



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. IPCEI-AUMOVIO-nr. 17.PI/14/C9 /29.12.2025

Pozițiile 1, 2

Activitatea

„Digital twin pentru sistemele de frânare destinate autovehiculelor rutiere”

Tematică

1. Arhitectura constructivă și principiile de funcționare ale sistemelor de frânare auto.
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. Comportamentul autovehiculelor în simulări microscopice
Conținut orientativ:
 - a. principiile simulării microscopice a traficului și nivelul de detaliere al modelării vehiculelor
 - b. parametri 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. Evaluarea eficienței procesului de frânare și a stabilității autovehiculului în regimuri dinamice variate
Conținut orientativ:
 - a. parametri 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

- Dascăl, Amalia, Macarie, T., Bazele ingineriei autovehiculelor. Elemente teoretice si aplicative, Ed. PIM, 2013
- 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
- Tabacu, Ș., Tabacu, I., Macarie, T., & Neagu, E. (2004). Dinamica autovehiculelor. Îndrumar de proiectare. Pitești, România: Editura Universității din Pitești.
- VanGelder, K., Fundamentals of Automotive Technology, 3rd edition, Jones&Bartlett Pub. Inc, 2022
- *** Bosch Automotive handbook, 11th edition, John Wiley and Sons Ltd. Pub. 2022

Poziția 3

Activitatea

„Noi materiale non-poluante pentru optimizarea regimului de lucru a unui ASIC în cazul unui sistem de frânare”

Tematică

1. Optimizarea materialelor eco-friendly pentru reducerea emisiilor de particule provenite din frânare
Conținut orientativ (2 idei)
 - a. 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.
 - b. Proprietăți de coroziune: Absența metalelor grele limitează eliberarea catioanelor toxici (Cu^{2+} , Pb^{2+}) în PM umed, conform testelor ISO 14067 (LCA particule).
2. Corelarea proprietăților termice și tribologice cu consumul energetic ASIC
Conținut orientativ (2 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 microstructurale: Distribuție uniformă ceramică (Al_2O_3 5-15 wt%) stabilizează uzura, reducând apeluri algoritmi anti-lock cu 30%, economisind $\sim 15\%$ energie ASIC.

Bibliografie

- Munteanu, C. - STUDIUL MATERIALELOR – Structură-Metode de investigare-Echilibru termo-dinamic 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 4

Activitatea:

„Noi materiale non-poluante pentru optimizarea regimului de lucru a unui ASIC în cazul unui sistem de frânare”

Tematică

1. Optimizarea și caracterizarea materialelor de fricțiune sustenabile pentru sisteme de frânare
Conținut orientativ (2 idei)
 - a. 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.
 - b. Proprietăți mecanice/coroziune: Duritate Shore D >80, rezistență compresiune >50 MPa, testare coroziune în soluție NaCl 3.5% (polarizare potentiodynamică) pentru stabilitate în condiții umede/sărate.
2. Efectele materialelor non-poluante asupra performanței și stabilității funcționale a modulelor electronice din comanda sistemelor de frânare
Conținut orientativ (2 idei)
 - a. Proprietăți de utilizare: Uzură diferențială plăcuță-disc modifică geometria contactului, variind cuplul hidraulic $\pm 10\%$, necesitând recalibrare timp valve în controlerul de comandă.
 - b. Proprietăți termice/coroziune: Film de transfer instabil la umiditate ridicată crește variația μ cu 20%, generând suprasolicitări în bucla de control, solicitând mai mult procesorul de semnal.

Pozițiile 5, 6

Activitatea

„Tehnici de îmbunătățire a suprafețelor de contact fizic plăcuță frână-disc prin metode de acoperire termică”

Tematică

1. Evaluarea comportamentului termomecanic al interfeței plăcuță-disc cu acoperiri obținute 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.
2. Îmbunătățirea comportamentului la coroziune și a proprietăților mecanice prin optimizarea microstructurii acoperirilor
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.

