



Tematica și bibliografia

pentru concursul de recrutare și selecție a personalului, pentru posturile vacante înființate în afara organigramei TUIASI, în cadrul proiectului “AUTOMOTIVE SYSTEMS SMART ENERGY-EFFICIENT TRANSDUCERS – INNOVATION ACROSS VALUE CHAIN with „Gheorghe Asachi” TECHNICAL UNIVERSITY of IASI (ASSET-IxC – TUIASI)”, contract de finanțare nr. RUE17/29.12.2025

Poziția 1

Descrierea activității

Realizarea sarcinilor trasate de responsabilul activității „Tehnologii avansate de comunicații și securitate cibernetică în rețele integrate de senzori și vehicule conectate”

Listă teme

1. Clasificarea semnalelor utilizând metode bazate pe analiza spectrală de ordin superior
2. Clasificarea semnalelor utilizând metode bazate pe descompunerea empirică a semnalelor și combinații de mărimi statistice
3. Clasificarea semnalelor utilizând metode bazate pe Transformata Empirică Wavelet și combinații de mărimi statistice

Bibliografie

- Mendel, J. M. (1991). Tutorial on higher-order statistics (spectra) in signal processing and system theory: theoretical results and some applications. *Proceedings of the IEEE*, 79(3), 278-305.
- Rilling, G., Flandrin, P., & Gonçalves, P. (2003). Empirical Mode Decomposition: A new tool for adaptive time-frequency analysis. *IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing*, 2003
- Gilles, J. (2013). Empirical wavelet transform. *IEEE Transactions on Signal Processing*, 61(16), 3999-4010

Poziția 2

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Tehnici de reducere și compensare a efectelor variabilității de proces și condițiilor de funcționare pe calea de procesare a semnalelor într-un senzor magnetic de poziție” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO





Listă teme

1. Mismatch-ul în circuite analogice și mixte

- Surse de mismatch (parametric și geometric) în tranzistoare MOS și elemente pasive;
- Modele statistice de mismatch (Pelgrom, variații locale vs. globale);
- Impactul mismatch-ului asupra offset-ului, câștigului și liniarității pe calea de procesare a semnalelor;
- Tehnici de reducere a mismatch-ului: layout simetric, common-centroid, interdigitare, dimensionare.

2. Variabilitatea PVT (Process, Voltage, Temperature)

- Efectele variațiilor de proces, tensiune de alimentare și temperatură asupra performanțelor circuitelor analogice;
- Analiza colțurilor PVT și simulări Monte Carlo;
- Strategii de proiectare robuste la PVT pentru circuite de achiziție și condiționare a semnalelor din senzori magnetici;
- Tehnici de compensare statică și dinamică a variațiilor PVT.

3. Zgomotul în circuite de prelucrare a semnalelor pentru senzori

- Tipuri de zgomot: zgomot termic, zgomot de flicker ($1/f$), zgomot de shot, zgomot de cuantizare;
- Mecanisme fizice ale zgomotului în dispozitivele semiconductoare;
- Modelarea și analiza contribuției zgomotului în lanțul de semnal al unui senzor magnetic;
- Tehnici de reducere a zgomotului la nivel de circuit și sistem.

4. Tehnici de chopping (modulare-demodulare)

- Principiul chopping-ului pentru reducerea zgomotului de joasă frecvență și a offset-ului;
- Implementarea tehnicilor de chopping în amplificatoare pentru senzori;
- Efecte secundare: riplu, interferențe;
- Analiza compromisurilor între reducerea zgomotului și complexitatea circuitului.

5. Tehnici de auto-zero și calibrare

- Principiul auto-zero-ului și comparația cu chopping-ul;
- Implementarea circuitelor cu auto-zero în amplificatoare și front-end-uri analogice;
- Impactul asupra zgomotului total și benzii de frecvență;
- Metode de calibrare on-chip și off-chip pentru compensarea offset-ului și derivatei termice.

Bibliografie

- F. Witte, K. Makinwa, and J. Huijsing, Dynamic Offset Compensated CMOS Amplifiers. in Analog Circuits and Signal Processing. Springer Netherlands, 2009.
- B. Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits. McGraw-Hill Higher Education, 2016.

Poziția 3

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Tehnici de calibrare și testare pentru circuite cheie din senzorul magnetic de poziție” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO





Listă teme

1. Multiplexoare analogice pentru testare
2. Circuite tampon (buffer-e) pentru testare
3. Generatoare de semnal pentru testare
4. Testarea filtrelor

Bibliografie

- B. Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits. McGraw-Hill Higher Education, 2016.
- S. Franco, Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits. in McGraw-Hill series in electrical and computer engineering. McGraw-Hill Education, 2015.

