehnică optimă, care să asigure continuitatea și siguranța alimentării cu energie electrică, a unui dezvoltator care apelează la o firmă de proiectare și execuție a instalațiilor electrice, atestată de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei (ANRE) pentru a executa lucrarea dorită. Proiectantul studiază zona în care se va executa lucrarea. Beneficiarul cere proiectantului soluția și devizul pentru lucrare.

Soluțiile propuse pentru extinderea de rețea electrică sunt pentru rețeaua de joasă tensiune (JT) și de medie tensiune.

Prima soluție presupune: Extindere de rețea JT din post de transformare în anvelopă de beton (PTAB) existent. Documentația tehnică vizează extinderea de rețea electrică la 0,4 kV dintr-un post de transformare existent cu scopul alimentării cu energie electrică a zece consumatori casnici trifazați în conformitate cu operatorul de distribuție. Soluția presupune preluarea energiei electrice din rețeaua de joasă tensiune a postului existent și extinderea acesteia prin rețea subterană până la limitele de proprietate a fiecărui consumator. Proiectul respectă cerințele de dimensionare, protecție și siguranță în exploatare.

A doua soluție presupune: Extindere de rețea cu PTAB nou proiectat. Documentația tehnică are ca obiect extinderea prin realizarea unui post de transformare nou, soluția implică proiectarea și execuția transformatorului de 20/0,4kV de tip beton prefabricat în funcție de amplasament și avize, precum și realizarea rețelei de joasă tensiune aferente pentru racordarea fiecărui consumator. Această soluție presupune costuri în valoare de 2.157.414,94 lei, rezultate din calculele necesarelor pentru îndeplinirea cerințelor.

S-a optat pentru prima soluție pentru care s-a realizat calculul pentru necesar: - Total putere maxim simultan absorbită: - 10 case de locuit = $8.5\text{kV} \cdot 10 \cdot 0.75 = 64\text{kV}$. Printr-un deviz general se calculează costurile pentru prima soluție de alimentare. Proiectare: 8 330 lei, documentații tehnice necesare: 3 570 lei, proiect tehnic de execuție: 4 760 lei. Asistență tehnică/diriginte de șantier: 10 893.80 lei, construcții și instalații: 536 391.78 lei. Comisioane, cote, taxe: 2 746,33 lei . TOTAL GENERAL: 566 689,91(valoare cu TVA) lei.

În apropierea imobilelor se amplasează 3 firide de distribuție de tip E2-4 pe postament de beton, echipate cu prize de pământ cu grad de protecție IP=54. Alimentarea acestor firide se realizează în sistem intrare/ieșire prin intermediul a două circuite 0,4 kV realizate subteran cu cabluri tip ACYAbY 3x150+70 mmp în lungime de 450 m fiecare, din firida E4-4 proiectată. Toate suprafețele afectate de lucrări vor fi aduse în starea inițială.

Pe baza analizei tehnico-economice realizate, se poate concluziona că alegerea între cele două soluții trebuie făcută în funcție de mai mulți factori: capacitatea postului existent, distanța față de punctul de consum, estimările de creștere a consumului, bugetul disponibil și cerințele privind siguranța și continuitatea alimentării.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Prezentarea conține o documentație tehnică cu scopul elaborării unui proiect, pentru extinderea rețelei electrice de distribuție, cu scopul alimentării cu energie electrică a 10 consumatori casnici, în conformitate cu cerințele prevăzute de operatorul de distribuție.

- Proiectul urmărește soluția tehnică optimă, care să asigure continuitatea și siguranța alimentării cu energie electrică, a unui dezvoltator care apelează la o firmă de proiectare și execuție a instalațiilor electrice, atestată ANRE pentru a executa lucrarea dorită.



- Proiectantul studiază zona în care se va executa lucrarea.
- Beneficiarul cere proiectantului soluția și devizul pentru lucrare.



SOLUȚIILE PROPUSE PENTRU EXTINDEREA DE REȚEA ELECTRICALĂ ESTE DE JOASĂ TENSIUNE ȘI DE MEDIE TENSIUNE :

1. Extindere de rețea JT din PTAB existent.

- Documentația tehnică vizează extinderea de rețea electrică de joasă tensiune 0,4kV dintr-un post de transformare existent cu scopul alimentării cu energie electrică a 10 consumatori casnici trifazați în conformitate cu operatorul de distribuție.
- Soluția presupune preluarea de energie din rețeaua electrică a postului existent și extinderea acesteia prin rețea subterană până la limitele de proprietate a fiecărui consumator.

2. Extindere de rețea cu PTAB nou proiectat.

- Documentația tehnică are ca obiect extinderea rețelei prin realizarea unui post de transformare nou, soluția implică proiectarea și execuția transformatorului în anvelopa de beton, echipat cu celule de linie medie tensiune, celula trafo, transformator de 20/0,4kV. Se vor obține avizele de amplasament de la distribuitorii de rețea din zonă conform soluției propuse.
- Se asigură alimentarea în condiții de siguranță și continuitate respectând și cerințele din certificatul de urbanism.

DEVIZ PRIMA SOLUȚIE

- Printr-un deviz general se calculează costurile pentru prima soluție de alimentare.
- Proiectare: 8 330 lei
- Documentații tehnice necesare: 3 570 lei
- Proiect tehnic de execuție: 4 760 lei
- Asistență tehnică/diriginte de șantier: 10 893.80 lei
- Construcții și instalații: 536 399.78 lei
- Comisioane, cote, taxe: 2 746,33 lei
- TOTAL GENERAL: 566 689,91 (valoarea cu TVA) lei**

DEVIZ A DOUA SOLUȚIE

- Printr-un deviz general se calculează costurile pentru prima soluție de alimentare.
- Proiectare: 10 500 lei
- Documentații tehnice necesare: 4 800 lei
- Proiect tehnic de execuție: 5 780 lei
- Asistență tehnică/diriginte de șantier: 21 231.88 lei
- Construcții și instalații: 432 672 lei
- Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj: 830 624,76 lei
- Listă echipamente PTAB: 594 984,53 lei
- Listă echipamente: 235 640,23 lei
- Comisioane, cote, taxe: 21 181,54
- TOTAL GENERAL: 2 157 414,94 lei (valoarea cu TVA)**

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA) lei	TVA lei	Valoarea cu TVA lei
3.5	Proiectare	7.000,00	1.330,00	8.330,00
3.5.4	Documentația tehnică necesară în vederea obținerii avizelor/autorizațiilor necesare	3.000,00	570,00	3.570,00
3.5.6	Proiect tehnic de execuție	4.000,00	760,00	4.760,00
3.5.6.1	Proiect tehnic de execuție	4.000,00	760,00	4.760,00
3.8	Asistență tehnică	9.154,45	1.739,35	10.893,80
3.8.2	Diriginta de șantier	9.154,45	1.739,35	10.893,80
3.7	Construcții și instalații	457.722,51	86.967,27	544.689,78
3.7.2	Comisioane, cote, taxe, costuri creditabile	2.746,33	0,00	2.746,33
3.7.2.2	Cota alimentării ESC, pentru consumul casnicilor de consumatori - Legea 107/1996	2.568,61	0,00	2.568,61
3.7.2.3	Cota alimentării ESC, pentru intervenții instalații în amenajarea locuințelor, se servesc și pentru intervenții lucrările de construcție	457,72	0,00	457,72
TOTAL GENERAL		476.623,29	90.026,62	566.650,91
din care: C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)		457.722,51	86.967,27	544.689,78



IE

În această zonă de interes se află o rețea de joasă tensiune, PTAB (TRAFU 630kVA), cu o încărcare de : $I_r= 150 A$; $I_s=180A$; $I_t= 145A$, reprezentând un procent de aprox 24,8%.

Total putere maxim simultan absorbită:

- 10 case de locuit = $3.5kV \cdot 10 \cdot 0,75 = 64kW$

Pentru racordarea la rețeaua electrică de distribuție a ansamblului de locuințe unifamiliale se amplasează o fîridă de distribuție de tip E4-4, pe marginea străzii, la o distanță de aproximativ 750m față de punctul de racordare simat în PTAB.

IE

- Fîrida E4-4 proiectată pe postament de beton, echipată cu priză de pămînt cu o rezistență de dispersie $R_p < 4$ ohmi, se realizează cu platină OIZn 40x4 și taruși. Această fîridă se va racorda la TDRI 0.4kV prin intermediul a 2 circuite 0.4kV realizate subteran cu cablu de tip ACYABY3x240+120mmmp în lungime de 750 m fiecare.
- Traseul celor 2 circuite subterane este : din PTAB se pozează prin săpătură deschisă în teren natural pe marginea străzi, lungimea traseului de 120 m, realizarea subtraversării străzi pe o lungime de 20 m prin foraj orizontal dirijat. LES 0.4kV protejate fiecare în tub PEHDRC cu diametrul de 125 mm fiecare, urmată de o pozare pe marginea pietruită a străzi realizată prin săpătură deschisă pe o lungime de 610 m până la o fîridă de tip E4-4 proiectată.

IE

În apropierea imobilelor se amplasează 3 fîrde de distribuție de tip E2-4 pe postament de beton, echipate cu prize de pămînt.

Alimentarea acestor fîrde se vor realiza în sistem intrare/ ieșire prin intermediul a 2 circuite 0,4kV realizate subteran cu cabluri de tip ACYABY3x150+70 mmmp în lungime de 450 m fiecare, din fîridă E4-4 proiectată.

Încărcarea a PTAB este 24,8%, pentru o putere simultan absorbită a noului consumator de 64kV.

Încărcarea transformatorului se va modifica în 37,5%.

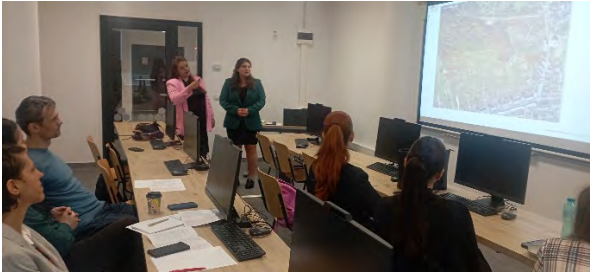
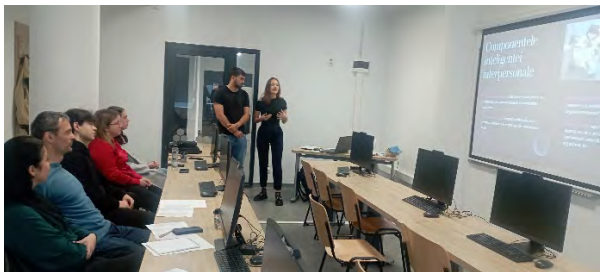
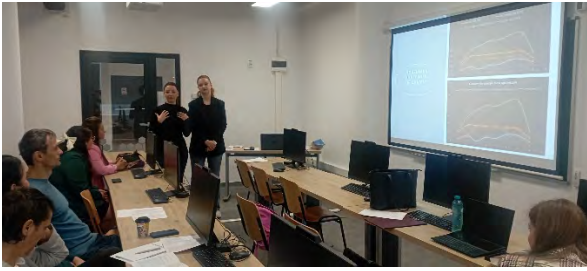
Toate suprafețele afectate de lucrări vor fi aduse în starea inițială.

IE

CONCLUZII

- Lucrarea a fost realizată pe o perioadă de 3 luni.
- Proiectul de față a avut ca scop principal analiza comparativă între două variante de alimentare cu energie electrică: utilizarea unui post de transformare existent și realizarea unui post nou proiectat, adaptat cerințelor actuale și de perspectivă ale rețelei.
- Pe baza analizei tehnico-economice realizate, se poate conchuziona că alegerea între cele două soluții trebuie făcută în funcție de mai mulți factori: capacitatea postului existent, distanța față de punctul de consum, estimările de creștere a consumului, bugetul disponibil și cerințele privind siguranța și continuitatea alimentării.