3. Evaluarea comparativă a performanțelor acoperirilor ceramice, metalice și compozite aplicate discurilor de frână ____
Conținut orientativ:
 - a. Selectarea acoperirilor reprezentative din fiecare categorie și descrierea metodelor de aplicare.
 - b. Evaluarea comportamentului în frecare și uzură la temperaturi variate.
4. Dezvoltarea de tehnologii de acoperire pentru sporirea durabilității sistemelor de frânare în regimuri termice severe
Conținut orientativ:
 - a. Propunerea unor soluții de acoperire rezistente la cicluri termice multiple (TBC, acoperiri gradate funcțional – FGM).
 - b. Testarea comportamentului strat-substrat în condiții accelerate (termociclare, oboseală termică).

Bibliografie

- Munteanu, C. - STUDIUL MATERIALELOR – Structură-Metode de investigare-Echilibru termo-dinamic 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 7

Activitatea

„Tehnici de eficientizare a sistemelor de frânare echipate cu senzori integrați și actuatori”

Tematică

1. Timpul de frânare al autovehiculului ca indicator al performanței dinamice
Conținut orientativ:
 - a. definirea timpului de frânare și a etapelor procesului de frânare
 - b. factorii dinamici care influențează timpul de frânare
 - c. corelarea timpului de frânare cu siguranța rutieră și condițiile de exploatare
2. Spațiul de frânare al autovehiculului determinat pe baza dinamicii longitudinale
Conținut orientativ:
 - a. definirea spațiului de frânare și relațiile fundamentale de calcul
 - b. influența vitezei asupra spațiului de oprire
 - c. influența aderenței asupra performanțelor dinamice
 - d. implicații asupra siguranței rutiere și distanței de oprire
3. Determinarea consumului de combustibil al autovehiculului în funcție de regimul dinamic de deplasare
Conținut orientativ:
 - a. noțiuni privind consumul de combustibil și parametrii de influență

- b. echilibrul de forțe și puteri la deplasarea autovehiculului
- c. influența regimului de viteză, accelerație și decelerație asupra consumului — — —
- d. impactul stilului de conducere și al condițiilor de exploatare asupra consumului

Bibliografie

- *** Bosch Automotive handbook, 11th edition, John Wiley and Sons Ltd. Pub. 2022
- Roșca, R., Rakosi, E., Manolache, Gh., Roșu, V., Elemente de tehnologia autovehiculelor, Editura "Politehnicum" Iași, ISBN 973-621-125-8, Iași, 2005
- 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.
- VanGelder, K., Fundamentals of Automotive Technology, 3rd edition, Jones&Bartlett Pub. Inc, 2022

Poziția 8

Activitatea

„Tehnici de eficientizare a sistemelor de frânare echipate cu senzori integrați și actuatori”

Tematică

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 la frânare în exploatarea autovehiculelor
Conținut orientativ:
 - a. parametrii eficienței frânării
 - b. distribuția forțelor de frânare
 - c. influența frânării asupra stabilității autovehiculului
 - d. condiții de exploatare și siguranță rutieră

Bibliografie

- Untaru, M., Frățilă, Gh., Poțincu, Gh., ș.a. Calculul și construcția automobilelor, E.D.P. București 1982.
- Dascăl, Amalia, Macarie, T., Bazele ingineriei autovehiculelor. Elemente teoretice și aplicative, Ed. PIM, 2013
- Oprean, M., Burnete, N., Sachelarie, A., ș.a. Tehnologia automobilului modern, Ed. XMEditor, 2020.

