Teme disertații – iulie 2025

Nr	**Target Dept. Program. Alocat**	Titlu	temei	Contribuții	Resurse și bibliografie	**ÎNDRUM. 1**	**ÎNDRUM. 2**	**COMPANIE**	Obs
1	masterat SIVA MOLDOVEANU Florin-George	Detecția stării de somnolență a conducătorilor auto pe baza analizei secvențelor de imagini utilizând tehnici Deep Learning	Oboseala este o stare umană comună, caracterizată prin reducerea nivelului de conștiință și vigilență. Somnolența la volan, ca stare avansată de oboseală, este o cauză importantă a accidentelor rutiere, fiind evaluată în unele publicații la un procent de 20%. Scopul lucrării este proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor unui model bazat pe tehnici Deep Learning pentru detecția stării de somnolență a conducătorilor auto prin analiza imaginilor extrase din secvențe video. Se va implementa și se va testa modelul propus pe baze de date internaționale, de exemplu: UTA-RLDD (University of Texas Real Life Drowsiness Dataset). Se va considera și evalua, ca un caz particular, detecția dependentă de subiect (loturile de antrenare și test conțin imagini distincte, dar care aparțin aceluiași subiect).	Proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor modelului precizat prin temă.	[1] R. Ghoddoosian et al, "A Realistic Dataset and Baseline Temporal Model for Early Drowsiness Detection", Proc. 2019 IEEE/CVF Conference on Computer Pattern Recognition Workshops (CVPRW), 16-17 June 2019, Long Beach, California, USA. [2] V. Shukla et al, "Driver Drowsiness Detection using CNN with attention mechanism of Transformer model", Proc. 2024 15th International Conference on Communication and Networking Technologies (ICNNT), 4 Nov. 2024, Kamand, India.	Prof. dr. ing. **NEAGOE Victor**			
2	masterat SIVA CÎRSTEA Cristina-Elena	Tehnici Deep CNN pentru detecția și clasificarea cancerului de piele pe baza analizei imaginilor dermatoscopice	Progresele recente în aplicarea inteligenței artificiale în medicină au condus la utilizarea arhitecturilor Deep Learning ca partener al medicilor pentru diagnoza cancerului de piele, pe baza analizei automate a imaginilor dermatoscopice. Scopul lucrării este proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor unui model de detecție și clasificare (diagnoză) a cancerului de piele pe baza analizei imaginilor dermatoscopice utilizând arhitecturi Deep CNN. Se vor considera, de exemplu, arhitecturile Deep: ResNet și VGG. Se va evalua și varianta utilizării unui ansamblu de clasificatori cu fuziunea deciziilor. Pentru testarea metodei, se va considera baza de date internațională de imagini dermatoscopice HAM10000.	Proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor modelului precizat prin temă.	[1] P. Tschland et al, "Human-Computer Collaboration for Skin Cancer Recognition", Nature Medicine, vol. 26, 2020, pp. 1229-1234. [2] S. Jain et al, "Cancer Detection and Classification using Deep Learning", Proc. 2024 international conference on Emerging Systems and Intelligent Computing (ESIC), 9-10 Febr. 2024, Bhubaneswar, India.	Prof. dr. ing. **NEAGOE Victor**			

Nr	Target Dept. Program. Alocat	Titlu	Descrierea temei	Contribuții	Resurse și bibliografie	ÎNDRUM. 1	ÎNDRUM. 2	COMPANIE	Obs
3	masterat SIVA LAZĂR Andreea-Elena	Algoritm de AI pentru transcrierea automată a mișcării buzelor în cuvinte (lip reading)	În contextul persoanelor cu deficiențe de auz, un ajutor important pentru o integrare mai bună în viața de zi cu zi o constituie sistemele capabile să convertească automat înregistrările video de tip dialog sau în timp real persoanele care vorbesc în text pe care acestea să îl citească. Aceste sisteme presupun recunoașterea automată a mișcărilor buzelor și identificarea cuvintelor rostite. În literatura de specialitate s-a făcut un progres deosebit pentru limbile cu răspândire mare, precum limba engleză, dar rezultatele sunt incipiente pentru alte limbi, precum limba română.	