Poziția 4

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Modelarea și optimizarea la nivel de sistem a arhitecturii senzorului magnetic de poziție” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO

Listă teme

1. Răspunsul sistemelor liniare [1]
2. Sisteme cu reacție [1]
3. Control digital [1]
4. Filtre de tip FIR și IIR (proiectare și realizare; erori de fază) [2]
5. Transformarea Fourier Discretă; proprietăți [2]
6. Analiza efectelor reprezentării în virgulă fixă [2]

Bibliografie

- [1] Gene F. Franklin, J. David Powell, Abbas Emami-Baeini, Feedback Control of Dynamic Systems, Pearson 2015 (capitolele 3, 4, 6, 8)
- [2] , Sanjit K. Mitra, Digital Signal Processing A Computer-Based Approach, McGraw-Hill 2001 (capitolele 3, 6, 7, 8, 9).

Poziția 5

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Digital twin pentru sistemele de frânare destinate autovehiculelor rutiere” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO

Listă teme

1. Structura și funcționarea sistemelor de frânare ale autovehiculelor.
Conținut orientativ:
 - a. rolul sistemului de frânare în dinamica autovehiculului
 - b. clasificarea sistemelor de frânare



- c. mecanisme de frânare: frâne cu disc și frâne cu tambur
- d. transmisia comenzii de frânare (hidraulică, pneumatică)
2. Analiza comportamentului autovehiculelor în simulări microscopice realizate cu softuri specializate de simulare a traficului.
Conținut orientativ:
 - a. principiile simulării microscopice a traficului și nivelul de detaliere al modelării vehiculelor
 - b. parametrii dinamici ai autovehiculelor reprezentați în simulările microscopice (viteză, accelerație, decelerație, distanțe între vehicule)
 - c. modelarea comportamentului longitudinal al autovehiculelor (accelerare, frânare, urmărire)
 - d. influența parametrilor de comportament ai conducătorilor auto asupra rezultatelor simulării
3. Procesarea datelor de simulare
Conținut orientativ:
 - a. tipuri de date obținute din simulări (viteze, accelerații, decelerații)
 - b. aplicații: estimarea riscului, detectarea comportamentelor critice
 - c. modelarea comportamentului longitudinal al autovehiculelor (accelerare, frânare, urmărire)
4. Eficiența și stabilitatea frânării la autovehicule
Conținut orientativ:
 - a. parametrii eficienței frânării
 - b. distribuția forțelor de frânare
 - c. influența frânării asupra stabilității autovehiculului
 - d. condiții de exploatare și siguranță rutieră
5. Conceptul de Digital Twin și rolul său în proiectarea și evaluarea sistemelor ingineresti
Conținut orientativ:
 - a. definirea conceptului de Digital Twin
 - b. componentele unui Digital Twin (model virtual, sistem fizic, date, mecanisme de actualizare)
 - c. rolul Digital Twin în proiectare, simulare, optimizare și validare
 - d. exemple de aplicații ale Digital Twin în domeniul sistemelor ingineresti

Bibliografie

- *** Bosch Automotive handbook, 11th edition, John Wiley and Sons Ltd. Pub. 2022
- Awari, G.K., Kumbhar, V.S., Tirpude, R.B., Automotive systems, Taylor & Francis Ltd. Pub. 2023
- Dascăl, Amalia, Macarie, T., Bazele ingineriei autovehiculelor. Elemente teoretice si aplicative, Ed. PIM, 2013
- Denton, T, Pells, H., Automobile Mechanical and Electrical Systems, 3rd edition, CRC Press, 2020
- Duffy, J., Modern Automotive Technology, Goodheart Wilcox & Co, Pub., 2020
- Erjavec, J., Thompson, R., Automotive technology, Cengage Learning Inc. Pub., 2019
- Halderman, J, Automotive technology, 4rd edition, Prentice Hall Pub. , 2011R.





- Milliken, W. F., & Milliken, D. L. (1995). Race car vehicle dynamics. Warrendale, PA, USA: SAE International.
- Oprean, M., Burnete, N., Sachelarie, A., ș.a. Tehnologia automobilului modern, Ed. XMEditor, 2020.
- Reif, K., Fundamentals of Automotive and Engine Technology, Springer Verlag Pub., 2014
- Roșca, E. Rakosi, V. Vâlcu, Gh. Manolache, Autovehicule rutiere și tractoare, Editura “Politehniun” Iași, ISBN 973-621-084-7, Iași, 2004
- Roșca, R., Rakosi, E., Manolache, Gh., Roșu, V., Elemente de tehnologia autovehiculelor, Editura “Politehniun” Iași, ISBN 973-621-125-8, Iași, 2005
- Soica A., Campian O., etc. - Elemente de dinamica vehiculelor , Editura Universitatii Transilvania din Brasov, Brasov, 2014
- Tabacu, Ș., Tabacu, I., Macarie, T., & Neagu, E. (2004). Dinamica autovehiculelor. Îndrumar de proiectare. Pitești, România: Editura Universității din Pitești.
- Untaru M., Dinamica autovehiculelor pe roți, Ed. Didactică și Pedagogică., București., 1981.
- Untaru, M., Frățilă, Gh., Poțincu, Gh., ș.a. Calculul și construcția automobilelor, E.D.P. București 1982.
- VanGelder, K., Fundamentals of Automotive Technology, 3rd edition, Jones&Bartlett Pub. Inc, 2022