Poziția 9

Activitatea

„Studierea și cercetarea sistemelor de frânare fără frecare controlate de microcontrolere, conceperea și prototiparea unui model/sistem cu aplicabilitate în automotive”

Tematică

1. Analiza eficienței și a stabilității procesului de frânare 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
2. Arhitectura și funcționarea sistemelor de comandă și control pentru frânarea 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
3. 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 acesteia în reducerea uzurii mecanismelor de frânare

Bibliografie

- Awari, G.K., Kumbhar, V.S., Tirpude, R.B., Automotive systems, Taylor & Francis Ltd. Pub. 2023
- 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.
- Oprean, M., Burnete, N., Sachelarie, A., ș.a. Tehnologia automobilului modern, Ed. XMEditor, 2020.
- Roșca, R., Rakosi, E., Manolache, Gh., Roșu, V., Elemente de tehnologia autovehiculelor, Editura "Politehniun" Iași, ISBN 973-621-125-8, Iași, 2005
- Erjavec, J., Thompson, R., Automotive technology, Cengage Learning Inc. Pub., 2019

Poziția 10

Activitatea

„Studierea și cercetarea sistemelor de frânare fără frecare controlate de microcontrolere, conceperea și prototiparea unui model/sistem cu aplicabilitate în automotive”

Tematică

1. Principiile de funcționare ale sistemelor de frânare pentru autovehicule.
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. Structura și funcționarea frânelor cu disc și cu tambur în aplicații auto
Conținut orientativ:

- a. construcția frânelor cu disc
- b. construcția frânelor cu tambur
- c. comparație funcțională disc-tambur
- d. domenii de utilizare în funcție de tipul autovehiculului

Bibliografie

- Untaru, M., Frățilă, Gh., Pojincu, Gh., ș.a. Calculul și construcția automobilelor, E.D.P. București 1982.
- Dascăl, Amalia, Macarie, T., Bazele ingineriei autovehiculelor. Elemente teoretice si aplicative, Ed. PIM, 2013
- Oprean, M., Burnete, N., Sachelarie, A., ș.a. Tehnologia automobilului modern, Ed. XMEditor, 2020

Poziția 11

Activitatea

„Modelarea și optimizarea la nivel de sistem a arhitecturii senzorului magnetic de poziție”

Tematică

1. Aspecte generale legate de algoritmi de învățare automată (algoritmi ML); antrenare, testare, optimizare hiperparametri, selecție trăsături.
2. Modelarea performanțelor circuitelor integrate folosind algoritmi ML
3. Optimizarea unor parametri folosind algoritmi de optimizare

Bibliografie

- João P. S. Rosa, Daniel J. D. Guerra, Nuno C. G. Horta, Ricardo M. F. Martins, Nuno C. C. Lourenço , Using Artificial Neural Networks for Analog Integrated Circuit Design Automation, Springer 2020
- C. E. Rasmussen, C. K. I. Williams , Gaussian Processes for Machine Learning, The MIT Press 2005

Poziția 12

Activitatea

„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

Tematică

1. Matching și simetrie
 - a. Surse de mismatch:
 - i. gradient de proces
 - ii. variații locale
 - iii. stres mecanic
 - b. Layout pentru matching:
 - i. Common centroid
 - ii. Interdigitation
 - iii. Dummy devices

- iv. Orientarea tranzistoarelor
- 2.- Oglinzi de curent și perechi diferențiale –
 - a. Layout pentru oglinzi de curent
 - b. Layout pentru perechea diferențială
 - c. Sensibilitatea la gradienti
 - d. Rutare simetrică
- 3. Guard rings și izolare
 - a. Cuplaje în substrat
 - b. Izolare pentru imunitate la zgomot
 - c. Guard rings
 - d. Deep N-well / triple well
- 4. Layout pentru circuite de precizie
 - a. front-end senzori
 - b. amplificatoare de zgomot redus
 - c. punți rezistive/magnetice
 - d. conversie analog-digitală

Bibliografie

- Alan Hastings, The Art of Analog Layout, 2nd edition, Pearson Education, 2005
- Dan Klein, CMOS IC layout : concepts, methodologies, and tools, Newness, 2000

Poziția 13

Activitatea

„Tehnici de calibrare și testare pentru circuite cheie din senzorul magnetic de poziție”