Pornind de la realizările anterioare ale laboratorului AI Multimedia Lab, precum baza de date LRRo - A Lip Reading Data Set for the Under-resourced Romanian Language, contribuția originală a lucrării va consta în dezvoltarea de algoritmi de Inteligență Artificială pentru recunoașterea cuvintelor din limba română. Se vor avea în vedere algoritmi de tip transfer learning care să profite de învățarea din alte limbi de circulație mai mare. Cercetarea aferentă va include: - sinteză bibliografică a realizărilor actuale din domeniu, - identificarea resurselor de baze de date adnotate disponibile, - contribuții teoretice la nivel de algoritmi, - simularea acestora și validarea experimentală folosind limbajul Python, - concluzionarea rezultatelor obținute și a contribuției originale, - enunțarea perspectivelor ulterioare de cercetare.		Prof. dr. ing. **IONESCU Bogdan Emanuel**	Dr. Liviu Daniel Ștefan	AI Multimedia Lab	
4	masterat SIVA VÎJA Vlad-Alexandru	Algoritmi AI pentru detecția persoanelor în situații de urgență: Aplicație Salvamont	În contextul intervențiilor Salvamont, detectarea rapidă și precisă a persoanelor aflate în situații de urgență este esențială pentru a salva vieți. Tehnologiile avansate de Deep Learning oferă soluții promițătoare pentru îmbunătățirea acestor procese de căutare și salvare. Acest proiect de cercetare se concentrează pe utilizarea tehnicilor de AI implementate pe edge devices pentru a detecta persoane în diferite condiții de mediu și pe parcursul tuturor anotimpurilor.	Contribuția originală a lucrării va consta în dezvoltarea de algoritmi de Inteligență Artificială adaptați procesării pe teren, pe dispozitive cu resurse limitate, pentru procesarea și analiza conținutului imaginilor în timp-real, pentru identificarea persoanelor în natură. Datorită numărului limitat de resurse de date disponibile, se vor studia și algoritmi de augmentare a datelor cu seturi de date sintetice, generate de AI. Cercetarea aferentă va include: - sinteză bibliografică a realizărilor actuale din domeniu, - identificarea resurselor de baze de date adnotate disponibile, - contribuții teoretice la nivel de algoritmi, - simularea acestora și validarea experimentală folosind limbajul Python, - concluzionarea rezultatelor obținute și a contribuției originale, - enunțarea perspectivelor ulterioare de cercetare.		Prof. dr. ing. **IONESCU Bogdan Emanuel**	Dr. Liviu Daniel Ștefan	AI Multimedia Lab	
5	masterat SIVA VLĂSCEANU Vlad-Eugen	Algoritmi AI pentru predicția automată a vârstei și genului	În contextul sistemelor de supraveghere video și al căutării informațiilor despre persoane dispărute, identificarea automată a caracteristicilor faciale, precum vârsta și genul, reprezintă un element esențial. Aceste informații pot facilita compararea imaginilor recente cu cele disponibile la momentul dispariției, contribuind astfel la accelerarea procesului de căutare și identificare. Utilizarea unor astfel de sisteme automate demonstrează aplicabilitatea extinsă a tehnologiilor de recunoaștere facială, supraveghere inteligentă și analiză demografică, oferind soluții eficiente pentru diverse scenarii din domeniul securității și gestionării datelor personale.	Contribuția originală a lucrării va consta în dezvoltarea de algoritmi de Inteligență Artificială pentru procesarea și analiza conținutului imaginilor cu persoane pentru identificarea automată a vârstei acestora și a genului. Se vor avea în vedere genul masculin și feminin. Cercetarea aferentă va include: - sinteză bibliografică a realizărilor actuale din domeniu, - identificarea resurselor de baze de date adnotate disponibile, - contribuții teoretice la nivel de algoritmi, - simularea acestora și validarea experimentală folosind limbajul Python, - concluzionarea rezultatelor obținute și a contribuției originale, - enunțarea perspectivelor ulterioare de cercetare.		Prof. dr. ing. **IONESCU Bogdan Emanuel**	Dr. Mihai Gabriel Constantin	AI Multimedia Lab	

Nr	Target Dept. Program. Alocat	Titlu	Descrierea temei	Contribuții	Resurse și bibliografie	ÎNDRUM. 1	ÎNDRUM. 2	COMPANIE	Obs