IMAGINI DIN TIMPUL PREZENTARILOR ORALE



Secțiunea Mașini Electrice

Comisia:

- Conf. dr. ing. Ștefan BREBAN – președinte
- Conf. dr. ing. Florin JURCA
- Conf. dr. ing. Claudiu OPREA
- Ș.l. dr. ing. Răzvan Alexandru INȚE – secretar

AUTOMATIZAREA UNEI BENZI TRANSPORTOARE CU SISTEM DE SORTARE

Autor: **Bîrte Filip**

Coordonator: Conf. dr. ing. Claudiu Alexandru Oprea

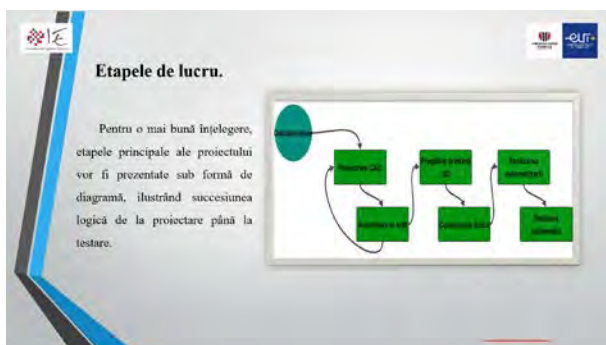
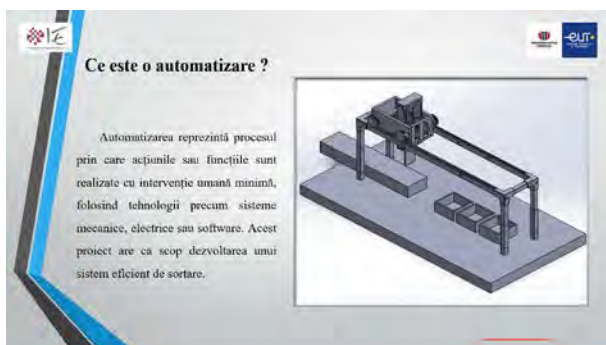
REZUMAT: Proiectul reprezintă o soluție automatizată de sortare și transport a unor componente pe un sistem de tip bandă transportoare, integrat într-un cadru mecanic solid, proiectat în mediul SolidWorks. Acest sistem are ca scop optimizarea fluxului de producție prin automatizarea procesului de preluare și plasare a obiectelor, reducând astfel intervenția umană și crescând eficiența operațională.

Proiectul urmărește realizarea unui ansamblu funcțional capabil să deplaseze un element mobil pe axa X și Z, dotat cu un mecanism ridicare și prindere, care interacționează cu obiectele plasate pe bandă.

Componentele principale ale sistemului: banda transportoare, scheletul sistemului, mecanismul mobil "căruț", partea de ridicare "macara", mecanism de prindere "clește".

Obiectele plasate pe bandă sunt transportate într-o zonă de preluare, unde capul mobil detectează poziția. Acesta se deplasează pe axa X deasupra obiectului, coboară pe axa Z, îl preia și îl plasează în cutia corespunzătoare, în funcție de culoare. Întregul proces este controlat de o placă Arduino, cu posibilitate de integrare a senzorilor de poziție și culoare.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



Mecanismul mobil "cărui"

Partea mobilă este montată pe scheletul superior al ansamblului și este responsabilă cu deplasarea pe axa orizontală. Aceasta este ghidată printr-un sistem de roți dințate și cremalieră, asigurând o mișcare precisă și controlată de-a lungul întregii lungimi.



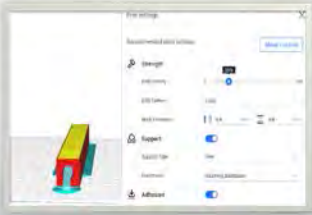
Partea de ridicare "macara"

Sistemul de ridicare este montat pe structura mobilă orizontală și permite deplasarea pe verticală (axa Z). Acesta este responsabil cu coborîrea și ridicarea elementului de prindere (clește) pentru a prinde piesele de pe banda transportoare.



Printarea 3D

Componentele proiectului au fost realizate utilizând filamentul PLA care este ușor de prelucrat. Am ales PLA datorită costului redus, aderenței bune la pat. Piesele au fost exportate în format STL și printate cu parametri adaptați fiecărei geometrii.



Construcția fizică


Ansamblul a fost realizat fizic prin îmbinarea pieselor 3D și a elementelor auxiliare. Pentru a crește stabilitatea și rigiditatea structurii, în zona scheletului a fost adăugată o tijă metalică. A fost prevăzută încă din proiectare acest lucru.



Realizarea automatizării

Pentru realizarea automatizării sistemului de sortare, am utilizat Arduino, care controlează mișcările componentelor cu ajutorul:

- Motoarelor și Servomotoarelor
- Senzorilor



MODELAREA ȘI PROIECTAREA UNEI STRUCTURI DE BOBINE PENTRU UN SISTEM DE TRANSFER DE ENERGIE LA TENSIUNE MICĂ

Autori: Fazakas Emőke-Ildikó și Havadi Ferencz

Coordonator: Ș.I. dr. ing. Adrian Augustin Pop

REZUMAT: Într-un peisaj tehnologic în continuă evoluție, ideea de a furniza energie electrică fără contacte fizice, prin intermediul transferului wireless, a devenit nu doar fezabilă, ci și extrem de necesară în numeroase aplicații moderne. De la dispozitive portabile și echipamente medicale până la soluții automatizate în industrie, sistemele de transfer de energie fără fir (Wireless Power Transfer – WPT) oferă libertate de mișcare, siguranță electrică și eficiență energetică. Lucrarea de față se înscrie în acest cadru tehnologic de avangardă, având ca scop analiza, modelarea și realizarea experimentală a unei bobine dedicate unui sistem de transfer de energie inductiv, la tensiune mică.

Proiectul a pornit de la observarea limitărilor unei soluții comerciale existente. Această soluție, deși funcțională, se dovedește a fi costisitoare, restrictivă în parametri tehnici și dificil de integrat în contexte personalizate sau educaționale. Din această nevoie de flexibilitate și accesibilitate s-a născut ideea dezvoltării unei implementări proprii o alternativă realizată manual, semnificativ mai accesibilă din punct de vedere financiar, dar capabilă să ofere control extins asupra arhitecturii și performanțelor sistemului.

Abordarea propusă în această lucrare îmbină fundamentele teoretice ale electromagnetismului cu practici avansate de modelare numerică și testare experimentală. Înțelegerea principiului de funcționare al unui sistem WPT a fost esențială – mai exact, utilizarea cuplajului inductiv, unde un câmp magnetic variabil generat de o bobină transmițătoare induce o tensiune într-o bobină receptoare aflată în apropiere. Legea inducției electromagnetice a lui Faraday, alături de concepte precum inductanța mutuală și coeficientul de cuplaj, au stat la baza întregii construcții teoretice.

Pentru a fundamenta practic această teorie, proiectul a trecut prin mai multe etape: analizarea unei bobine comerciale de referință, extragerea caracteristicilor geometrice și electrice, modelarea acesteia într-un mediu de simulare axat pe metode cu element finit (FEMM), validarea rezultatelor simulate și evaluarea performanțelor reale prin determinarea factorului de calitate. Ulterior, a fost proiectată și construită o bobină plană spiralată, dimensionată cu atenție pentru a asigura compatibilitate cu un regim de lucru extins atât din punct de vedere al frecvenței, cât și al puterii transferate.

Rezultatele obținute în urma testelor experimentale au confirmat ipoteza de la care a pornit întregul demers. Sistemul realizat funcționează stabil, într-un regim rezonant, fără pierderi semnificative și cu o eficiență comparabilă, dacă nu superioară, față de soluția comercială analizată inițial. Dincolo de performanțele electrice, sistemul se remarcă prin modularitate, adaptabilitate și un potențial real de integrare în aplicații variate fie ele educaționale, mobile sau medicale.

În concluzie, această lucrare demonstrează că soluțiile personalizate, realizate cu o înțelegere profundă a fenomenelor fizice și cu sprijinul unor instrumente moderne de simulare, pot rivaliza cu produse comerciale consacrate. Mai mult, ele deschid drumul către inovație sustenabilă, oferind libertate de proiectare, reducere de costuri și o platformă solidă pentru cercetări viitoare. Etapele următoare vizează optimizarea designului circuitului, creșterea distanței de transfer fără pierderi semnificative și implementarea unui control digital adaptiv, transformând acest prototip într-o soluție completă și versatilă pentru nevoile tehnologice ale viitorului.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

PRINCIPIUL DE FUNCȚIONARE – TRANSFER DE ENERGIE FĂRĂ FIR (WPT)

- Transferul de energie fără fir (WPT – Wireless Power Transfer) este o tehnologie care permite transmiterea energiei electrice între două componente fără legătură fizică, utilizând câmpuri electromagnetice.
- În cazul de față, este utilizat cuplajul inductiv.
- Un curent alternativ care circula printr-o bobină transmisoare generează un câmp magnetic variabil. Acest câmp pătrunde într-o bobină receptoare, aflată în apropiere, unde induce o tensiune conform legii inducției electromagnetice (Faraday).
- Pentru a înțelege și a proiecta corect un sistem de transfer de energie inductiv, avem nevoie de trei relații fundamentale:

Legea lui Faraday: $\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt}$

Inductanța mutuală între bobine: $M = k \cdot \sqrt{L_1 \cdot L_2}$

Eficiența transferului de energie: $\eta = \frac{k^2 Q_1 Q_2}{1 + k^2 Q_1 Q_2}$

- \mathcal{E} = tensiunea indusă [V]
- Φ = fluxul magnetic [Wb]
- M = inductanța mutuală [H]
- L_1, L_2 = inductanțele bobinelor transmisoare și receptoare
- k = coeficient de cuplaj ($0 \leq k \leq 1$)
- η = eficiența transferului de energie [%]
- Q_1, Q_2 = factori de calitate a bobinelor

EXEMPLU DE REFERINȚĂ

Pentru a valida aplicabilitatea tehnologiei WPT, este analizat un kit de dezvoltare comercial, utilizat ca punct de referință în această lucrare, fiind proiectat pentru aplicații precum:

- Indicație wireless
- Sisteme locale galvanice
- Automatizări robotice

Specificații tehnice principale:

- Putea maximă transmisă: 50 W
- Tensiune de alimentare: 12-24 V DC
- Distanță între bobine: până la 10 mm
- Eficiență > 85%

Componentele kitului:

- Bobina transmisor (Tx)
- Bobina receptor (Rx)
- Placa transmisor (modul Tx)
- Placa receptor (modul Rx)

NECESITATEA DEZVOLTĂRII UNEI IMPLEMENTĂRI PROPRII

- Analiza soluțiilor comerciale a evidențiat atât avantajele tehnologiei, cât și o serie de limitări care restricționează acceptabilitatea și accesibilitatea acestora în contexte experimentale sau de integrare specifică.
- Pentru a răspunde acestor constrângeri, s-a propus realizarea unei versiuni proprii, care să permită controlul complet asupra arhitecturii, optimizarea costurilor și flexibilitate în parametri tehnici fundamentali: frecvență, putere și alimentare.


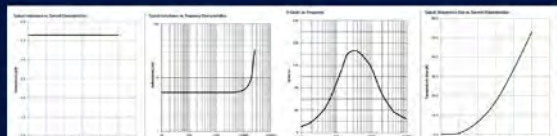
Costul ridicat al soluției comerciale <ul style="list-style-type: none"> Kit comercial – 300 RON Soluție realizată manual (DVI) – 475 RON cu 75% mai ieftină 	Limitări tehnice ale sistemului comercial <ul style="list-style-type: none"> Parametri fixi: frecvență, tensiune, distanță între bobine Possibilitate redusă pentru adaptare la aplicații personalizate Integrare dificilă în sisteme deja existente 	Necesitatea unei soluții modulare și versatile <ul style="list-style-type: none"> Possibilitate de ajustare a frecvenței și a puterii transmise Compatibilitate cu surse de alimentare variabile Optimizare a designului bobinei și a geometriei în funcție de aplicație 	Parametri proiectați pentru sistemul realizat <ul style="list-style-type: none"> Putea de transfer: 50-400 W Frecvență de lucru: 5-100 kHz Tensiune de alimentare: 10-35 V DC Distanță de funcționare: până la 10 mm Possibilitate de integrare a feedback-ului pentru control adaptiv
--	--	--	--

ETAPEA 1: ANALIZA BOBINEI COMERCIALE

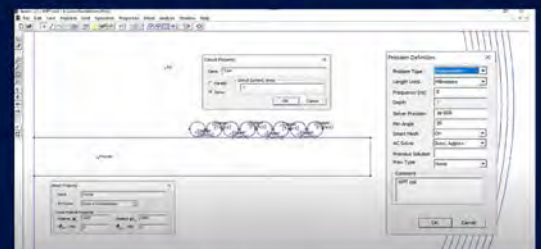
Activități realizate:

- Extracția parametrilor geometrici și electrice din fișa tehnică
- Modelarea 2D axisimetrică a bobinei în FEMM
- Validarea inductanței simulate în raport cu valoarea din fișă
- Determinarea factorului de calitate (Q)

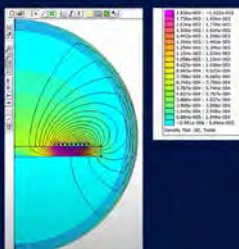
EXTRACȚIA PARAMETRIILOR GEOMETRICI ȘI ELECTRICI DIN FIȘA TEHNICĂ

MODELAREA 2D AXISIMETRICĂ A BOBINEI ÎN FEMM



VALIDAREA INDUCTANȚEI SIMULATE ÎN RAPORT CU VALOAREA DIN FIȘĂ



$L_{DC} = 4,66 \mu H$
 $R_{DC} = 13,8 m\Omega$

SISTEM AUTOMATIZAT DE RECICLARE A STICLELOR DIN PLASTIC ÎN FILAMENT PENTRU IMPRIMANTE 3D

Autor: Pașca Răzvan Gabriel

Coordonator: Ș.l. dr. ing. Sorin Iulian Cosman

REZUMAT: Filamentul utilizat în mod obișnuit pentru imprimarea 3D este de tip PLA, însă pot fi folosite și alte tipuri de materiale plastice pentru obținerea acestuia. Am ales să dezvolt un sistem automatizat care să taie sticlele din plastic de tip PET, urmând ca acestea să fie topite ulterior. În cadrul acestei teme, sustenabilitatea joacă un rol esențial, motiv pentru care am optat pentru realizarea unui sistem modular și, totodată, pentru reutilizarea unui număr cât mai mare de materiale care, în mod normal, ar fi considerate deșeuri.