Poziția 6

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Clasificarea cerințelor formulate în limbaj natural pentru sistemul de frânare și transpunerea acestora în cerințe formale” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO

Listă teme

1. Modele de rețele neuronale artificiale utilizate în sarcini de clasificare, incluzând perceptronul multistrat, arhitecturi neuronale profunde și mecanismele de tip atenție.
2. Tehnici de optimizare fundamentate pe calculul gradientului, folosite pentru antrenarea modelelor de învățare automată.
3. Arhitecturi moderne de tip Transformer pentru procesarea și modelarea datelor secvențiale.

Bibliografie

- Lewis Tunstall, Leandro von Werra, Thomas Wolf - Natural Language Processing with Transformers, O'Reilly, 2022, (cap. 1,2,3,5,6)
- I. Goodfellow, Y. Bengio and A. Courville, Deep learning, MIT Press, 2016, Deep Learning (cap. 9, 10).

Poziția 7

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Referințe de tensiune, curent și stabilizatoare de tensiune cu performanțe





Îmbunătățite pentru senzori integrați” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO

Listă teme

1. Generarea curenților de tip PTAT (proportional to absolute temperature)
2. Generarea curenților de tip CTAT (complementary to absolute temperature)
3. Referința de tensiune de tip Band-gap
4. Stabilizatoare de tensiune serie/paralel
5. Regulate de tensiune de tip LDO (low-dropout)
6. Parametrii caracteristici referințelor de tensiune/curent

Bibliografie

- B. Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits. McGraw-Hill Higher Education, 2016.
- P. R. Gray, P. J. Hurst, S. H. Lewis, and R. G. Meyer, Analysis and Design of Analog Integrated Circuits. John Wiley & Sons, 2024.

Poziția 8

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Arhitecturi și sub-sisteme pentru procesarea digitală a semnalelor, control și interfațare în senzori integrați” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO

Listă teme

1. Implementarea circuitelor combinaționale și secvențiale pe dispozitive FPGA
2. Implementarea funcțiilor matematice pe dispozitive FPGA
3. Implementarea blocurilor de memorie pe dispozitive FPGA
4. Proiectarea procesoarelor: soluții pentru implementarea căii de date
5. Proiectarea procesoarelor: soluții pentru implementarea unității de control

Bibliografie

- Hideharu Amano editor, Principles and Structures of FPGAs, Springer, 2018
- Steve Kilts, Advanced FPGA Design - Architecture, Implementation, and Optimization, Wiley and sons, 2007
- Peter J. Ashenden, Digital Design An Embedded Systems Approach Using Verilog, Morgan Kaufmann Publishers, 2008
- David A. Patterson, John L. Hennessy, Computer Organization and Design MIPS, The Hardware Software Interface, 6th Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2021



Poziția 9

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Tehnici, metode și structuri de testare a senzorilor digitali de poziționare în cadrul unui sistem de acționare electrică” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO

Listă teme

1. Sensori digitali de poziție utilizați în acționări electrice
 - a. tipuri de senzori de poziție utilizați în sistemele de acționare electrică (encodere incrementale și absolute, senzori magnetici, rezolve);
 - b. cerințe specifice aplicațiilor automotive: rezoluție, latență, stabilitate, robustețe EMC și siguranță funcțională;
 - c. impactul erorilor de poziție asupra performanțelor și stabilității structurilor de control.
2. Electronica de putere și lanțul de achiziție a semnalelor
 - a. interacțiunea dintre convertoarele statice de putere și sistemele de măsurare;
 - b. principii de condiționare analogică, conversie analog-digitală și filtrare a semnalelor;
 - c. influența comutațiilor de putere asupra calității semnalelor și metode de atenuare a interferențelor.
3. Prelucrarea și comunicarea datelor senzor-sistem de control
 - a. prelucrarea digitală a semnalelor de poziție în cadrul sistemelor de acționare;
 - b. interfețe și protocoale utilizate în aplicații automotive (SPI, SSI, PWM, UART, CAN, SENT);
 - c. cerințe de timp real, determinism și fiabilitate în comunicația senzor-controler.
4. Metode de testare conceptuală, diagnostic și validare
 - a. principii de testare statică și dinamică a senzorilor în buclele de control;
 - b. metode de diagnostic al defectelor senzorilor și lanțului de achiziție;
 - c. criterii de evaluare a performanțelor și fiabilității în sisteme de acționare electrică.