6	masterat SIVA ANGHEL Robert-Andrei	Analiza sentimentelor utilizând un algoritm hibrid care integrează tehnici NLP (Natural Language Processing) și tehnici RNN (Recurrent Neural Networks)	Domeniul analizei sentimentelor a înregistrat o creștere spectaculoasă în ultimii ani, datorită creșterii volumului de utilizare a platformelor social media, unde oamenii postează regulat opiniile și sentimentele lor. Analiza sentimentelor este o aplicație de analiză a textelor, care identifică polaritatea unui segment de text, deducând opinia autorului: pozitivă, negativă sau neutră. Prezicând opinia publică referitoare la un subiect specific, analiza sentimentelor acționează ca un indicator al preferințelor publice, în particular cu perspectivă economică și politică. Rezultatul analizei sentimentelor publice poate influența deciziile politice. Scopul lucrării este proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor unui algoritm hibrid care integrează o tehnică NLP bazată pe rafinarea metodei BERT (care devine mai robustă, fiind denumită RoBERTa) cu o arhitectură RNN reprezentată de LSTM (Long Short-Term Memory) sau GRU (Gated Recurrent Units). Se va testa modelul implementat pe baze de date internaționale: (a)Stanford Sentiment Treebank; (b)Twitter US Airline Sentiment dataset; (c)IMDB dataset; (d)Sentiment140 dataset.	Proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor modelului precizat prin temă.	[1] K. L. Tan et al, "RoBERTa-LSTM: A Hybrid Model for Sentiment Analysis with Transformer and Recurrent Neural Network", IEEE Access, vol. 10, Feb. 2022. [2] K. L. Tan et al, "RoBERTa-GRU: "A Hybrid Deep Learning Model for Enhancement Sentiment Analysis", Applied Sciences Journal, vol. 13, issue 6, March 2023.	Prof. dr. ing. **NEAGOE Victor**			
7	masterat SIVA RUSU Andrei-Alexandru	Arhitecturi Deep CNN pentru detecția și clasificarea tumorilor cerebrale în imagistica MRI (Magnetic Resonance Imaging)	Tumorile cerebrale reprezintă o problemă majoră de sănătate pe plan internațional și detecția / clasificarea lor utilizând imagistica bazată pe rezonanță magnetică (MRI) a devenit una din cele mai importante metode de diagnosticare. Scopul lucrării este proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor unui model de analiză a imaginilor MRI (Magnetic Resonance Imaging) în vederea detecției și clasificării tumorilor cerebrale utilizând arhitecturi Deep CNN. Se vor considera, de exemplu, arhitecturile Deep: ResNet50 și DenseNet169. Se va evalua și fezabilitatea unui model cu fuziunea deciziilor. Pentru testarea metodei se vor considera baze de date internaționale de imagini MRI: a)Brain MRI Images for Brain Tumor detection-Kaggle; b)Brain Tumor Dataset (version 5)-Figshare (Cheng, J.)	Proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor modelului precizat prin temă.	[1] N. M. Dipu et al, "Deep Learning based Brain Tumor Detection and Classification", 2021 International Conference on Intelligent Technologies (CONIT), 4 Aug. 2021, Hubli, India. [2] A. Asiri et al, "Optimized Brain Tumor Detection: A Dual-Module Approach for MRI Image Enhancement and Tumor Classification", IEEE ACCESS, March 2024.	Prof. dr. ing. **NEAGOE Victor**			
8	masterat SIVA MARIN Antonela-Evelina	Arhitecturi neurale Deep Learning pentru clasificarea navelor în imagistică SAR (Synthetic Aperture Radar)	Supravegherea maritimă este esențială pentru securitatea traficului navelor și controlul acțiunilor nedorite, cum sunt: piraterie, pescuit ilegal, contrabandă de marfă și oameni. Avantajul utilizării pentru observații maritime a imagisticii SAR este că informația captată de aceste imagini nu este influențată de vreme. Scopul lucrării este proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor unor arhitecturi neurale Deep Learning pentru clasificarea navelor în imagini SAR. Se vor considera tehnici de clasificare bazate pe arhitecturi neurale variate de tip Deep Learning (de exemplu: VGG, ResNet, DenseNet, Inception, SiameseNet). Arhitecturile	Proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor modelului precizat prin temă.	[1] J. A. Raj et al, „One-Shot Learning-Based SAR Ship Classification Using New Hybrid Siamese Network", IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, vol. 19, 2022. [2] V. Neagoe et al, „Automatic target recognition in SAR imagery using Pulse-Coupled Neural Network segmentation cascaded with virtual training data generation CSOM-based classifier," 2015 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium Proceedings (IGARSS 2015), Milano, Italy, July 26-31, 2015, pp.3274-3277.	Prof. dr. ing. **NEAGOE Victor**			