În primul rând, am început cu proiectarea pieselor care urmează să fie ulterior imprimate 3D. Am ales să folosesc aplicația Blender, deoarece este gratuită și am deja o experiență mai solidă în lucrul cu aceasta. Inițial, m-am concentrat pe realizarea părții ce ține de conexiuni și laturi. Piesele sunt concepute într-un format modular, iar sistemul de prindere utilizează un mecanism cu blocaj, ceea ce permite înlocuirea rapidă și facilă a componentelor între ele. După finalizarea proiectării, modelele au fost importate într-un program de tip „Slicer”, care are rolul de a converti fișierele în format „.STL” într-un fișier „.gcode”, necesar pentru imprimarea efectivă a pieselor. Ulterior, am procedat la imprimarea acestor piese, proces care a durat aproximativ 10 ore în total pentru realizarea tuturor componentelor. După finalizarea suportului pentru filament, am trecut la realizarea sistemului de tăiere. Ținând cont de forța necesară pentru a tăia sticla în fâșii, am ales să folosesc o bază din lemn și șuruburi pentru ghidaj. Un alt aspect important este utilizarea a doi rulmenți de dimensiuni identice, pe care i-am polizat pe o latură, pentru a permite secționarea eficientă a plasticului.

Ulterior, am perforat suportul din lemn și am poziționat rulmenții. Dimensiunile pot varia în funcție de mărimea acestora, însă este important ca rulmenții să se suprapună ușor, aproximativ 1 mm, pentru a reduce frecarea cât mai mult. Am utilizat șuruburi disponibile, pe care le aveam la îndemână. Ulterior, am trecut la procesul de asamblare a întregului sistem:

Odată finalizată partea mecanică, m-am concentrat asupra suporturilor, mai exact asupra componentei electrice, unde am montat motorul pas cu pas pe suport.

Acest sistem demonstrează că este posibilă reutilizarea multor componente care, în mod normal, ar fi fost eliminate ca deșeuri. Un alt aspect important al acestei lucrări este modularitatea, care ne oferă posibilitatea de a adăuga ulterior diverse module, precum un topitor pentru transformarea fâșiilor de plastic în filament 3D sau un sistem de bobinare, completând astfel procesul.

Deși pe piață există deja sisteme similare, acestea sunt mult mai costisitoare și se bazează pe materiale noi. Sistemul creat de mine este sustenabil atât prin procesarea sticlelor de plastic reciclate, cât și prin utilizarea materialelor care, în mod normal, ar fi fost considerate deșeuri.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

1. Introducere

Imprimările 3D de obicei folosesc filament de plastic, de tip PLA, dar acesta este destul de scump. Filamentul poate fi creat și din plastic de tip PETG, dar ar fi și mai bine dacă am putea recicla plasticul, direct în filament. De aceea am decis să creăm un concept pentru a transforma sticlele de plastic în filament pentru imprimare.



2. Proiectare

Pentru acest proiect, propun un design modular, care să utilizeze cât mai puține piese noi, în vederea reutilizării unor componente vechi și, în mod obișnuit, considerate deșeură.

Prima etapă a sistemului este destinată tăierii sticlei, unde este necesară o bază solidă din lemn, împreună cu mai multe șuruburi.

A doua componentă este sistemul de bobinare a fișei sau a filamentului.

Pe lângă acestea, pot fi adăugate module suplimentare, precum un dispozitiv pentru topirea fișei în filament.



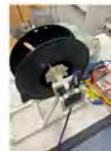
3. Montajul sistemului

Pentru acest sistem, am realizat prin imprimare 3D toate componentele necesare și am construit mecanismul destinat tăierii sticlelor.



4. Rezultate

În cele din urmă, acest proiect rămâne, pentru moment, în stadiul de concept, întrucât este necesară o sursă de alimentare capabilă să susțină întregul sistem. Între timp, am montat motorul care va antrena rola de filament.



5. Concluzie

În concluzie, este posibil să combinăm reutilizarea pieselor vechi, pe care le-am putea avea deja acasă, cu imprimarea 3D a unor componente noi, pentru a realiza proiecte sustenabile și eficiente.

Va mulțumesc!!



SISTEM INTEGRAT DE MONITORIZARE METEO ȘI CALITATE A AERULUI: STAȚIE AUTONOMĂ CU SOLAR TRACKER ȘI TRANSMISIE DE DATE IOT

Autor: Havadi Ferencz

Coordonator: Ș.l. dr. ing. Adrian Augustin Pop

REZUMAT: Proiectul de față propune dezvoltarea unui sistem inteligent și complet autonom de monitorizare a parametrilor meteorologici și a calității aerului, realizat în cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică. Având în vedere necesitatea tot mai mare de a colecta și analiza date de mediu precise, în timp real, acest prototip a fost conceput ca o alternativă viabilă la soluțiile comerciale existente, care sunt adesea costisitoare, dificil de instalat în medii izolate și insuficient de flexibile din punct de vedere tehnologic. Sistemul îmbină eficient senzorică de înaltă precizie, arhitectură hardware modulară, algoritmi inteligenți de procesare și un mecanism propriu de alimentare bazat pe energie regenerabilă. Obiectivul principal este oferirea unei soluții tehnice scalabile, cu aplicabilitate largă în domenii precum agricultura de precizie, monitorizarea urbană a poluării sau cercetarea climatologică, contribuind astfel la dezvoltarea durabilă și la o mai bună înțelegere a factorilor care influențează mediul înconjurător.

Dispozitivul a fost construit în jurul unui microcontroler STM32 Nucleo, care coordonează un sistem complex de senzori integrați. Aceștia măsoară temperatura, umiditatea, presiunea atmosferică, direcția și viteza vântului, cantitatea de precipitații, nivelul de zgomot ambiental, dar și factori critici ce definesc calitatea aerului, precum concentrațiile de CO₂, SO₂, NH₃, O₃ și particulele în suspensie (PM1, PM2.5, PM10). De asemenea, dispozitivul include senzori de lumină și iradianță solară pentru calibrarea precisă a algoritmului de urmărire a Soarelui. Comunicarea dintre senzori și unitatea de control se face prin magistrale digitale standard (SPI și I2C), iar senzorii analogici sunt integrați printr-un convertor ADC de 12 biți. Sistemul asigură stocarea locală a datelor pe două locații independente prin carduri microSD, sporind astfel siguranța și redundanța informației colectate.

Una dintre componentele cheie care diferențiază acest prototip este implementarea unui sistem activ de urmărire a Soarelui (solar tracking), bazat pe un algoritm propriu, care ajustează automat poziția panoului solar în funcție de intensitatea luminoasă și poziția solară estimată. Acest mecanism optimizează captarea energiei solare și permite funcționarea continuă a stației în regim autonom, fără surse externe de energie. Sistemul de alimentare este completat de o baterie Li-Ion gestionată de un circuit de management energetic (BMS), oferind astfel independență energetică și o durată de viață estimată de până la cinci ani.

Transmisia datelor se poate realiza prin mai multe canale, inclusiv Wi-Fi, comunicație radio (RF), sau prin protocolul RS-485, utilizând cablu ethernet cu protecție sporită la interferențe electromagnetice. Această versatilitate face ca stația să poată fi instalată și utilizată în medii dificile sau izolate, precum zone montane, terenuri agricole extinse sau regiuni urbane dense.

Proiectul este conceput cu o structură modulară și carcasă printată 3D, ceea ce reduce semnificativ costurile de producție estimându-se un cost total de aproximativ 1.500 RON, față de 9.000 RON pentru stații comerciale similare. În plus, sistemul permite multiple configurații de echipare, în funcție de aplicațiile vizate, fiind adaptabil la diverse scenarii de utilizare: monitorizarea poluării în orașe, agricultură de precizie, cercetări climatologice sau integrarea în platforme de analiză bazate pe inteligență artificială.

Prin acuratețea ridicată a măsurătorilor, autonomia energetică, costul scăzut și flexibilitatea tehnologică, această stație reprezintă o soluție modernă, sustenabilă și scalabilă pentru nevoile actuale de monitorizare ambientală. Proiectul este rezultatul unei colaborări de cercetare în cadrul inițiativei COFUND-LEAP-RE-MiDiNA.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Introducere:

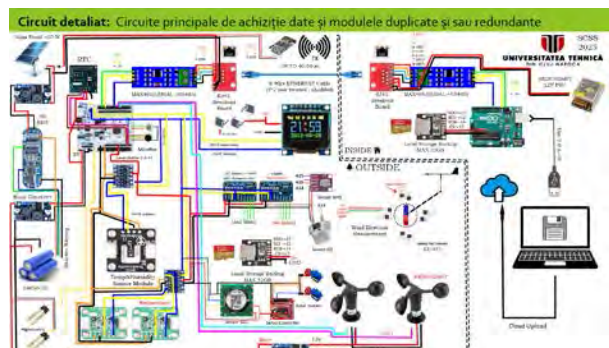
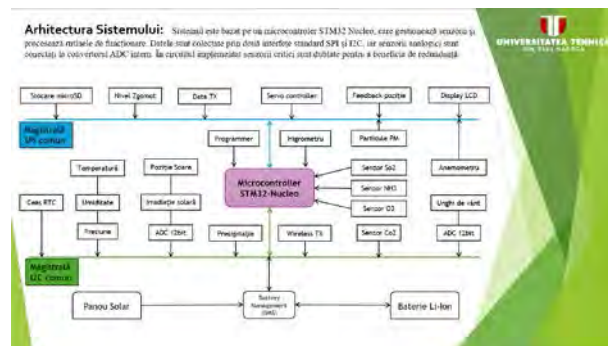
- Monitorizarea parametrilor meteo și a calității aerului este esențială pentru agricultură, sănătate publică și eficiența energetică. Însă, stațiile comerciale sunt scumpe și nu acoperă toți indicatorii relevanți cu o precizie înaltă.
- Sistemul propus este compus din module discrete și circuite destinate și selectate pentru a promova eficiența energetică, construcția robustă și precizia ridicată a măsurării a parametrilor meteo.

De ce este inovativ?

- Combinatie unică de senzori într-o stație compactă, capabilă să concureze cu opțiunile existente pe piață
- Algoritm de funcționare propriu, dezvoltat pentru managementul datelor și solar tracking eficient.

Obiective:

- Creșterea preciziei și fiabilității măsurărilor meteo și a calității aerului.
- Autonomia energetică prin utilizarea energiei solare și baterii recărcabile.
- Tranșparență și accesibilitate pentru utilizatorii finali.
- Scalabilitate și adaptabilitate pentru diverse scenarii de utilizare.



Metodologie și Inovații:

Procesul de Dezvoltare: De la Prototip la Optimizare

The image shows the SCSS-UTCN Designer Tool v1.0 software interface, which is used for circuit simulation and optimization. It displays various graphs and data points, including:

- Graphs showing power consumption and efficiency.
- Tables of component values and parameters.
- Simulation results and error analysis.