Bibliografie

- Pallàs-Areny, R., Webster, J. G., Analog Signal Processing for Sensor Systems, Wiley, 2012.
- Krishnan, R., Electric Motor Drives – Modeling, Analysis, and Control, Prentice Hall, 2001.
- Erickson, R. W., Maksimović, D., Fundamentals of Power Electronics, Springer, 2020.
- Isermann, R., Fault-Diagnosis Systems, Springer, 2006.
- Bosch Automotive Handbook, 11th Edition, Wiley, 2022.

Poziția 10

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Aplicarea procesoarelor specializate (FPGA) în tehnologia controlului mașinilor electrice de curent alternativ” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO



Listă teme

1. Modelarea și simularea mașinilor electrice de curent alternativ
 - a. modele matematice ale mașinilor de c.a. în coordonate naturale și vectoriale;
 - b. modelarea electromagnetică, electrică și mecanică a sistemului de acționare;
 - c. simularea regimurilor staționare și tranzitorii ale mașinilor de c.a.
2. Structuri de control pentru mașini electrice de c.a.
 - a. control scalar și control vectorial (FOC);
 - b. utilizarea observatoarelor pentru estimarea mărimilor mecanice (viteză, poziție);
 - c. impactul estimării asupra stabilității și performanțelor controlului.
3. Prototiparea rapidă a sistemelor de control
 - a. principii și metodologii de prototipare rapidă a controlului;
 - b. utilizarea platformelor de tip dSpace și Speedgoat pentru validarea algoritmilor;
 - c. integrarea simulării cu implementarea în timp real.
4. Programarea și utilizarea procesoarelor FPGA
 - a. arhitectura și principiile de funcționare ale FPGA;
 - b. implementarea algoritmilor de control pe platforme FPGA;
 - c. aspecte de timp real, paralelizare și optimizare numerică.

Bibliografie

- Krishnan, R., Electric Motor Drives – Modeling, Analysis, and Control, Prentice Hall, 2001.
- Leonhard, W., Control of Electrical Drives, Springer, 2001.
- S.H. Kim, Electric Motor Control, DC, AC and BLDC Motors, Elsevier, 2017
- Amano, H. (ed.), Principles and Structures of FPGAs, Springer, 2018.
- R.M.Llorente, Practical Control of Electric Machine. Model-Based Design and Simulation, Springer, 2020
- dSPACE GmbH, Control Prototyping and HIL Simulation – Technical Documentation.

Poziția 11

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Noi materiale non-poluante pentru optimizarea regimului de lucru a unui ASIC în cazul unui sistem de frânare” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO

Listă teme

1. Dezvoltarea și caracterizarea materialelor de fricțiune eco-friendly (ASIC-based)
Conținut orientativ (4 idei)
 - a. Proprietăți de utilizare: Determinarea coeficientului de frecare stabil ($\mu=0.35-0.45$) în intervalul 20-400°C, evaluarea fading-ului termic și a recuperării, compatibilitatea cu discuri metalice/ceramice pentru sisteme ABS cu frecvență ridicată de ciclare.



- b. Proprietăți microstructurale: Analiza distribuției uniforme a fibrelor naturale (cocos, bambus) în matrice polimerică bio, porozitatea controlată (5-15%), interfața fibră-matrice prin SEM/EDS pentru aderență optimă.
 - c. Proprietăți tribologice: Teste pin-on-disk ASTM G99 (uzură specifică $<0.02 \text{ mm}^3/\text{Nm}$, transfer film stabil), profilometrie 3D a suprafeței post-uzură, generare particule PM_{2.5}/PM₁₀ în condiții ECE R90.
 - d. Proprietăți mecanice/coroziune: Duritate Shore D >80 , rezistență compresiune $>50 \text{ MPa}$, testare coroziune în soluție NaCl 3.5% (polarizare potentiodinamică) pentru stabilitate în condiții umede/sărate.
2. Influența materialelor non-poluante asupra stabilității funcționale a ASIC-urilor
Conținut orientativ (4 idei)
- a. Proprietăți tribologice: Variația $\mu(T)$ a biocompozitelor (instabilitate $\pm 15\%$ la 200-350°C) generează oscilații în semnalele de slip al roții, frecvență crescută PWM (15-25 kHz) în bucla ABS.
 - b. Proprietăți microstructurale: Degradarea fibrelor naturale (pull-out, fractură) produce zgomot stick-slip, afectând filtrarea semnalelor de presiune în ASIC (histerezis modificat).
 - c. Proprietăți de utilizare: Uzură diferențială plăcuță-disc modifică geometria contactului, variind cuplul hidraulic $\pm 10\%$, necesitând recalibrare timpi valve în controlerul ASIC.
 - d. Proprietăți termice/coroziune: Film de transfer instabil la umiditate ridicată crește variația μ cu 20%, generând overshoot în bucla de control, solicitând mai mult procesorul de semnal al ASIC.
3. Reducerea emisiilor de particule PM prin materiale eco-friendly
Conținut orientativ (4 idei)
- a. Proprietăți tribologice: Biocompozite generează 60-80% mai puține PM_{2.5} vs. low-metallic (datorită absenței Cu/Sb), test AVL Particle Number Counter în ciclu WLTP-Brake.
 - b. Proprietăți microstructurale: Fibre organice biodegradabile (diametru 10-50 μm) se fragmentează în particule $<1 \mu\text{m}$ non-metalice, spre deosebire de WC/Co din plăcuțe convenționale.
 - c. Proprietăți de utilizare: Stabilitate μ superioară (variație $<10\%$ pe 1000 cicluri) reduce frecvența frânelor corective, scăzând emisia totală PM cu 25% în trafic urban.
 - d. Proprietăți de coroziune: Absența metalelor grele limitează eliberarea catioanelor toxici (Cu^{2+} , Pb^{2+}) în PM umed, conform testelor ISO 14067 (LCA particule).
4. Corelarea proprietăților termice și tribologice cu consumul energetic ASIC
Conținut orientativ (4 idei)
- a. Proprietăți termice: Conductivitate $\lambda=2-8 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ a biocompozitelor menține $T_{\text{suprafață}} < 250^\circ\text{C}$, reducând frecvența fading și corecții ABS (duty-cycle PWM scăzut 40-60%).
 - b. Proprietăți tribologice: Film transfer stabil (grosime 1-3 μm) minimizează variația $\mu (\pm 5\%)$, scăzând ciclurile de comutare valve (2000 $\rightarrow$ 800/ciclu frână intensă).
 - c. Proprietăți microstructurale: Distribuție uniformă ceramică (Al_2O_3 5-15 wt%) stabilizează uzura, reducând apeluri algoritm anti-lock cu 30%, economisind $\sim 15\%$ energie ASIC.