Tematică

1. Multiplexoare analogice pentru testare, implementarea comutatorului CMOS:
 - a. optimizarea rezistenței de conducție,
 - b. minimizarea curenților de fugă,
 - c. reducerea injecției de sarcină și a pătrunderii ceasului
2. Circuite tampon (buffer-e) pentru testare:
 - a. excursie rail-to-rail la intrare,
 - b. excursie rail-to-rail la ieșire,
 - c. tehnici de îmbunătățire a vitezei de variație (Slew Rate) a tensiunii din ieșire
3. Fundamentele layout-ului analogic
 - a. Rolul layout-ului în performanța circuitelor analogice
 - b. Relația schemă – layout – performanță electrică
 - c. Paraziți introduși de layout:
 - i. rezistențe
 - ii. capacități
 - iii. inductanțe
 - iv. cuplaje în substrat
4. Matching și simetrie

- a. Surse de mismatch:
 - i. –gradient de proces—
 - ii. variații locale
 - iii. stres mecanic
- b. Layout pentru matching:
 - i. Common centroid
 - ii. Interdigitation
 - iii. Dummy devices
 - iv. Orientarea tranzistoarelor

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.
- Alan Hastings, The Art of Analog Layout, 2nd edition, Pearson Education, 2005

Poziția 14

Activitatea

„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”

Tematică

1. Tehnici de Matching (Potrivire)
 - a. centroid comun vs interdigitizare
 - b. dispozitive „dummy”
 - c. efecte de proximitate (WPE - Well Proximity Effect, LOD - Length of Diffusion)
2. Integritatea semnalului și izolarea
 - a. ecranarea (shielding)
 - b. guard rings și latch-up
 - c. izolarea pentru imunitatea la zgomotul de substrat
3. Fiabilitate și constrângeri de proces
 - a. electromigrarea și IR Drop
 - b. Strategii pentru proiectarea layout-ului pentru ESD (Electro-Static Discharge)
 - c. efectul de antenă
4. Partiționarea layout-ului și strategii de amplasare (floorplanning)
 - a. proiectarea rețelei de alimentare (power grid design)
 - b. strategii pentru plasarea pad-urilor
 - c. separarea domeniilor de tensiune
5. Verificări fizice și pregătirea pentru tape-out
 - a. layout vs. schematic la nivel de top: identificarea întreruperilor și scurt-circuitelor
 - b. verificarea conexiunilor între domenii de alimentare diferite
 - c. gestiunea cerințelor pentru densitățile de metal (metal density requirements)
 - d. proiectarea sealring și scribe-line

- e. generarea fișierelor pentru tape-out: GDSII/OASIS export

Bibliografie

- Alan Hastings, The Art of Analog Layout, 2nd edition, Pearson Education, 2005
- Dan Clein, CMOS IC layout : concepts, methodologies, and tools, Newness, 2000

Poziția 15

Activitatea

„Arhitecturi și sub-sisteme pentru procesarea digitală a semnalelor, control și interfațare în senzori integrați”,

Tematică

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 16

Activitatea

„Tehnologii avansate de comunicații și securitate cibernetică în rețele integrate de senzori și vehicule conectate”

Tematică

1. Algoritmi de criptare a datelor
2. Servicii de securitate în rețelele de comunicații
3. Suita TCP/IP de protocoale de comunicații
4. Adresarea IPv4 și IPv6. Definirea subrețelelor în rețele IP
5. Echipamente de comunicații de rețea
6. Modele de securitate cibernetică
7. Atacuri cibernetică
8. Măsuri și contramăsuri de securitate cibernetică

Bibliografie

- Benjamin Murray, Computer Networking: The Complete Guide, Editura Murphy & Moore Publishing, 2022.
- [C. J. Brooks, C. Grow, P. A. Craig, Jr., D. Short, Cybersecurity Essentials, John Wiley & Sons, 2018.
- William Stallings, Cryptography and Network Security: Principles and Practice, Global Ed., Editura PEARSON Education Limited, 2022

Poziția 17

Activitatea

„Tehnologii avansate de comunicații și securitate cibernetică în rețele integrate de senzori și vehicule conectate”.