Implementare software **Reducție zgomot de 30% după simularea circuitului cu unelte dezvoltate personal**

Aplicații & Beneficii:

Unde poate fi folosit?

- Agroactivități (senzori optimizați)
- Monitorizarea poluării în orașe
- Creșterea la domeniul energiei regenerabile
- Creșterea la domeniul programelor meteorologice bazată pe sisteme avansate de inteligență artificială
- Implementarea datelor obținute în rețelele de alimentare Tipulero III.

De ce e mai bun decât soluțiile existente?

- Cost de dezvoltare în costuri personale (de exemplu: dezvoltarea personală de energie prin panou fotovoltaic și baterii solare)
- Cost redus (1.500 RON vs 9.000 RON pentru stații comerciale)
- Măsurarea temperaturii și umidității prin tehnologie proprietară dezvoltată pe baza senzorilor de temperatură și umiditate (DHT11, DHT22)
- Algoritm de compensare a erorilor prin utilizarea modulelor redundante
- Dispozitiv de măsurare a irradienței solare (ST-100) dezvoltat personal
- Totul de dezvoltare și implementare este realizat personal (precizie ridicată și 100% fiabilitate) realizat prin aplicațiile dezvoltate și implementate

The 3D rendering shows the physical device with various components labeled:

- Microcontroller
- Sensors
- Power management (batteries, solar panel)
- Display
- Communication modules

SISTEMUL DE CONTROL ACCESONE

Autor: **Koppándi Kristóf**

În contextul actual al securității fizice și al necesității de a controla accesul în spații restricționate, dezvoltarea unor sisteme automatizate de identificare devine tot mai relevantă. Proiectul de față propune realizarea unei uși inteligente, controlate electronic, care permite accesul utilizatorilor autorizați printr-un sistem combinat de autentificare: recunoaștere a amprentei digitale, card RFID și introducerea unui cod PIN numeric.

Obiectivul principal al proiectului este realizarea unui sistem fiabil de control al accesului care să îmbine ușurința în utilizare cu un nivel ridicat de securitate. Acest sistem urmărește:

- Identificarea corectă a persoanei înainte de a permite accesul;
- Automatizarea deschiderii și închiderii ușii;
- Oferirea de feedback vizual prin intermediul unui ecran LCD;
- Posibilitatea extinderii ulterioare cu funcționalități suplimentare (ex. jurnalizare, conectivitate IoT).

Sistemul este construit pe baza platformei Arduino Mega, integrând următoarele componente hardware:

- Senzor de amprentă digitală (Adafruit/AS608) – permite identificarea biometrică prin recunoașterea amprentei unui utilizator înregistrat.
- Cititor RFID (MFRC522) – citește UID-ul cardurilor RFID și îl compară cu o listă de identificatori autorizați.
- Tastatură matricială 4x4 – oferă o alternativă clasică de autentificare prin introducerea unui cod PIN numeric.
- LCD I2C 20x4 – afișează mesaje informative privind starea sistemului și rezultatul autentificării.
- Driver motor H-Bridge + motor DC – asigură acționarea mecanică a încuietorii ușii (deschidere/închidere automată).
- Surse de alimentare și circuite auxiliare – pentru funcționarea sigură și stabilă a întregului ansamblu.

După pornirea sistemului, utilizatorul poate alege una dintre cele trei metode de identificare. Dacă autentificarea este reușită, sistemul activează motorul electric pentru a deschide ușa. După un interval de 10 secunde, ușa se închide automat. În tot acest timp, ecranul LCD oferă feedback vizual privind starea sistemului („Acces permis”, „Cod incorect”, „Amprentă nerecunoscută”, „Bun venit” etc.).

Acest proiect reprezintă un exemplu aplicativ al utilizării microcontrolerelor în domeniul securității fizice. Prin integrarea mai multor metode de identificare, sistemul oferă un nivel ridicat de protecție și este potrivit pentru implementări în spații educaționale, birouri sau locuințe inteligente. De asemenea, arhitectura modulară permite extinderea facilă cu funcționalități avansate, cum ar fi conectivitatea la rețea, salvarea logurilor sau comenzi de la distanță.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



OBIECTIV


Gestionarea eficientă a fluxului de persoane.
Asigurarea unui timp optim de deschidere
Limitarea accesului neautorizat.



SENZOR DE AMPRENTA AS608



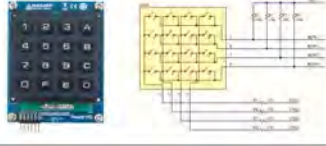
RFID RC522



```

    COM3 (Arduino/Gemini Uno)
    Approximate your card to the reader...
    UID tag : 22 48 9C 0B
    Message : Access denied
    
```


TASTATURA PMOD KYPD 4X4



LCD1602 I2C



PUNTE H SI MOTOR 6V



PRINCIPIUL DE FUNCȚIONARE



CONCLUZIE

- Sistemul integrat oferă o soluție eficientă și sigură pentru controlul accesului.
- Implementarea hardware și software este modulară și ușor de extins.
- Poate fi adaptat pentru diverse medii (birouri, apartamente, spații industriale).

STUDIUL PRIVIND DEGIVRAREA REȚELEI DE ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ A TROLEIBUZELOR

Autor: **Dimir Adrian-Mihai**

Coordonator: Prof. dr. ing. Ștefan Breban

REZUMAT: Studiul se concentrează pe analizarea comportamentului termic al unui conductor de cupru, în scopul prevenirii depunerii chiciurii pe liniile aeriene de alimentare a troleibuzelor. Lucrarea îmbină observațiile experimentale cu modelarea numerică pentru a valida o metodă eficientă de încălzire electrică, aplicabilă în condiții climatice severe.

Scopul principal este determinarea variației temperaturii în funcție de intensitatea curentului electric aplicat. Acest lucru este esențial pentru a asigura funcționarea continuă a rețelelor electrice aeriene, în special în sezonul rece. Modelul experimental a fost implementat prin alimentarea unei bare de cupru cu dimensiuni bine definite și măsurarea temperaturii obținute în timp.

Echipamentele utilizate includ:

- Sursă de alimentare de curent continuu;
- Multimetric digital;
- Conductoare de cupru de 18 mm² și lungime de 20 mm;
- Aparat cu termoviziune pentru măsurarea temperaturii.

Simulările au fost realizate în mediul Simulink, unde s-au introdus relațiile fizice esențiale pentru calculul pierderilor de energie:

$P_{\text{termic}} = I^2 \cdot R$ reprezintă Puterea disipată prin efect Joule, unde: I – intensitatea curentului electric [A]; R – rezistența conductorului [Ω]

$P_{\text{conv}} = h \cdot A \cdot (T - T_{\text{amb}})$ reprezintă pierderile de căldură prin convecție, unde: h – coeficientul de convecție [$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$]; A – suprafața conductorului [m^2]; T – temperatura conductorului [K]; T_{amb} – temperatura ambiantă [K]

$P_{\text{rad}} = \varepsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot (T^4 - T_{\text{amb}}^4)$ reprezintă pierderile prin radiație, unde: ε – emisivitatea suprafeței (0.7); σ – constanta lui Stefan-Boltzmann ($5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}^4$)

$P_{\text{finala}} = P_{\text{termic}} - P_{\text{conv}} - P_{\text{rad}}$ reprezintă puterea rezultantă disponibilă pentru creșterea temperaturii conductorului.

Rezultatele experimentale confirmă corelația directă între intensitatea curentului și creșterea temperaturii barei de cupru. Valorile obținute se aliniază cu simulările, ceea ce validează modelul propus și demonstrează aplicabilitatea practică a metodei de degivrare electrică. Se poate concluziona că această soluție este viabilă pentru menținerea funcționalității rețelelor electrice aeriene în timpul iernii, susținând astfel eficiența și siguranța transportului public electric.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Scopul lucrării

Studierea comportamentului termic al unei bare de cupru supuse unui curent electric, pentru a observa evoluția temperaturii în timp. Rezultatele experimentale sunt folosite pentru validarea unui model de simulare termică aplicabil pe lășile aeriene reale, respectiv cele de troleibus, în cadrul proiectului meu proiectului de diploma.



Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

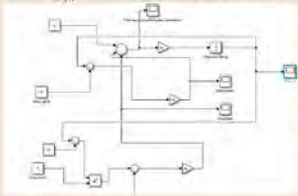
Prezentarea generală a standului experimental

Echipamente utilizate:
 -Sursa de alimentare de curent continuu (DC Power Source)
 -Multimetru digital
 2 seturi de cabluri de 4mmși din cupru 2 pentru pozitiv și 2 pentru negativ
 -Conductor de cupru lung de 20mmși o arie de 18mm² (2*9)
 -Aparat cu termoviziune



Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

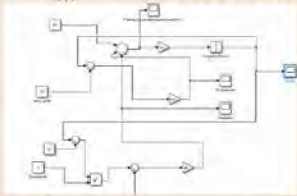
Simulink



- Calculul pierderilor
- Calculul pierderilor în convecție
- Calculul pierderilor în radiație
- Graficul temperatura-timp

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Simulink



- $P_{\text{total}} = P_{\text{conv}} + P_{\text{rad}}$
- $P_{\text{conv}} = h \cdot A \cdot (T - T_{\text{amb}})$
- $P_{\text{rad}} = \epsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot (T^4 - T_{\text{amb}}^4)$
- $P_{\text{termic}} = I^2 \cdot R$

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Simulink

- $P_{\text{total}} = P_{\text{conv}} + P_{\text{rad}}$
- $P_{\text{conv}} = h \cdot A \cdot (T - T_{\text{amb}})$
- $P_{\text{rad}} = \epsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot (T^4 - T_{\text{amb}}^4)$
- $P_{\text{termic}} = I^2 \cdot R$

σ -Constanta lui Stefan-Boltzmann
 $5,67 \cdot 10^{-8} \text{W/m}^2 \cdot \text{K}^4$

ϵ -emisivitatea suprafeței
 0.7

h -coeficientul de convecție
 10W/m²·K

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Prima simulare realizată este cea prin care noi inducem conductorului de cupru o tensiune de 2V și un curent de alimentare de 18A, rezultând o tensiune la borne foarte mică și o densitate de curent de 18A/mm², densitate care mi au reușit din calcule fiind între 1 și 2 mm² în lucrarea de licență pentru lășile aeriene de troleibus, nu dorind să vadă comportamentul parabolic de creștere a temperaturii în funcție de timp. Mai jos am redat graficul rezultat prin experiment, comparat cu un model de calcul pentru pierderile în convecție și radiație, de care mi am folosit în proiectul meu de diploma pentru a determina creșterea temperaturii.

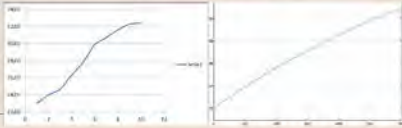
Timpul	Temperatura
1	21,46
2	22
3	25,3
4	28,6
5	28,6
6	28,6
7	28,6
8	28,6
9	28,6
10	28,6



Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Timpul	Temperatura
1	21
2	24
3	24,9
4	28,3
5	28
6	28,99
7	29,7
8	31,6
9	32,3
10	32,4

Accastă măsurătoare am realizat alimentând bornele conductorului de cupru cu o tensiune de 2V și un curent de 36A, pentru a vedea comportamentul parabolic și pentru o densitate de curent de 2A/mm², deoarece există șansa ca să inducem o putere multă mai mare decât cea prevăzută în conductorul aerian pentru troleibus, eu luând un duty cycle de aproximativ 45% pentru o putere totală de 340kW, adică 150kW putere electrică, respectiv 70kW de putere termică, deoarece măsurile metro extreme pot duce totuși la schimbări pentru caracteristicile materialului, în special cele termice și elastice.



Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Analiza și interpretarea rezultatelor

- Temperatura crește progresiv odată cu intensitatea curentului. La curent mai mare, bara atinge un curent de echilibru mai ridicat, dar și într-un timp mai scurt. Se observă o bună reproductibilitate a testelor.
- Temperaturile maxime obținute experimental coincid cu cele simulate, ceea ce confirmă acuratețea modelului utilizat. Curbele rezultate au o evoluție asemănătoare, cu mici diferențe explicabile prin variații de mediu și ipoteze realizate în simularea convecției uniforme și pierderii omise.
- Se confirmă relația curent-temperatură, adică faptul că temperatura barei de cupru crește proporțional cu pătratul intensității curentului, ceea ce permite anticiparea încălzirii în funcție de curentul aplicat și totodată se confirmă fiabilitatea metodei de ingineria se poate crește temperatura conductorului până la valori care previn înghețul, validând ideea de bază a proiectului de diploma.