- d. Proprietăți de utilizare: Difuzivitate termică $\alpha > 0.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ permite răcire rapidă, scurtând timpul funcționare pompă hidraulică (de la 8s la 4s), cu impact direct asupra curentului mediu ASIC.
5. Corelarea proprietăților microstructurale și de coroziune cu consumul ASIC
- Conținut orientativ:
- Proprietăți microstructurale: Evoluția porozității (5→20% după 500 cicluri) în biocompozite crește uzura cu 40%, generând variații μ care solicită +25% corecții ABS.
 - Proprietăți de coroziune: Rata coroziune 0.1-0.5 mm/an în NaCl 3.5% degradează faza armantă, inducând stick-slip (frecvență 100-500 Hz) detectat ca slip roată fals.
 - Proprietăți tribologice: Degradare interfață fibră-matrice (pull-out observat SEM) modifică profilul suprafeței, crescând frecvența comutări PWM cu 35% după 10k km.
 - Proprietăți de utilizare: Formarea de „hot spots” microstructurale ($T_{\text{local}} > 500^\circ\text{C}$) generează fading local μ -20%, necesitând algoritmi compensatori activi în ASIC (consum +18% pe ciclu).

Bibliografie

- Munteanu, C. - STUDIUL MATERIALELOR – Structură-Metode de investigare-Echilibru termodinamic în sistemele materiale-Solidificarea materialelor metalice, Editura „Gh. ASACHI” Iași – 2001
- Munteanu, C., Metale amorfe, Rotaprint U.T.Iași, 1995
- C.T. Lynch, CRC Handbook of Materials Science. Volume I: General Properties, CRC Press, 2019
- Colan, H., Tudoran, P., Studiul metalelor, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1983
- V. A. Șerban, A. Răduță, Știința și ingineria materialelor. Ediția a III-a, Editura Politehnica, 2015
- M. Bibu, Materiale utilizate în construcția de mașini, Ed. Univ. „Lucian Blaga”, 2017

Poziția 12

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Detectia anomaliilor folosind tehnici de învățare supervizată și nesupervizată pentru sistemul de frânare” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO

Listă teme

- Retele neuronale artificiale pentru regresie și clasificare - perceptron multistrat, rețele adânci, rețele neuronale recurente, mecanisme de atenție
- Metode de optimizare bazate pe gradient
- Sisteme dinamice liniare: reprezentări intrare-ieșire și intrare - stare - ieșire, stabilitate internă și externă, controlabilitatea și observabilitatea stării

Bibliografie

- I. Goodfellow, Y. Bengio and A. Courville, Deep learning, MIT Press, 2016, Deep Learning (cap. 9, 10). <https://www.deeplearningbook.org/>





- L. Berlyand and P.-E. Jabin, Mathematics of Deep Learning, Walter de Gruyter, 2023 (cap. 5, 6, 8, 9, 10))
- H. K. Khalil, Control Systems, Michigan Publishing, USA, 2023 (cap. 3, 8)

Poziția 13

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Generarea automată a testelor pentru sistemul de frânare pornind de la cerințe formale” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO

Listă teme

1. Coordonarea activităților de proiect și managementul resurselor în proiecte de cercetare în domeniul Inteligenței Artificiale
2. Aplicarea conceptelor fundamentale de învățare automată și deep learning în proiecte NLP (RNN, LSTM, embeddings, clasificare semantică)
3. Monitorizarea calității și validarea rezultatelor proiectului, inclusiv generarea și evaluarea automată a testelor pe baza cerințelor formale"

Bibliografie

- Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville – Deep Learning, MIT Press, Cap 1, 6, 8, 10, 12.
- Jurafsky, D., Martin, J. H. – Speech and Language Processing, Pearson, Cap 1, 2, 8, 10.
- Kerzner, H. – Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, Wiley, Cap 1, 2, 3, 4."