Tematică

1. Rețele LTE/LTE-A
 - a. arhitectură
 - b. interfață radio
 - c. alocare resurse fizice
2. Rețele 5G
 - a. Scenarii de utilizare
 - b. Cazuri de utilizare
 - c. Caracteristici de bază
 - d. Interfața radio
 - e. Arhitectura rețelei de acces radio
 - f. Antene
 - g. Rețeaua nucleu

Bibliografie

- William Stallings – 5G Wireless: A Comprehensive Introduction, Addison-Wesley Professional, 2021
- David Tse, Pramod Viswanath – Fundamentals of Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005
- Masood Ur Rehman, Ghazanfar Ali Safdar – LTE Communications and Networks, John Wiley & Sons Ltd, 2018

Poziția 18

Activitatea

„Modelarea și optimizarea la nivel de sistem a arhitecturii senzorului magnetic de poziție”

Tematică

1. Analiza și modelarea zgomotului
2. Proiectarea și compensarea amplificatoarelor operaționale de bază
3. Oglinzi de curent și amplificatoare operaționale avansate
4. Comparatoare

5. Circuite de eșantionare/memorare
6. Semnale în timp discret
7. Filtre analogice

Bibliografie

- Kenneth W. Martin, Analog Integrated Circuit Design, John Wiley & Sons Inc, 2012
- Adelaida Mateescu Semnale Circuite Si Sisteme, 1984

Poziția 19

Activitatea

„Generarea automată a testelor pentru sistemul de frânare pornind de la cerințe formale”

Tematică

1. Metode de procesare a limbajului natural pentru analiza cerințelor formale – modele secvențiale, rețele neuronale recurente, arhitecturi de tip Transformer
2. Rețele neuronale artificiale pentru identificarea entităților și relațiilor în texte tehnice
3. Evaluarea și optimizarea performanței modelelor de învățare automată

Bibliografie

- Jurafsky, D., Martin, J. H. – Speech and Language Processing, Pearson, Cap 1, 2, 4, 8, 9, 10.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. – Deep Learning, MIT Press, Cap. 1, 6, 10, 12.

Pozițiile 20, 21

Activitatea

„Detectia anomaliilor folosind tehnici de învățare supervizată și nesupervizată pentru sistemul de frânare”

Tematică

1. Rețele neuronale artificiale pentru regresie și clasificare - perceptron multistrat, rețele adânci
2. Metode de optimizare bazate pe gradient
3. Sisteme dinamice liniare: reprezentări intrare-ieșire și intrare - stare - ieșire, stabilitate internă și externă, controlabilitatea și observabilitatea stării

Bibliografie

- 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 22

Activitatea

„Detectia anomaliilor folosind tehnici de învățare prin întărire pentru sistemul de frânare”

Tematică

1. Analiză statistică și modelarea datelor experimentale

2. Tehnici de învățare automată pentru prelucrarea datelor

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 23

Activitatea

„Clasificarea cerințelor formulate în limbaj natural pentru sistemul de frânare și transpunerea acestora în cerințe formale”.

Tematică

1. Analiza și clasificarea cerințelor exprimate în limbaj natural. Metode de clasificare automată a cerințelor bazate pe procesarea limbajului natural (NLP).
2. Metode formale de specificație și transpunere a cerințelor: reprezentarea formală a cerințelor software(limbaje de modelare).Introducere în logica formală și modele de verificare. Strategii de conversie a cerințelor naturale în specificații formale verificabile.

Bibliografie

- Ferrari, A., Ginde, G. (eds.), Handbook on Natural Language Processing for Requirements Engineering, Springer Nature, Cham, 2025, ISBN: 978-3-031-73143-3 (cap I.2,3,4)

Poziția 24

Activitatea

„Clasificarea cerințelor formulate în limbaj natural pentru sistemul de frânare și transpunerea acestora în cerințe formale”.