STUDIU PRIVIND PROIECTAREA UNUI SISTEM PENTRU PARCĂRILE ROTATIVE

Autor: Bărbîntă Andrei-Laurențiu

Coordonator: Ș.l. dr. ing. Răzvan Alexandru Ințe

REZUMAT: Proiectul de fata reprezintă proiectarea si realizarea unui sistem de parcare automatizat de tip rotativ-carusel. Prin intermediul acestei lucrări vreau sa evidențiez funcționalitatea acestor sisteme moderne, avantajele lor fata de parcările tradiționale si potențialul lor de a fi integrate in structura urbana, Pentru a susține partea teoretica si a demonstra aplicabilitatea am realizat si un model funcțional la scara redusa, care sa reproducă mecanismul si principiul sistemelor reale de acest tip.

Găsirea unui loc de parcare a devenit o problema zilnica pentru foarte mulți șoferi, deoarece numărul mașinilor dintr-o familie continua sa crească. Aceasta situație nu doar ca provoacă disconfort si pierdere de timp, dar contribuie si la creșterea poluării mediului.

In acest context, sisteme de parcare de tip carusel reprezinta o solutie inovatoare si eficienta din punct de vedere al utilizării spațiului. Aceste sisteme permit amplasarea vehiculelor pe mai multe nivele verticale, economisind spațiu comparativ cu majoritatea parcărilor.

Partea mecanica pentru realizarea machetei reprezintă structura de rezistenta, realizata din material lemnos pentru a fi rigida dar si ușor de transportat, sistemul de rotație, realizat din 4 roți dințate conectate intre ele printr-un lanț, similar sistemului de bicicleta, platforme mobile, care permit stabilizarea continua a autovehiculului pe orizontala, rulmenți, șuruburi, coliere si alte elemente de fixare.

Componenta electrica asigura automatizarea si controlul întregului sistem de parcare. La baza acesteia se afla o plăcuță ArduinoUNO, care coordonează funcționalitatea motorului pas cu pas (Nema23) ținând cont de numărul rotațiilor fără a fi nevoie de senzori de poziție. Sistemul este completat de un driver (TB6600) pentru acest tip de motor, sursa de alimentare stabila (12V), o tastatura matriceala si un display pentru o interfață mai interactiva.

Modelul realizat permite alegerea unei parcări dorite, rotirea in sens orar sau antiorar, in funcție de distanta mai scurta spre parcare aleasa dar si informații despre disponibilitatea parcărilor, astfel demonstrând cicluri complete de parcare automatizata.

In concluzie, proiectul demonstrează funcționalitatea si avantajele acestui sistem de parcare rotativa printr-un model funcțional la o scara redusa. Aceasta soluție automatizata oferă un confort sporit pentru conducătorii auto dar si o utilizare eficienta a spațiului, fiind o opțiune ideala pentru integrarea in infrastructura urbana.

Secțiunea

Măsurări Electrice

Comisia de evaluare:

- Conf. dr. ing. Romul COPÎNDEAN – președinte
- Conf. dr. ing. Florin DRĂGAN
- Ș.l. dr. ing. Călin MUREȘAN
- As. dr. ing. László RÁPOLTI – secretar

DETECTOR DE METALE BAZAT PE ARDUINO PENTRU APLICAȚII EDUCAȚIONALE

Autor: **Lazea Mihai-Darius**

Coordonator: Conf. dr. ing. Denisa Șteț

REZUMAT: Tehnologiile de detecție a metalelor au un rol important în numeroase domenii, de la arheologie și industrie până la securitate și control tehnic.

Detectorul este construit în jurul unei bobine realizate din 5 metri de conductor de cupru (L1), împreună cu o diodă de tip 1N4148, un condensator de 10 nF și o placă Arduino Nano, utilizate pentru monitorizarea variațiilor de semnal. Principiul de funcționare se bazează pe modificarea inductanței bobinei în momentul în care un obiect metalic este plasat în apropiere. Această variație este detectată de sistem și este valorificată prin activarea unui buzzer și a unui LED, semnalizând astfel prezența metalului.

Un aspect relevant al acestui proiect îl constituie caracterul său interdisciplinar, întrucât îmbină noțiuni de fizică, electronică și programare într-o aplicație practică ușor de realizat și de înțeles. Prin parcurgerea etapelor de construcție și testare, elevii își dezvoltă capacitatea de a corela fenomenele electromagnetice cu răspunsul circuitelor electronice și cu prelucrarea semnalelor prin intermediul unei platforme programabile. În acest fel, proiectul contribuie la formarea unor competențe tehnice esențiale, precum realizarea conexiunilor electrice, interpretarea rezultatelor experimentale și optimizarea performanțelor unui sistem funcțional.

Rezultatele experimentale au arătat că dispozitivul poate detecta obiecte metalice de dimensiuni medii la o distanță de aproximativ 3–5 cm. Deși performanțele sale sunt limitate în comparație cu echipamentele profesionale, prototipul are o valoare educațională semnificativă, oferind un exemplu clar de aplicare a principiilor de bază ale detecției inductive. În perspectivă, sistemul poate fi îmbunătățit prin integrarea unui afișaj LCD, a unui modul de comunicație wireless sau Bluetooth, precum și prin implementarea unor funcții suplimentare de calibrare și procesare digitală a semnalului.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



De ce am ales acest proiect?

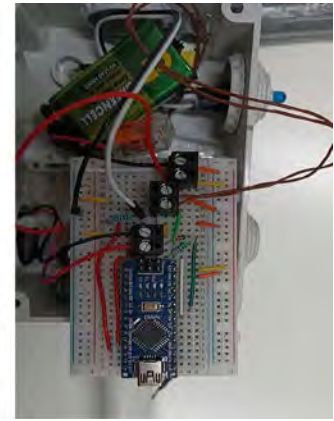
- Mi-am dorit să abordez o temă pentru un proiect mai neobișnuit și cu totul nou pentru mine.
- Intenționez ca acest proiect să devină un nou proiect în cadrul clubului studentesc Robotelier.
- Încă se mai pot face multe modificări la el, pentru a crește funcționalitatea și sensibilitatea acestuia, ceea ce îl face un proiect încă în lucru.

Introducere

- Proiectul presupune realizarea unui detector de metale simplu cu ajutorul unei plăci Arduino Nano.
- Scopul este identificarea obiectelor metalice prin detectarea modificărilor de frecvență cauzate de un corp metalic.

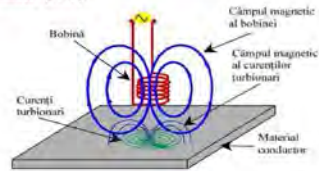
Componentele hardware utilizate

- Arduino Nano
- Bobina (L1 - conductor de cupru de 5 metri)
- Dioda 1N4148
- Condensator 10nF (C1)
- Rezistente: 330Ω (R1), 1kΩ (R2)
- Buzzer
- LED roșu
- Baterie 9V și suport
- Conductoare de conexiune
- Breadboard

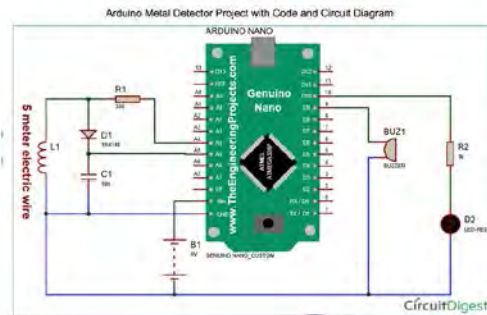


Principiul de funcționare

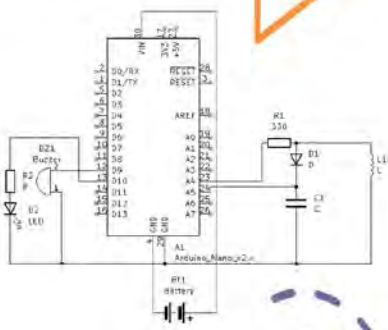
- Bobina L1 creează un câmp magnetic. În apropierea unui metal, acest câmp este perturbat.
- Arduino măsoară modificările frecvenței oscilațiilor produse în circuitul LC (bobina + condensator).
- La detectarea unei modificări semnificative, se activează un semnal sonor (buzzer) și luminos (LED).



Schema electrică



- Schema electrică KICAD



Codul Arduino (rezumat)

1. Se initializează pinii pentru intrare/ieșire
2. Se citește semnalul analogic din circuitul oscilator
3. Se calculează un prag de detecție
4. Se activează LED-ul și buzzer-ul dacă pragul este depășit

Aplicații practice și posibile îmbunătățiri

- Detectarea obiectelor metalice îngropate în sol
- Sisteme de securitate low-cost
- Poate fi îmbunătățit cu afișaj LCD pentru citiri numerice
- Posibilitatea integrării unei interfețe cu Bluetooth sau WiFi
- Creșterea sensibilității cu bobine speciale.

Concluzii

- Detectorul de metale cu Arduino este un proiect accesibil și educativ, ideal pentru inițierea în domeniul electrotehnicii și electronicii.
- Îi poate ajuta pe studenți să înțeleagă concepte fundamentale din știința, tehnologie și inginerie, făcându-l un proiect de tip STEM.
- Poate reprezenta un punct de plecare excelent pentru dezvoltarea unor proiecte mai complexe în domeniul senzorilor și al sistemelor de control.

MAȘINĂ ARDUINO CONTROLATĂ PRIN BLUETOOTH CU SEMNALIZARE ȘI PARCARE ASISTATĂ

Autori: **Urcan Tudor Ioan, Tolan Alexandru și Țuțura Alexandru-Laurențiu**

Coordonator: As. dr. ing. László Rápoli

REZUMAT: Lucrarea a fost realizată în cadrul Clubului studentesc **Robotelier** al Facultății de Inginerie Electrică și a avut ca obiectiv dezvoltarea unei platforme robotizate mobile controlate de la distanță, utilizând o arhitectură bazată pe microcontroler Arduino, comunicație Bluetooth și senzori de bază. Proiectul a urmărit modelarea, la scară redusă, a unor funcții specifice automobilelor moderne, precum controlul direcției, semnalizarea și asistarea la parcare, într-un context experimental cu relevanță educațională și aplicativă.

Structura sistemului este centrată pe un microcontroler Arduino instalat pe platforma mobilă, responsabil de recepția și interpretarea comenzilor transmise wireless prin intermediul unui modul Bluetooth. Semnalele de comandă sunt generate cu ajutorul unui joystick extern, care permite controlul deplasării robotului. În plus față de funcțiile uzuale de mișcare, sistemul integrează un mecanism de semnalizare a direcției și o funcție de parcare asistată, bazată pe măsurarea distanței cu ajutorul unui senzor ultrasonic.

Din punct de vedere hardware, acționarea motoarelor este realizată prin intermediul unui driver dublu de tip L298N, iar detecția spațiilor de parcare este asigurată de un senzor ultrasonic HC-SR04, montat pe un servomotor MG90S pentru orientarea controlată a fasciculului de măsurare. Comenzile direcționale sunt transmise prin joystick, iar comenzile auxiliare permit activarea semnalizării secvențiale sau inițierea procedurii de parcare automată pe direcția selectată. Pentru îmbunătățirea comportării dinamice în exploatare, viteza de deplasare este adaptată în funcție de unghiul de virare, în vederea creșterii stabilității în timpul manevrelor.

Algoritmul de parcare asistată presupune scanarea laterală a spațiului disponibil, identificarea unei zone compatibile dimensional, oprirea automată a platformei și inițierea unei manevre de parcare cu spatele. Prin această secvență operațională este reprodus, în formă simplificată, principiul de funcționare al sistemelor moderne de asistare la parcare. Funcția de semnalizare este implementată prin LED-uri dispuse secvențial pe fiecare parte a platformei, contribuind la simularea fidelă a comportamentului unui autovehicul. Alimentarea subsistemului de comandă și a celui de acționare este realizată separat, conform cerințelor impuse de compatibilitatea electrică și de stabilitatea funcționării.