Poziția 14

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Metode avansate pentru proiectarea reguletoarelor robuste la perturbații care apar în sistemul de frânare” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO

Listă teme

1. Rețele neuronale pentru identificarea sistemelor: arhitecturi clasice, rețele recurente, învățare profundă
2. Controlul robust al sistemelor dinamice
3. Identificarea parametrică a sistemelor dinamice în domeniul discret de timp"

Bibliografie

- Pillionetto, G., Aravkin, A.Y., Gedon, D., Ljung, L., Ribeiro, A.H., & Schon, T. (2023). Deep networks for system identification: a Survey. Autom., 171, 111907.
- Charu C. Aggarwal (2023). Neural Networks and Deep Learning. A Textbook, 2nd edition, Springer Nature Switzerland AG, ISBN 978-3-031-29641-3



- Ogata, K (2010), Modern Control Engineering, 5th edition, Prentice Hall, ISBN:978-0-13-060907-6
- Tangirala, A.K. (2015). Principles of System Identification: Theory and Practice (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315222509>

Poziția 15

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Tehnologii avansate de comunicații și securitate cibernetică în rețele integrate de senzori și vehicule conectate” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO

Listă teme

1. Evoluția și structura sistemelor SDR: componente hardware și software
2. Modulații digitale
 - a. Semnale M-ary PAM
 - b. Modulația M-PSK
 - c. Modulația M-QAM
3. Canalul de comunicații radio. Zgomote
4. Procesarea digitală a semnalelor utilizate în cadrul sistemelor radio definite prin software (filtre de potrivire RRC, filtre FIR, filtre IIR, filtrarea multi-rată, decimare, interpolare)
5. Proiectarea și implementare buclilor de calare a fazei (PLL) digitale
6. Bucle de sincronizare de purtătoare utilizate în sistemele de radiocomunicații digitale
7. Bucle de sincronizare de simbol pe baza algoritmilor „ Early-Late” (ELTED), Gardner, Mueller-Müller
8. Protocoale de comunicații

Bibliografie

- L. W. Couch, "Digital & analog communication systems", 8th ed. Prentice Hall, 2013;
- D. A. Guimaraes, "Digital transmission: a simulation-aided introduction with VisSim/Comm", Springer Science & Business Media, 2010;
- Rice, Michael. "Digital communications: a discrete-time approach", Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2009;
- Ling, Fuyun. Synchronization in digital communication systems. Cambridge University Press, 2017;
- T. J. Roupheal, "RF and digital signal processing for software-defined radio: a multi-standard multi-mode approach", Newnes, 2009;
- R. W. Stewart, K. W. Barlee, and D. S. Atkinson, "Software defined radio using MATLAB & Simulink and the RTL-SDR", Strathclyde Academic Media, 2015;





Poziția 16

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Strategii și tehnici de utilizare a frânării cu recuperare în contextul vehiculelor electrice, validate prin emulare în FPGA a unui ASIC dedicat” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO

Listă teme

1. Frânarea cu recuperare în sistemele de acționare electrică
 - a. principii ale frânării regenerative în mașinile electrice de curent alternativ;
 - b. integrarea frânării regenerative în structurile de control ale acționării;
 - c. impactul asupra eficienței energetice și dinamicii vehiculului.
2. Strategii de defluxare a mașinilor de curent alternativ
 - a. necesitatea defluxării în regimuri de viteză ridicată;
 - b. metode de defluxare utilizate în acționările moderne;
 - c. influența defluxării asupra pierderilor și limitelor de funcționare.
3. Strategii de defluxare bazate pe metode de optimizare staționară
 - a. formularea problemelor de optimizare în regim staționar;
 - b. criterii de optimizare: pierderi minime, randament maxim, constrângeri de curent și tensiune;
 - c. integrarea strategiilor optimizate în structurile de control.
4. Validarea conceptuală și analiza performanțelor
 - a. evaluarea performanțelor energetice și dinamice ale strategiilor de control;
 - b. analiza stabilității și robusteții în condiții de exploatare variabile;
 - c. corelarea rezultatelor teoretice cu cerințele aplicațiilor automotive.