Tematică

1. Analiza si clasificarea in limbaj natural folosind modele pe baza de Transformere si rețele neuronale
2. Evaluarea corectitudinii si imbunatatirea rezultatelor rețelelor transformer

Bibliografie

- Kamath, U., Keenan, K., Somers, G., Sorenson, S. (2024). Large Language Models: A Deep Dive. Springer, Cham. (cap. 1)
- Yoav Goldberg, Neural Network Methods for Natural Language Processing, 2017, ISBNs 978-3-03-101037-8, 978-3-03-102165-7, Springer International Publishing (cap. 9,10,11,12,13)

Poziția 25

Activitatea

„Generarea automată a testelor pentru sistemul de frânare pornind de la cerințe formale”

Listă teme

1. Metode de procesare a limbajului natural pentru analiza cerințelor formale = modele secvențiale, rețele neuronale recurente, arhitecturi de tip Transformer
2. Rețele neuronale artificiale pentru identificarea entităților și relațiilor în texte tehnice
3. Evaluarea și optimizarea performanței modelelor de învățare automată

Bibliografie

- Jurafsky, D., Martin, J. H. – Speech and Language Processing, Pearson, Cap 1, 2, 4, 8, 9, 10.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. – Deep Learning, MIT Press, Cap. 1, 6, 10, 12.

Poziția 26

Activitatea

„Parametrizarea reguletoarelor predictive utilizate pentru controlul presiunii din sistemul hidraulic de frânare”.

Tematică

1. Modelarea dinamică a sistemelor hidraulice de frânare
2. Sisteme dinamice liniare și neliniare
3. Reglare predictivă pentru sisteme liniare

Bibliografie

- Astrom K.J and R.M. Murray, Feedback Systems - An Introduction for Scientists and Engineers, Princeton University Press, 2012. (cap. 1, 2, 4-8)
- Khalil H.K., Nonlinear Systems, 3rd Edition, Prentice Hall, 2002. (cap. 1, 2, 3)
- Camacho E.F. and C. Bordons, Model Predictive Control, 2nd Edition, Springer, 2007. (cap. 1, 2, 7, 9, 10)

Poziția 27

Activitatea

„Parametrizarea reguletoarelor predictive utilizate pentru controlul presiunii din sistemul hidraulic de frânare”.

Tematică

1. Reglare predictivă cu restricții de stare și comandă
2. Funcții Lyapunov flexibile în analiza stabilității structurilor de reglare cu reguletoare predictive
3. Optimizare numerică pentru control predictiv

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, 8)
- Boyd S. and L. Vandenberghe, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004. (part II)
- Grune L. and J. Pannek, Nonlinear Model Predictive Control - Theory and Algorithms, Springer, 2017. (cap. 1, 2, 3, 11, 12)

Poziția 28

Activitatea

„Detecția anomaliilor folosind tehnici de învățare prin întărire pentru sistemul de frânare”

Tematica

1. Analiză statistică și modelarea datelor experimentale
2. Tehnici de învățare automată pentru prelucrarea datelor

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

Pozițiile 29, 30

Activitatea

„Metode avansate pentru proiectarea reguletoarelor robuste la perturbații care apar în sistemul de frânare”

Tematică

1. Controlul automat al sistemelor dinamice: reguletoare clasice, metode de acordare a reguletoarelor PID
2. Sisteme cu evenimente discrete: modele cu rețele Petri temporizate

Bibliografie

- Ogata, K (2010), Modern Control Engineering, 5th edition, Prentice Hall, ISBN:978-0-13-060907-6
- C. Belta , B. Yordanov , E. A. Gol (2017). ""Formal Methods for Discrete-Time Dynamical Systems"", Springer Cham, ISBN 978-3-319-50762-0

Poziția 31

Activitatea

„Aplicarea procesoarelor specializate (FPGA) în tehnologia controlului mașinilor electrice de curent alternativ”.

Tematica

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 32

Activitatea

„Aplicarea procesoarelor specializate (FPGA) în tehnologia controlului mașinilor electrice de curent alternativ”.