Nr	Target Dept. Program. Alocat	Titlu	Descrierea temei	Contribuții	Resurse și bibliografie	ÎNDRUM. 1	ÎNDRUM. 2	COMPANIE	Obs
			implementate se vor testa pe baze de date internaționale, de exemplu: (a)OpenSARShip; (b)OpenSARShip 2.0						
9	masterat SIVA	Detectia schimbarilor in date hiperspectrale folosind modele neantrenate	Imaginile hiperspectrale, caracterizate prin dimensiuni suplimentare precum benzi spectrale extinse sau variații temporale, oferă o bogăție de informații esențiale pentru analiza fenomenelor complexe la sol. Această lucrare investighează detecția schimbărilor în datele hiperspectrale, concentrându-se pe identificarea variațiilor semnăturilor spectrale de-a lungul timpului sau între regiuni diferite. Spre deosebire de abordările tradiționale care implică modele antrenate, studiul explorează utilizarea modelelor neantrenate, care nu necesită faza de pregătire pe un set de date specific. Metodologia propusă utilizează algoritmi neantrenați pentru a detecta schimbări spectrale bazate pe analiza diferențelor relative între benzi spectrale. Prin aplicarea unor tehnici precum analiza principală a componentelor (PCA), algoritmi de clusterizare neantrenați (ex. K-means) sau metrice de similitudine spectrală, se urmărește identificarea modificărilor semnificative în datele hiperspectrale. Rezultatele sunt evaluate pe regiuni de interes, evidențiind variațiile semnăturilor spectrale asociate factorilor de mediu, schimbărilor de utilizare a terenului sau altor fenomene relevante. Această lucrare contribuie la dezvoltarea unor metode eficiente și scalabile pentru analiza datelor hiperspectrale, eliminând necesitatea procesului de antrenare și facilitând aplicarea în scenarii variate, cum ar fi monitorizarea mediului, agricultura de precizie sau detecția schimbărilor în zone critice.	Contribuția studentului constă în implementarea unui cadru pentru detecția schimbărilor în imagini hiperspectrale utilizând modele neantrenate, cu accent pe procesarea și analiza datelor hiperdimensionale. Studentul va prelucra seturi de date hiperspectrale bi-temporale, aplicând tehnici de reducere a dimensiunii, cum ar fi PCA, și va dezvolta algoritmi pentru generarea și interpretarea vectorilor de schimbare profundă, folosind inițializări precum He initialization. De asemenea, acesta va implementa metode de clusterizare pentru a clasifica schimbările detectate în grupuri semantice și va evalua performanța modelelor utilizând metrice precum acuratețea, precizia și scorul F1. Rezultatele vor fi vizualizate sub formă de hărți de schimbare și analizate pentru a sublinia relevanța metodei în aplicații precum monitorizarea terenurilor sau detectarea impactului schimbărilor climatice. Această lucrare contribuie la explorarea metodelor eficiente și scalabile pentru analiza datelor hiperspectrale fără necesitatea antrenării prealabile.		Conf. dr. ing. **FAUR Daniela**			
10	masterat SIVA TIȚU Alex-Costin	Detecția anomaliilor în semnale audio	Detectarea anomaliilor, sau a aberațiilor, constă în identificarea observațiilor, evenimentelor sau punctelor de date care se abat de la ceea ce este standard sau așteptat, făcându-le inconsistente în raport cu restul datelor. Algoritmii de interpretare automată a anomaliilor pot avea un impact semnificativ în domenii dintre cele mai diverse, de exemplu, automotive, financiar, energie, cybersecurity. În cadrul proiectului de dizertație, se dorește crearea unui sistem decizional care să permită identificarea automată a anomaliilor pornind de la semnale audio captate în interiorul unor sisteme mecanice diverse. Scopul lucrării este implementarea și compararea unor arhitecturi de rețele neurale (fie autoencodere, fie SSM) în vederea identificării automate a anomaliilor pornind de la spectrograme Mel ale semnalelor audio.	