Rezultatele experimentale au evidențiat funcționarea corespunzătoare a sistemului de control prin Bluetooth, precum și executarea corectă a manevrelor de deplasare și semnalizare. Funcția de parcare automată a fost validată în cadrul testelor efectuate, însă regimul de funcționare complet autonom a fost atins numai la nivel de prototip, într-o variantă încă insuficient stabilizată. În ansamblu, platforma dezvoltată demonstrează fezabilitatea implementării unor funcții avansate de control și asistare pe o structură robotică educațională de cost redus, oferind premise pentru optimizări și extinderi ulterioare.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:

Rezumat

This project presents the development of a Bluetooth-controlled Arduino robot car operated via a custom joystick controller using a secondary Bluetooth module. The car receives directional commands and signaling inputs from the controller and features basic semi-autonomous parking functions.

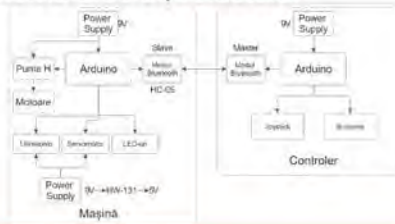
It integrates two HC-05 Bluetooth modules, an HC-SR04 ultrasonic sensor mounted on an MG90S servo motor, an L298N motor driver, two DC hobby gear motors, and LEDs.



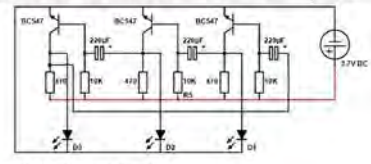
Obiective

- Comunicație wireless prin Bluetooth (controller - mașină).
- Control direcțional precis prin joystick.
- Semnalizare secvențială stânga/dreapta cu LED-uri, controlată prin butoane.
- Funcții de parcare semi-automată, cu detecția unui spațiu liber prin senzorul ultrasonic.

Schema bloc a proiectului



Circuit Semnalizare Secvențială



1. Dă un fel de impuls pentru a activa tranzistorul 1

2. Activarea 1

3. Dispariția 1

4. Cum se comportă tranzistorul 2 (după primul)

Logica din spatele codului

Controller

- Citește poziția joystickului.
- Trimite comenzi text prin Bluetooth.
- Trimite semnalizări / comenzi de autonomie la apăsarea butoanelor.

Comunicare BT

- Mesajele ajung prin modulul Bluetooth.
- Mașina le citește permanent și le interpretează.

Mașina

- Primește comenzile și calculează viteza motoarelor.
- Activează semnalizările.
- La comenzile de parcare, servo-ul rotește senzorul ultrasonic către direcția dorită, unde sunt măsurate distanțe în 3 puncte. Dacă este detectat un spațiu liber, se inițiază manevra automată.

Etape următoare

- Stabilizarea comunicației Bluetooth.
- Optimizarea codului și testare reală.
- Reglaje fine și funcții suplimentare.
- Design îmbunătățit.

OPTIMIZAREA PALETELOR EOLIENE PENTRU EFICIENȚĂ ENERGETICĂ SPORITĂ

Autori: **Budean Adrian și Fodor Cosmin**

Coordonator: Conf. dr. ing. Denisa Șteț

REZUMAT: În contextul actual al tranziției energetice și al preocupărilor legate de schimbările climatice, energia eoliană devine o sursă esențială de electricitate curată. Proiectul se concentrează pe proiectarea unei pale experimentale pentru o turbină eoliană de putere medie, adaptată unei viteze a vântului de 10 m/s. Paleta este împărțită în trei segmente – rădăcină, mijloc și vârf – fiecare cu caracteristici optimizate structural și aerodinamic. Această abordare segmentată permite atât testarea individuală a fiecărei secțiuni, cât și evaluarea performanței ansamblului în condiții reale sau simulate. Proiectarea s-a realizat în SolidWorks, având în vedere rezistența mecanică și eficiența aerodinamică.

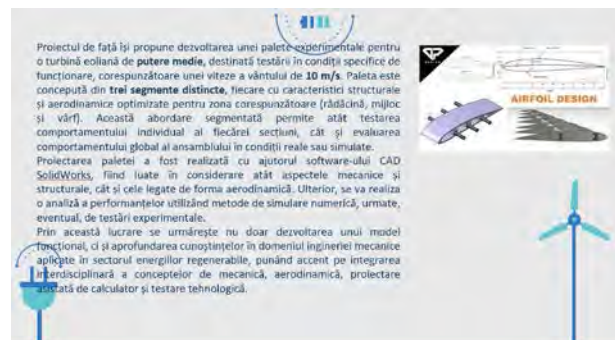
Studiul de cercetare a subliniat importanța alegerii geometriei și a profilului aerodinamic al palelor. S-au utilizat trei tipuri de profile NACA: 63-415 (rădăcină), 64A-210 (mijloc) și 67A-215 (vârf), fiecare contribuind diferit la portanță, rezistență la înaintare și stabilitate.

Simulările numerice și calculele teoretice au evidențiat că cea mai eficientă configurație include o răsucire de 5° și o combinație atent aleasă a profilurilor, maximizând eficiența aerodinamică și puterea livrată. Concluziile subliniază rolul critic al integrării cunoștințelor de aerodinamică, proiectare asistată și simulare pentru optimizarea palelor turbinelor eoliene.

Proiectul nu doar propune un model funcțional, ci contribuie și la consolidarea competențelor interdisciplinare în inginerie mecanică și energie regenerabilă.

Un element relevant al proiectului îl constituie caracterul său interdisciplinar, prin integrarea principiilor de aerodinamică, rezistența materialelor, modelare asistată de calculator și analiză a performanței energetice. Prin abordarea etapizată a proiectării, de la selecția profilurilor aerodinamice până la evaluarea comportării structurale și funcționale a fiecărui segment al palei, lucrarea evidențiază complexitatea procesului de optimizare a turbinelor eoliene. Totodată, proiectul oferă un cadru aplicativ pentru înțelegerea relației dintre geometria palelor, condițiile de funcționare și randamentul energetic obținut, contribuind astfel la formarea unor competențe tehnice relevante în domeniul conversiei energiei regenerabile.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



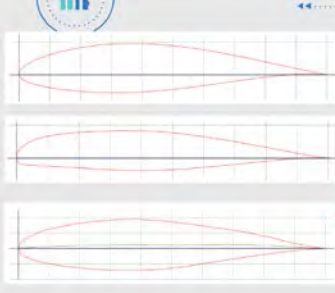

Eficiența și performanța aerodinamică a palelor turbinelor eoliene depind în mare măsură de geometria și selecția profilului aerodinamic de-a lungul deschiderii palei. Designurile moderne utilizează profiluri aerodinamice diferite la rădăcina, la mijlocul și la vârful palei pentru a optimiza atât rezistența structurală, cât și comportamentul aerodinamic. Factorii cheie în selecția profilului aerodinamic includ un coeficient de portanță (Cl) ridicat, un coeficient de rezistență la înaintare (Cd) scăzut și un raport portanță-rezistență ridicat (Cl/Cd), important în special în regiunile de mijloc și la vârf. Profilurile aerodinamice mai groase sunt utilizate în apropierea rădăcinii pentru susținere structurală, în timp ce profilele mai subțiri de la vârf reduc rezistența la înaintare. Considerații suplimentare, precum coeficientul de moment (Cm) și comportamentul la blocare, influențează, de asemenea, stabilitatea și eficiența generală a palei.



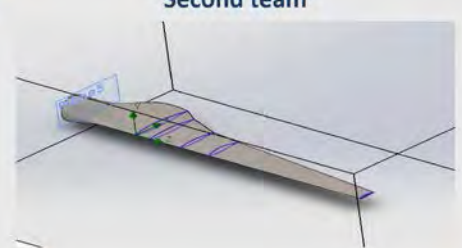


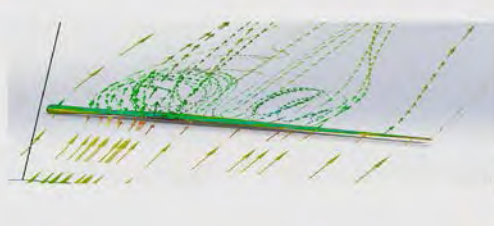
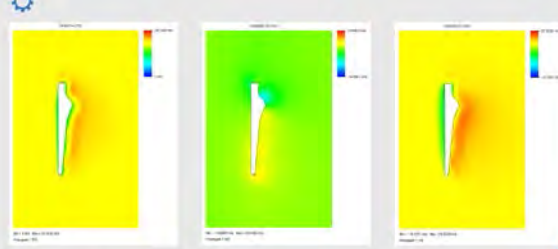
NACA 63-415
 -baza lamei

NACA 64A-210
 -mijlocul lamei

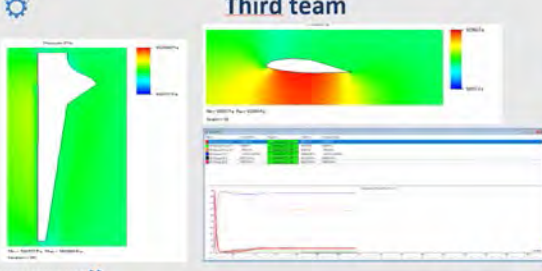
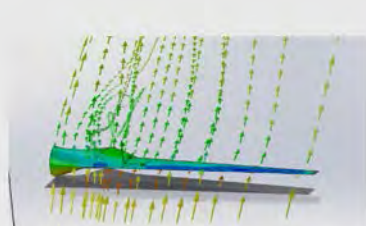
NACA 67A-215
 -partea de varf

Second team

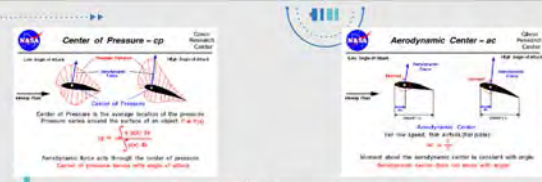
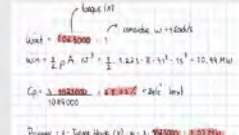
Third team

Center of Pressure - cp
 The Center of Pressure is the average location of the pressure forces acting on the surface of an object.

Aerodynamic Center - ac
 The Aerodynamic Center is the point on the airfoil where the aerodynamic forces are considered to act.

$W = \frac{1}{2} \rho V^2 A C_L$
 $C_L = \frac{L}{\frac{1}{2} \rho V^2 A}$
 $C_D = \frac{D}{\frac{1}{2} \rho V^2 A}$





Prin simulări detaliate și calcule teoretice, am identificat faptul că performanța palei este puternic influențată de selecția și geometria profilului aerodinamic.

Cel mai eficient design a combinat o rădăcină puternică, o secțiune mediană optimizată și un vârf cu rezistență redusă la înaintare, cu o răsucire de 5°.

Această configurație a oferit cel mai bun echilibru între rezistență, eficiența aerodinamică și putere de leșire.

Constatările noastre subliniază importanța combinării simulării, analizei și iterării de proiectare pentru a îmbunătăți performanța turbinelor eoliene.



PROIECTAREA ȘI SIMULAREA TERMICĂ A SCHIMBĂTORULUI DE CĂLDURĂ GEOTERMAL. ANALIZA VARIAȚIEI DE TEMPERATURĂ ÎN DIVERSE SCENARII

Autor: **Roxana-Valentina Briscan**
Coordonator: Conf. dr. ing. Bogdan Țebrean

REZUMAT: Odată cu expansiune cererii globale de energie, printre cele mai relevante sectoare consumatoare se numără transporturile, industria și sectorul rezidențial. Astfel, pentru ultimul dintre acestea, o soluție pentru încălzirea mai eficientă, creșterea economiilor de energie dar și reducerea emisiilor de CO₂ este prin utilizarea unui sistem cu pompă de căldură (PC) unde un impact major îl are schimbătorul de căldură geotermal (SCG). Scopul actualei lucrări presupune dezvoltarea unui model funcțional al unui SCG orizontal cât și vertical în sol, în care se urmărește analiza variației de temperatură având la bază un studiu staționar și dependent de timp, atât pe un interval scurt de timp (5 zile) și mai lung (31 zile) cu temperaturi ambientale medii zilnice ale lunii ianuarie 2020 cu variația temperaturii între -5 ~ +8 °C.

Structura SCG-ului dezvoltată în soft-ul SolidWorks a fost dimensionat pe baza calculelor din ghiduri de specialitate și având la baza suprafața și necesarul termic. Astfel, pentru un spațiu interior de 14m², izolat moderat, cu un necesar termic de 30 W/m², o pompă de căldură de 6kW cu un Coeficient de Performanță ideal 4, necesită aproximativ 100m liniari de țevă tip PE-XA de 16mm diametru.