Bibliografie

- Ehsani, M., Gao, Y., Longo, S., Ebrahimi, K., Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles, CRC Press, 2018.
- Husain, I., Electric and Hybrid Vehicles, CRC Press, 2011.
- Leonhard, W., Control of Electrical Drives, Springer, 2001.
- Bose, B. K., Modern Power Electronics and AC Drives, Prentice Hall, 2002.

Poziția 17

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Tehnici de îmbunătățire a suprafețelor de contact fizic plăcuță frână-disc prin metode de acoperire termică” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO





Listă teme

1. Analiza comportamentului termic și mecanic al suprafețelor plăcuță–disc tratate prin pulverizare termică
Conținut orientativ:
 - a. Descrierea procesului de pulverizare termică utilizat (HVOF, plasma, arc electric) și a influenței parametrilor de proces asupra microstructurii.
 - b. Caracterizarea microstructurală a suprafeței: grosime strat, aderență, porozitate, prezența oxizilor și fisurilor.
 - c. Evaluarea comportamentului termic: conductivitate, difuzivitate, rezistență la șocuri termice.
 - d. Determinarea proprietăților mecanice: duritate, rezistență la uzură, tensiuni reziduale și coeficient de frecare.
2. Optimizarea microstructurii straturilor de acoperire pentru îmbunătățirea rezistenței la coroziune și proprietăților mecanice
Conținut orientativ:
 - a. Prezentarea strategiilor de modificare a compoziției și microstructurii pentru reducerea defectelor și a porozității.
 - b. Analiza influenței tratamentului de suprafață sau post-depunere (sigilare, călire, recoacere) asupra comportamentului electrochimic.
 - c. Studiul comportamentului la coroziune prin teste potentiostatice și imersie accelerată.
 - d. Corelarea rezistenței la coroziune cu proprietățile mecanice (aderență, duritate, reziliență).
3. Studii comparative între acoperiri ceramice, metalice și compozite aplicate discurilor de frână
Conținut orientativ:
 - a. Selectarea acoperirilor reprezentative din fiecare categorie și descrierea metodelor de aplicare.
 - b. Caracterizarea comparativă a proprietăților fizico-mecanice: duritate, rugozitate, aderență, stabilitate termică.
 - c. Evaluarea comportamentului în frecare și uzură la temperaturi variate.
 - d. Identificarea materialului optim în funcție de criterii precum cost, greutate, performanță și durabilitate.
4. Creșterea durabilității sistemelor de frânare prin tehnologii de acoperire adaptate ciclurilor termice extreme
Conținut orientativ:
 - a. Analiza mediului de funcționare a sistemelor de frânare – variații rapide de temperatură, șocuri termice, oxidare.
 - b. Propunerea unor soluții de acoperire rezistente la cicluri termice multiple (TBC, acoperiri gradate funcțional – FGM).
 - c. Testarea comportamentului strat–substrat în condiții accelerate (termociclare, oboseală termică).
 - d. Studiul mecanismelor de deteriorare și recomandarea tratamentelor corespunzătoare pentru creșterea duratei de viață.





Bibliografie

- Munteanu, C. - STUDIUL MATERIALELOR – Structură-Metode de investigare-Echilibru termodinamic în sistemele materiale-Solidificarea materialelor metalice, Editura „Gh. ASACHI” Iași – 2001
- Munteanu, C., Metale amorfe, Rotaprint U.T.Iași, 1995
- C.T. Lynch, CRC Handbook of Materials Science. Volume I: General Properties, CRC Press, 2019
- Colan, H., Tudoran, P., Studiul metalelor, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1983
- V. A. Șerban, A. Răduță, Știința și ingineria materialelor. Ediția a III-a, Editura Politehnica, 2015
- M. Bibu, Materiale utilizate în construcția de mașini, Ed. Univ. „Lucian Blaga”, 2017

Poziția 18

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activităților „Tehnici de eficientizare a sistemelor de frânare echipate cu senzori integrați și actuatori” și

„Studierea și cercetarea sistemelor de frânare fără frecare controlate de microcontrolere, conceperea și prototiparea unui model/sistem cu aplicabilitate în automotive” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO

Listă teme

1. Structura și funcționarea sistemelor de frânare ale autovehiculelor.
Conținut orientativ:
 - a. rolul sistemului de frânare în dinamica autovehiculului
 - b. clasificarea sistemelor de frânare
 - c. mecanisme de frânare: frâne cu disc și frâne cu tambur
 - d. transmisia comenzii de frânare (hidraulică, pneumatică)
2. Eficiența și stabilitatea frânării la autovehicule
Conținut orientativ:
 - a. parametrii eficienței frânării
 - b. distribuția forțelor de frânare
 - c. influența frânării asupra stabilității autovehiculului
 - d. condiții de exploatare și siguranță rutieră
3. Sisteme de comandă și control a sistemelor de frânare ale autovehiculelor
Conținut orientativ:
 - a. transmisia hidraulică a frânării
 - b. rolul cilindrului principal și al elementelor de lucru
 - c. servomecanisme de frânare
 - d. siguranța sistemelor cu unul și mai multe circuite
4. Frânarea electrică regenerativă ca sistem auxiliar de frânare la autovehicule
Conținut orientativ:
 - a. principiul frânării electrice regenerative
 - b. integrarea frânării regenerative cu frâna mecanică