Contribuția studentului constă în dezvoltarea unor componente software care să permită identificarea automată a anomaliilor în semnale audio. Validarea implementării va fi realizată prin intermediul unor baze de date existente în literatura de specialitate, pentru care există adnotări realizate de experți. Măsurile de performanță utilizate sunt acuratețea generală. Pentru implementarea algoritmului, va fi utilizat limbajul de programare Python. Bibliotecile folosite sunt open-source (de exemplu, Numpy, Scipy, Pytorch). De asemenea, vor fi realizate simulări comparative și formularea concluziilor în vederea detecției automate a anomaliilor.	[1] Noboru Harada, Daisuke Niizumi, Daiki Takeuchi, Yasunori Ohishi, and Masahiro Yasuda. First-shot anomaly detection for machine condition monitoring: a domain generalization baseline. Proceedings of 31st European Signal Processing Conference (EUSIPCO), pages 191–195, 2023. [2] Syama Sundar Rangapuram, Matthias Seeger, Jan Gasthaus, Lorenzo Stella, Yuyang Wang, and Tim Januschowski. 2018. Deep state space models for time series forecasting. In Proceedings of the 32nd International Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS'18). Curran Associates Inc., Red Hook, NY, USA, 7796–7805. [3] Sarthak Yadav, Zheng-Hua Tan, "Audio Mamba: Selective State Spaces for Self-Supervised Audio Representations", Interspeech 2024	Conf. dr. ing. **RĂDOI Anamaria**			

Nr	Target Dept. Program. Alocat	Titlu	Descrierea temei	Contribuții	Resurse și bibliografie	ÎNDRUM. 1	ÎNDRUM. 2	COMPANIE	Obs
11	masterat SIVA VASILEVSCHI Ana-Mihaela	Detecția bolii Parkinson prin analiza dinamicii mersului	Boala Parkinson este o afecțiune neurologică progresivă care afectează milioane de oameni la nivel global și în care tulburările de mers reprezintă un simptom comun. Variabilitatea pașilor și instabilitatea mersului cresc riscul de căderi și afectează semnificativ calitatea vieții pacienților. Acest proiect utilizează o bază de date care include înregistrări ale forței de reacție verticală la sol, colectate de la pacienți cu Parkinson și persoane sănătoase. Datele, obținute cu ajutorul senzorilor plasați sub fiecare picior, oferă informații despre dinamica pașilor și variabilitatea temporală a mersului. În cadrul cercetării, sunt aplicate metode de învățare automată pentru analiza acestor date, urmărindu-se identificarea diferențelor semnificative între pacienți și persoane sănătoase. Performanțele diferitelor metode sunt comparate pentru a determina cele mai eficiente soluții în vederea dezvoltării unui sistem de diagnosticare bazat pe caracteristicile mersului.	Studentul va implementa metode de învățare automată pentru analiza acestor date, urmărindu-se identificarea diferențelor semnificative între pacienți și persoane sănătoase. Performanțele diferitelor metode sunt comparate pentru a determina cele mai eficiente soluții în vederea dezvoltării unui sistem de diagnosticare bazat pe caracteristicile mersului.		Conf. dr. ing. **FRUNZETE Mădălin**			
12	masterat SIVA MARDARE Cerasela-Teodora	Detecția fenomenului de tip "fake news" în date specifice rețelelor sociale folosind algoritmi de Inteligență Artificială	Explozia tehnologiilor de Inteligență Artificială a făcut posibilă manipularea informațiilor, în special cele din rețelele sociale. Astfel, este imperativă dezvoltarea de algoritmi care să permită validarea veridicității datelor.	Contribuția originală a lucrării va consta în dezvoltarea de algoritmi de rețele neuronale pentru predicția automată a conținutului de tip "fake news" din rețele sociale. Lucrarea presupune implementarea de arhitecturi de rețele neuronale, adaptarea arhitecturii acestora la aplicația vizată, tehnici de optimizare a hiper-parametrilor, modificarea straturilor ascunse prin adăugarea de funcții de prelucrare suplimentare, precum straturi de atenție, creșterea robustеții la calitatea datelor, posibilitatea de prelucrare multi-modală imagini-text. Pentru antrenarea și validarea acestora se vor construi o serie de baze de date de imagini și text adnotate ce vor conține situații reale de știri false vehiculate pe Internet. Cercetarea aferentă va include: sinteză bibliografică a realizărilor actuale din domeniu, contribuții teoretice la nivel de algoritmi, simularea acestora și validarea experimentală în medii precum C și Python, concluzionarea rezultatelor obținute și a contribuției originale cât și enunțarea perspectivelor ulterioare de cercetare.		Prof. dr. ing. **IONESCU Bogdan Emanuel**	Dr. Liviu Daniel Ștefan	AI Multimedia Lab	