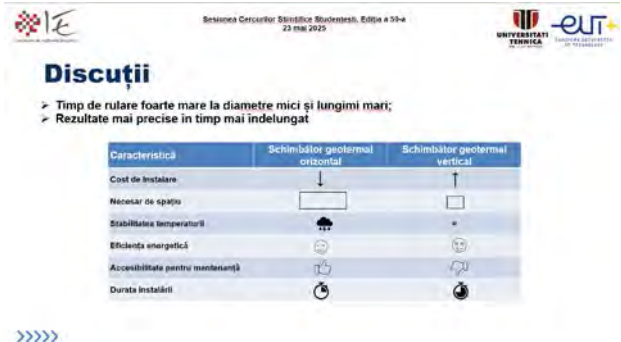
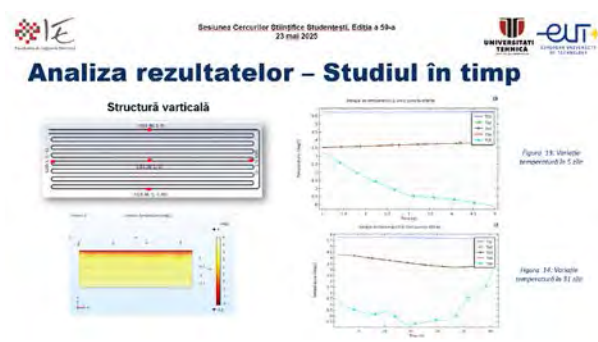
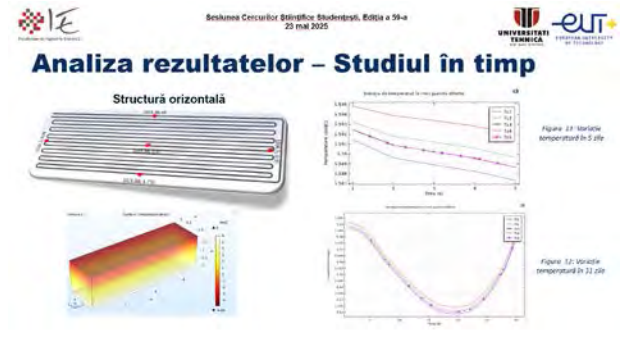
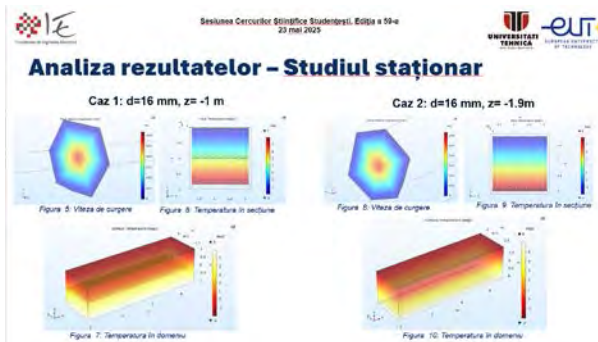
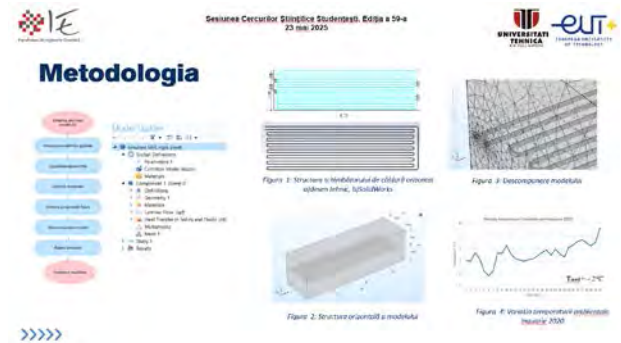
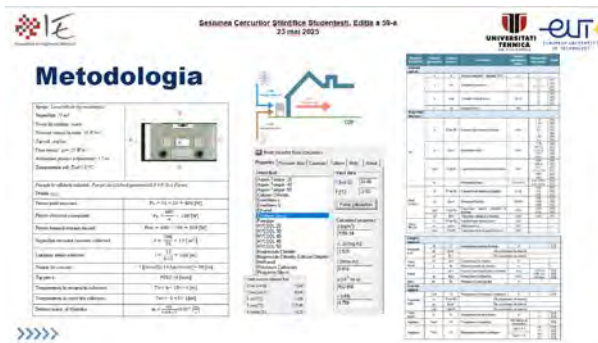
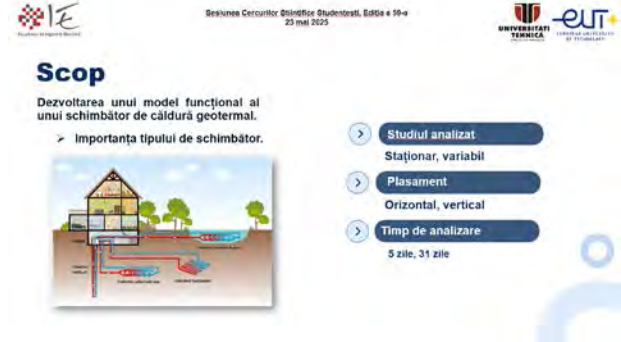
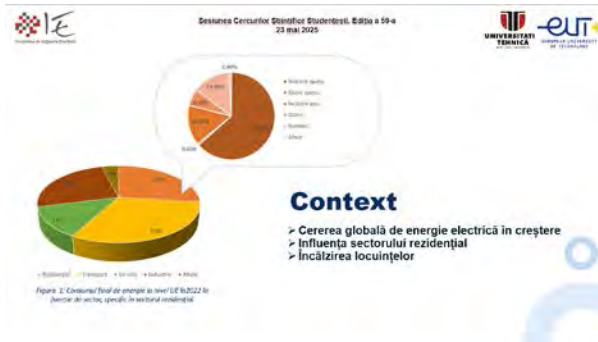
În cadrul soft-ului de specialitate Comsol Multyphysics a fost importată structura SCG-ului și înglobată în domeniul unui sol de dimensiunea 7x2x2m. Odată cu stabilirea geometriei au fost introduse proprietățile de material ale solului argilos alături de fizicele utilizate: Curgerea Laminară și Transferul de Căldură în Solide. Ca și condiții de frontieră au fost impuse temperaturile ambientale ale lunii ianuarie 2020, temperatura de 6 °C în adâncime și un debitul masic de 0.017 kg/s al agentului de lucru format din apă și glicol calculat în cadrul soft-ului Cool Pack1.5.

Etapa de implementare a cuprins un studiu staționar comparativ al SCG-ului plasat orizontal la diferite adâncimi -1 și -1.9 m care a nuanțat temperatura constantă odată cu adâncimea. Studiul dependent de timp în 5, respectiv 31 zile, cu plasament orizontal la -1.9 m remarcă faptul că fluctuațiile de temperatură din mediul exterior nu influențează temperatura de la nivelul SCG-ului care variază între 5-6 °C. Cu toate acestea, analiza comparativă cu plasament vertical pune în lumină atât temperatura constantă de la baza schimbătorului cât și influența temperaturii ambientale asupra temperaturilor la nivelul colectorului mai aproape de suprafața exterioară. De asemenea, conform studiilor dependente de timp, s-a observat faptul că tipul de analizare al performanței sistemului și variației de temperatură este necesar să acopere o plajă mai largă de luni datorită faptului în cele 31 de zile sunt aferente luni ianuarie PC lucrează doar în regim de încălzire iar regimul de răcire în sezonul cald nu este analizat.

Pe baza datelor extrase din studii, adâncimea de plasare a SCG-ului, tipul de amplasament și timpul de analiză joacă un rol esențial în transferul de căldură între sol și agentul de lucru. Astfel, cu cât

SCG-ul este plasat la o adâncime mai mare, eficiența crește iar aceasta poate fi mai bine observată de-a lungul unei perioade de minim 1 an. Totodată, tipul de SCG ales pentru PC trebuie să fie raportat la necesitate puterii termice livrate, bugetul și spațiu de care dispune consumatorul în vederea obținerii celei mai bune performanțe pe termen lung.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:





Sesiunea Cercurilor Științifice Studentești, Ediția a 59-a
23 mai 2025



Sesiunea Cercurilor Științifice Studentești, Ediția a 59-a
23 mai 2025



Contribuții personale

- ✓ Dezvoltarea geometriei;
- ✓ Dezvoltarea modelului matematic de dimensionare;
- ✓ Comparații între două structuri cu poziționare diferită;
- ✓ Utilizarea a trei softuri de specialitate.

Dezvoltări ulterioare

- ✓ Analiza gradului de afânare a solului asupra performanței;
- ✓ Dezvoltare model pentru suprafață mai mare;
- ✓ Analiza variației debitului și a vitezei asupra eficienței.

Proiecte relevante



Sistem cu pompă geotermală
Drammen, Norvegia
➤ Oferă căldură și apă caldă



Sistem cu pompă de sursă lacustră
Cornell, USA
➤ Păstrarea răcirii în campus



Sistem cu pompă aer - apă
Dublin, Irlanda
➤ Încălzire/răcire campus



Sesiunea Cercurilor Științifice Studentești, Ediția a 59-a
23 mai 2025



Concluzii

- Adâncimea favorizează transfer termic mai eficient
- Schimbătorul plasat vertical dăși cu un cost inițial mai mare aduce beneficii pe termen lung
- Studiul dependent de timp va oferi rezultate reale în comparație cu cel staționar
- Atenție deosebită asupra alegerii tipului de structură !



SISTEM DE COLECTARE ȘI PURIFICARE A APEI

Autori: **Ferariu Melisa, Mihai Vlad-Gabriel și Vinț Marian**

Coordonator: As. dr. ing. László Rápolti

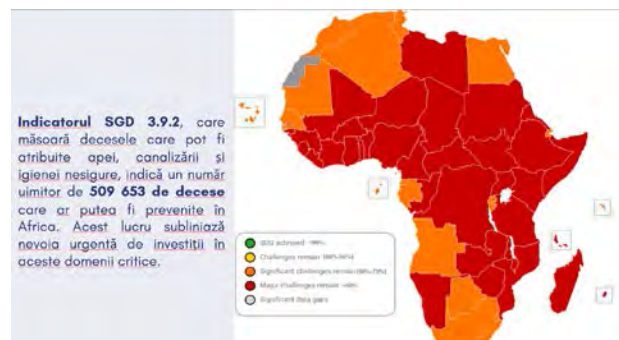
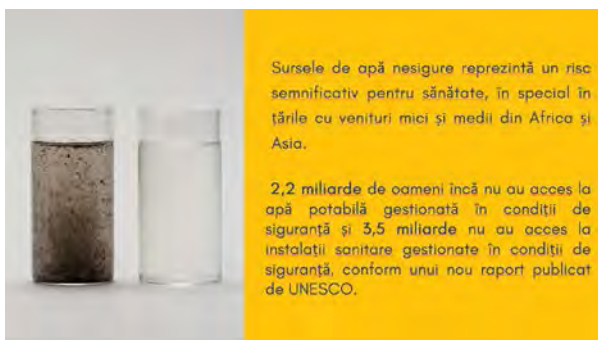
REZUMAT: Sursele de apă nesigure reprezintă un risc semnificativ pentru sănătate, în special în țările cu venituri mici și medii din Africa și Asia. Apa contaminată poate transmite boli cum ar fi holera, diareea, dizenteria, hepatita A, febra tifoidă și poliomielite. La nivel global, cel puțin 1,8 miliarde de oameni folosesc o sursă de apă potabilă contaminată cu fecale, ceea ce duce la aproximativ 502.000 de decese cauzate de diaree în fiecare an. În anul 2020 rata mortalității atribuită apei nesigure, salubrității și igienei (SDG 3.9.2 fiind rata mortalității atribuibilă apei nesigure, salubrității și igienei) în regiunea africană a fost de 47 la 100.000 de locuitori.

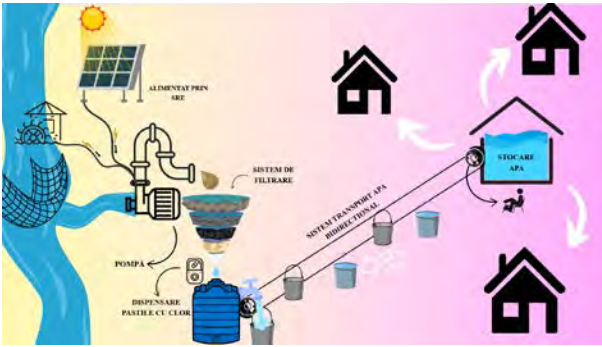
Scopul principal al proiectului nostru este acela de a filtra apa din comunitățile în curs de dezvoltare care sunt stabilite de-a lungul râurilor și a altor corpuri de apă. Trebuie să producă apă potabilă curată, care poate să fie folosită pentru consum. Sistemul trebuie să fie capabil să lucreze în diferite regiuni, care au condiții meteorologice și climatice diferite. Făcând acest lucru, rata deceselor și a infecțiilor va scădea, ajutând dezvoltarea comunității și mai mult.