Tematică

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 33

Activitatea

„Tehnici, metode și structuri de testare a senzorilor digitali de poziționare în cadrul unui sistem de acționare electrică”

Tematică

1. Senzori 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. Arhitectura unui sistem de testare a senzorilor de poziție
 - a. Structuri de testare (Testbeds): Proiectarea unui stand de probă care să includă un motor de antrenare (master) și senzorul de testat (DUT - Device Under Test).
 - b. Sincronizarea datelor: Metode de comparare a poziției citite de senzorul de testat cu un senzor de referință (etalon) de înaltă precizie.
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. Tehnici și metode de analiză a senzorilor
 - a. Analiza erorilor: Determinarea erorii de liniaritate, a erorii de cuantizare și a histerezisului.
 - b. Testarea în regim dinamic: Evaluarea timpului de răspuns (latenta), a jitter-ului și a comportamentului la viteze variabile sau accelerații mari.
 - c. Analiza robusteții: Testarea comportamentului senzorului în prezența zgomotului electromagnetic (EMI) indus de invertorul sistemului de acționare.

Bibliografie

- Pallàs-Areny, R., Webster, J. G., Analog Signal Processing for Sensor Systems, Wiley, 2012.
- Ion Boldea, Lucian Tutelea, Electric Machines: Steady State, Transients, and Design with MATLAB, CRC Press, 2021.
- Renishaw PLC, A Guide to Optical Encoders and Position Feedback Systems, White Paper Series, 2020.
- Isermann, R., Fault-Diagnosis Systems, Springer, 2006.
- Bosch Automotive Handbook, 11th Edition, Wiley, 2022.

Poziția 34

Activitatea

„Tehnici, metode și structuri de testare a senzorilor digitali de poziționare în cadrul unui sistem de acționare electrică”.

Tematică

1. Senzori digitali de poziție utilizați pe vehicule electrice
 - a. tipuri de senzori de poziție.
 - b. senzori de mișcare.
2. Proceduri de validare a senzorilor
 - a. Calibrare și acuratețe. Erori și cerințe de toleranță.
 - b. Robustețe în condiții dificile de mediu
 - c. Compatibilitate electromagnetică.
 - d. Validare în condiții de surse multiple de date
3. Metode de testare
 - a. Hardware-in-the-Loop (HiL): senzori reali conectați la medii de simulare.
 - b. Testare fizică: testare specializată în laborator pentru a reproduce scenarii din lumea reală, inclusiv influențe de mediu (ploaia, temperaturile extreme, etc).

Bibliografie

- Bizon, Nicu; Dăscălescu, Lucian; Mahdavi Tabatabaei, Naser. Autonomous vehicles: intelligent transport systems and smart technologies. (No Title), 2014.
- Bosch Automotive Handbook, 11th Edition, Wiley, 2022.
- Hillier, Victor Albert Walter; Coombes, Peter. Hillier's fundamentals of motor vehicle technology. Nelson Thornes, 2004.
- Nwagboso, Christopher (ed.). Automotive sensory systems. Springer Science & Business Media, 2012.
- Reif, Konrad. Automotive mechatronics. Germany: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2014.

Poziția 35

Activitatea

„Strategii și tehnici de utilizare a frânării cu recuperare în contextul vehiculelor electrice, validate prin emulare în FPGA a unui ASIC dedicat”.

Tematică

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.
5. Reguli privind implementarea și monitorizarea subproiectelor din „Ghidului Specific PIIEC ME-CT participanți indirecti”

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.
- Ghidului Specific PIIEC ME-CT participanți indirecti, <https://mfe.gov.ro/pnrr-ghidul-specific-piiec-me-ct-participanti-indirecti/>

Poziția 36

Activitatea

„Strategii și tehnici de utilizare a frânării cu recuperare în contextul vehiculelor electrice, validate prin emulare în FPGA a unui ASIC dedicat”.

Tematică

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.

5. Reguli privind implementarea și monitorizarea subproiectelor din „Ghidului Specific PIIEC ME-CT – participanți indirecti” -

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.
- Ghidului Specific PIIEC ME-CT participanți indirecti, <https://mfe.gov.ro/pnrr-ghidul-specific-piiec-me-ct-participanti-indirecti/>