- c. limitele frânării regenerative
- d. rolul acestora în reducerea uzurii mecanismelor de frânare

Bibliografie

- *** Bosch Automotive handbook, 11th edition, John Wiley and Sons Ltd. Pub. 2022
- Awari, G.K., Kumbhar, V.S., Tirpude, R.B., Automotive systems, Taylor & Francis Ltd. Pub. 2023
- Dascăl, Amalia, Macarie, T., Bazele ingineriei autovehiculelor. Elemente teoretice si aplicative, Ed. PIM, 2013
- Denton, T, Pells, H., Automobile Mechanical and Electrical Systems, 3rd edition, CRC Press, 2020
- Duffy, J., Modern Automotive Technology, Goodheart Wilcox & Co, Pub., 2020
- Ehsani, M., Gao, Y., Gay, S. E., & Emadi, A. (2005). Modern electric, hybrid electric, and fuel cell vehicles: Fundamentals, theory, and design. Boca Raton, FL, USA: CRC Press.
- Erjavec, J., Thompson, R., Automotive technology, Cengage Learning Inc. Pub., 2019
- Halderman, J, Automotive technology, 4rd edition, Prentice Hall Pub. , 2011R.
- Milliken, W. F., & Milliken, D. L. (1995). Race car vehicle dynamics. Warrendale, PA, USA: SAE International.
- Oprean, M., Burnete, N., Sachelarie, A., ș.a. Tehnologia automobilului modern, Ed. XMEditor, 2020.
- Reif, K., Fundamentals of Automotive and Engine Technology, Springer Verlag Pub., 2014
- Roșca, E. Rakosi, V. Vâlcu, Gh. Manolache, Autovehicule rutiere și tractoare, Editura “Politehnum” Iași, ISBN 973-621-084-7, Iași, 2004
- Roșca, R., Rakosi, E., Manolache, Gh., Roșu, V., Elemente de tehnologia autovehiculelor, Editura “Politehnum” Iași, ISBN 973-621-125-8, Iași, 2005
- Soica A., Campian O., etc. - Elemente de dinamica vehiculelor , Editura Universitatii Transilvania din Brasov, Brasov, 2014
- Tabacu, Ș., Tabacu, I., Macarie, T., & Neagu, E. (2004). Dinamica autovehiculelor. Îndrumar de proiectare. Pitești, România: Editura Universității din Pitești.
- Untaru M., Dinamica autovehiculelor pe roți, Ed. Didactică și Pedagogică., București., 1981.
- Untaru, M., Frățilă, Gh. , Poțincu, Gh., ș.a. Calculul și construcția automobilelor, E.D.P. București 1982.
- VanGelder, K., Fundamentals of Automotive Technology, 3rd edition, Jones&Bartlett Pub. Inc, 2022

Poziția 19

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Detecția anomaliilor folosind tehnici de învățare prin întărire pentru sistemul de frânare” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO

Listă teme

1. Analiză statistică și modelarea datelor experimentale
2. Tehnici de învățare automată pentru prelucrarea datelor
3. Algoritmi de învățare cu întărire





Bibliografie

- D. Montgomery, G. Runger, Chapters 8,9,11 - Applied Statistics for Engineers, 7th Edition, Wiley, 2018
- S.Russel, P. Norvig, Chapter 5 - Artificial Intelligence A Modern Approach 4th edition, Pearson Education Limited 2022"

Poziția 20

Descrierea activității

Inițierea, planificarea, organizarea, desfășurarea, monitorizarea, controlul și finalizarea acțiunilor specifice din cadrul activității „Parametrizarea reguletoarelor predictive utilizate pentru controlul presiunii din sistemul hidraulic de frânare” în conformitate cu cerințele și instrucțiunile participantului direct AUMOVIO

Listă teme

1. Reglare predictivă pentru sisteme dinamice cu restricții și cerințe de stabilitate
2. Funcții Lyapunov clasice și flexibile pentru sisteme neliniare
3. Integrarea modelelor clasice și bazate pe învățare automată în structuri cu reguletoare predictive"

Bibliografie

- Rawlings J.B., D.Q. Mayne, and M.M. Diehl, Model Predictive Control: Theory, Computation, and Design, 2nd Edition, Nob Hill Publishing, 2017. (cap. 1, 2, 4, 5)
- Khalil H.K., Nonlinear Systems, 3rd Edition, Prentice Hall, 2002. (cap. 1, 2, 4)
- Grune L. and J. Pannek, Nonlinear Model Predictive Control - Theory and Algorithms, Springer, 2017. (cap. 1, 2, 3, 5, 6)