Proiectul este compus din una sau mai multe pompe de apă (în cazul nostru am folosit o pompa de 5,5 W), filtre realizate din materiale reciclabile (tifon, nisip, pietriș, cărbune) și recipient de stocare al apei. Odată ajunsă în recipient, apa este purificată cu ajutorul luminii UV provenite de la lămpi și pastile de clor, și este stocată pe termen lung. De asemenea, dispune de 2 senzori de nivel al apei (unul ultrasonic și unul capacitiv) și de un senzor de prezenta al pastilelor. Pentru comanda întregului sistem a fost folosit un microcontroler ESP32. Poate funcționa cu sau fără energie electrică, în funcție de mediu și poate fi configurat în funcție de necesități prin conectarea la panouri solare.

Această adaptabilitate asigură faptul că proiectul poate satisface diferite niveluri de cerere, de la implementări la scară mică la implementări la nivel de comunitate. În plus, este conceput pentru a îndeplini toate cerințele prezentate mai sus, garantând că atât părțile interesate, cât și utilizatorii finali sunt mulțumiți. Prin menținerea performanței și a eficienței indiferent de scară, produsul asigură o experiență perfectă și fiabilă pentru toți cei implicați.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:





- Sistemul nostru semi-autonom, alimentat cu energie solară, de purificare a apei utilizează o abordare în mai multe etape pentru a oferi apă potabilă sigură:
 - Filtrare
 - Sterilizare UV
 - Tablete pentru purificarea apei

Purifying the water

Low power consumption

Low budget system

- Produsul nostru este conceput pentru a fi extrem de eficient energetic, consumând doar 30 Wh/zi.
- Acest consum duce la economii semnificative la costurile cu energia și un impact minim asupra mediului.

Low power consumption

Low budget system

Use of renewable resource

- Pentru a estima costurile, am identificat prețul fiecărui component utilizat, precum și costul forței de muncă.
- Astfel am ajuns la două variante finale de preț:
 - 662.87 RON
 - 250.37 RON

Low budget system

Use of renewable resources

Use resources that are available

- Pentru regiunile însorite, se pot folosi panouri fotovoltaice.
- Pentru regiunile ploioase, alimentarea este preluată de generatorul hidroelectric amplasat pe râu.

Use of renewable resources

Use resources that are available

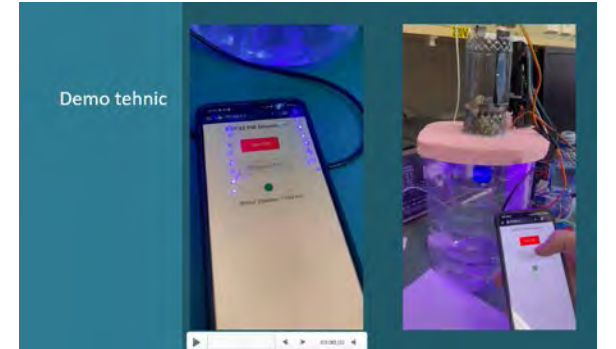
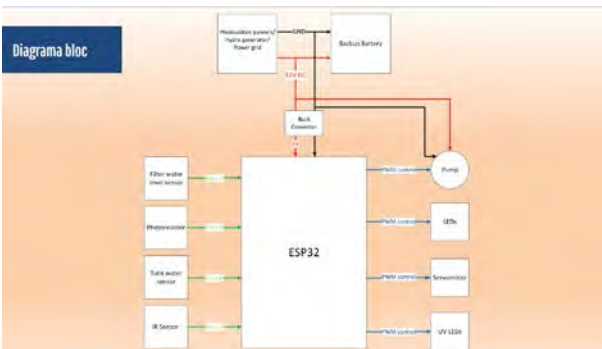
Purifying water

- Latina ecologică a proiectului constă în faptul că filtrul de apă este realizat din nisip, pietriș și cărbune.
- De asemenea, butoiul poate fi confecționat din lemn de către populația locală.

Use resources that are available

Purifying the water

Low power consumption



Concluzii și dezvoltari ulterioare

Ca perspectiva de viitor, dorim extinderea impactului sistemului nostru autonom de filtrare a apei prin colaborarea cu ONG-uri care operează în Africa și Asia.

Dezvoltari ulterioare: Dezvoltarea sistemului pe PCB, reducerea costurilor, extinderea sistemului pentru a procesa cantități mari de apă.



SOLAR 7.0

Autor: **Cornea Cristian Petru**

Coordonator: Conf. dr. ing. Denisa Șteț

REZUMAT: În contextul creșterii cererii pentru sisteme cu capacități de monitorizare și control de la distanță, proiectul Solar 7.0 oferă o soluție scalabilă și fiabilă. Acesta este conceput pentru aplicații precum agricultură inteligentă, sisteme de ventilație automatizate sau micro-sere, unde este esențială corelarea controlului motorului cu parametrii de mediu.

Proiectul Solar 7.0 integrează un sistem complet de automatizare pentru controlul temperaturii într-o seră, folosind un microcontroler Arduino UNO ca unitate centrală de procesare. Acesta coordonează acționarea unui motor electric pentru deschiderea și închiderea geamului, precum și controlul unui ventilator și al unei pompe pentru irigare. Motorul este comandat printr-un circuit de tip punte H, construit din patru tranzistori MOSFET – doi de canal N (IRF540N) și doi de canal P (IRF9540N) – comandați prin tranzistori bipolari S8050, care permit controlul direcției motorului. Astfel, se poate inversa sensul de rotație al motorului în funcție de necesitate.

Poziția geamului este verificată prin două contacte de limită (switch-uri), care indică dacă geamul este complet deschis sau complet închis. Sistemul citește acești senzori, prin intrări digitale, pentru a preveni acționarea în exces sau în condiții de blocaj. Monitorizarea temperaturii se realizează cu ajutorul a trei senzori DS18B20, conectați împreună pe o magistrală One-Wire. Aceștia măsoară temperatura ambientală din seră, temperatura locală la nivelul ventilatorului și temperatura solului. Datele sunt afișate pe un ecran LCD I2C 20x4, alături de alte informații relevante precum ora, starea conexiunii Wi-Fi și modurile de funcționare.

Pentru detecția blocajelor mecanice ale motorului, sistemul include o rezistență șunt de 0.22Ω conectată pe intrarea analogică A6. Prin măsurarea tensiunii la bornele acestei rezistențe, se determină curentul consumat de motor. Dacă valoarea depășește un prag stabilit (3A), Arduino consideră că motorul este blocat și întrerupe acționarea.

Alimentarea se face de la o sursă de 12V, iar un regulator liniar L7805 asigură tensiunea de 5V necesară pentru logica de control. Sistemul include și un modul ESP8266, conectat la Arduino prin interfața SoftwareSerial (pini 10 și 11). Acest modul oferă conectivitate wireless către platforma Arduino Cloud pentru control și monitorizare de la distanță.

Codul implementat pe Arduino este structurat modular și acoperă funcționalități esențiale pentru controlul automatizat al sistemului. În funcția `setup()`, sunt inițializate conexiunile seriale, senzorii de temperatură, ecranul LCD, pinii de intrare/ieșire și este activat watchdog-ul intern pentru prevenirea blocajelor. În bucla principală (`loop()`), codul execută în mod ciclic șase funcții principale:

- `senzori()` – culege datele de temperatură de la cei trei senzori DS18B20 și actualizează stările contactelor de limită și ale panoului local;
- `comunicare()` – trimite datele senzorilor și stările sistemului către ESP8266 prin comanda SET, primește comenzi de control prin GET, incluzând ora și modurile setate (automat, deschis, închis) pentru fiecare dispozitiv;

- afisare() – actualizează ecranul LCD cu toate informațiile relevante: temperaturi, stări logice, ceasul, conexiuni și moduri de lucru;
- geam() – decide acționarea motorului în funcție de temperatură sau de comenzile primite, folosind funcțiile deschide(), inchide() sau opreste(). Sistemul verifică timpul de acționare și curentul pentru a preveni suprasarcina;
- vent() – activează ventilatorul dacă temperatura locală depășește pragul de 55°C și îl dezactivează sub 50°C, sau în funcție de comanda primită.

Sistemul are mecanisme de protecție implementate, de exemplu, dacă motorul se blochează, funcția blocare() dezactivează temporar acționarea, iar funcția resetare() reinițializează Arduino-ul automat la fiecare oră, pentru o funcționare robustă în regim continuu. Watchdog-ul hardware forțează și el un restart dacă sistemul rămâne blocat în vreun proces.

Prin acest cod, Solar 7.0 realizează o automatizare completă, fiabilă și adecvată pentru controlul microclimatului de la distanță, într-o seră autonomă.

Proiectul Solar 7.0 este un exemplu de sistem integrat, scalabil, care combină automatizarea hardware cu capacități moderne de comunicație IoT. Este ideal pentru aplicații automate, care necesită control activ al unui motor și monitorizarea parametrilor de mediu. Prin integrarea cu platforma Arduino Cloud și utilizarea magistralei One-Wire, proiectul oferă un echilibru optim între cost, eficiență și flexibilitate.

IMAGINI RELEVANTE DIN PREZENTAREA PROIECTULUI:



3. VERSIUNEA FINALĂ

Obiective propuse:

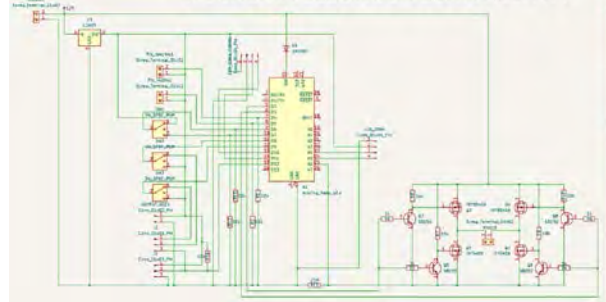
- Două microcontrolere (unul pentru motor și senzori, altul pentru conectarea la internet);
- Metode pentru restabilirea comunicării I2C, OneWire și Serial
- Implementarea unui WatchDog Timer pentru ambele microcontrolere
- Limitarea depunerii de praf
- Prezența unui cod de depanare
- Măsurarea temperaturii solului
- Afișarea timpului pe ecran

Probleme întâmpinate:

- Încă mai există infiltrații de praf
- Lipsa unei metode de protecție în caz de vânturi puternice



4. SCHEMA ELECTRICĂ ECHIVALENTĂ



```

154 }
155 > void senzori() {
171 }
172
173 > void afisare() {
261 }
262
263 > void resetare() {
266 }
267
268 > void gean() {
280 }
281
282 > void deschide() {
303 }
304
305 > void inchide() {
326 }
327
328 > void oprire() {

```

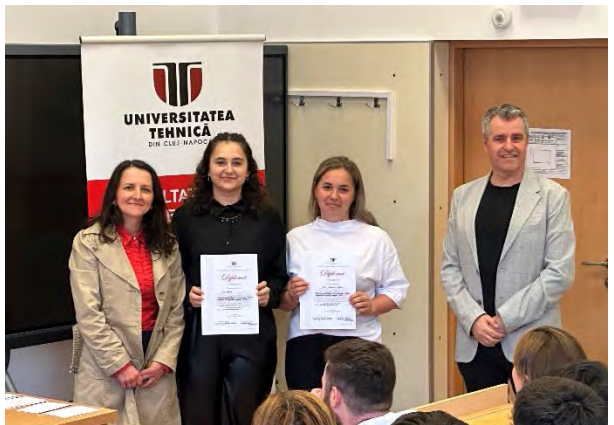
5. CODUL

- Peste 600 de linii de cod
- Programat în Arduino C++

6. BORDUL DE CONTROL



IMAGINI DE LA FESTIVITATEA DE PREMIERE



Sesiunea Cercurilor Științifice Studentești - Ediția 59, Facultatea de Inginerie Electrică



Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
Facultatea de Inginerie Electrică
Cluj-Napoca, 2026