13	masterat SIVA MĂNDESCU Răzvan	Detecția și explicabilitatea obiectelor din imagini UAV: Integrarea YOLO și Grad-CAM pentru interpretabilitate vizuală	Detecția automată a obiectelor în imagini aeriene capturate de vehicule aeriene fără pilot (UAV) joacă un rol esențial în aplicații precum supravegherea, gestionarea dezastrelor și monitorizarea infrastructurii. Această lucrare explorează utilizarea algoritmului YOLO (You Only Look Once) pentru detecția obiectelor în imagini aeriene, cu accent pe explicabilitatea vizuală prin integrarea metodei Grad-CAM (Gradient-weighted Class Activation Mapping). Modelul este antrenat pe setul de date DOTA (Dataset for Object Detection in Aerial Images) pentru a optimiza detecția claselor complexe și testat pe setul VisDrone pentru a evalua generalizarea în contexte	Contribuția principală a studentului constă în dezvoltarea unui pipeline complet pentru detecția obiectelor în imagini aeriene utilizând YOLO, integrat cu explicabilitatea vizuală prin Grad-CAM. Studentul va implementa în Python etapele de preprocesare a datelor din seturile DOTA și VisDrone, antrenarea modelului YOLO cu optimizarea hiperparametrilor și generarea hărților de activare Grad-CAM pentru a evidenția regiunile de interes. Rezultatele vor fi vizualizate prin suprapunerea detecțiilor YOLO și hărților Grad-CAM pe imagini, oferind interpretabilitate pentru deciziile modelului. De asemenea, studentul va realiza o evaluare detaliată a		Conf. dr. ing. **FAUR Daniela**			

Nr	Target Dept. Program. Alocat	Titlu	Descrierea temei	Contribuții	Resurse și bibliografie	ÎNDRUM. 1	ÎNDRUM. 2	COMPANIE	Obs
			variate. Metoda Grad-CAM este utilizată pentru a genera hărți de activare care evidențiază regiunile din imagine ce contribuie cel mai mult la detecția fiecărui obiect. Această abordare oferă utilizatorilor transparență și interpretabilitate, facilitând înțelegerea modului în care modelul ia decizii în medii complexe.	performanței modelului, utilizând metrica mAP (mean Average Precision) pentru a compara rezultatele pe seturile de date DOTA și VisDrone. Analiza include exemple vizuale și o discuție asupra contribuției Grad-CAM în explicarea modului în care modelul detectează obiectele în imagini complexe.					
14	masterat SIVA APOSTOL Liviu-Gabriel	Generarea de imagini satelitare pentru prognoza schimbării sezoniere, folosind parametrii meteorologici și date temporale pentru simularea modificărilor peisajului	Proiectul propus urmărește dezvoltarea unui sistem avansat de generare a imaginilor folosind tehnologii precum Rețelele Generative Adversariale (GANs) și/sau rețele de difuzie. Acest sistem va fi utilizat pentru recrearea peisajelor satelitare, integrând datele specifice referitoare la vreme (precum precipitații, temperatură, vânt) și date temporale (lună, zi, oră) pe o perioadă extinsă de mai mulți ani. Scopul principal este de a simula modificările sezoniere ale peisajelor, permițând generarea de imagini ce reflectă peisajul într-o anumită perioadă a anului sau în condiții meteorologice specifice. Aceste date vor fi utilizate pentru a estima cum ar fi arătat un peisaj satelitar în trecut sau cum ar putea arăta în viitor, combinând informațiile istorice și predicțiile meteorologice. Sistemul astfel dezvoltat va contribui la îmbunătățirea acurateței simulărilor și modelării peisajelor, având aplicabilitate în diverse domenii, cum ar fi monitorizarea ambientală și urbanismul inteligent.	Proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor modelului precizat prin temă.	D. Tuia et al., "Artificial Intelligence to Advance Earth Observation: A review of models, recent trends, and pathways forward," in IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine, early access O. Ghozatlou, M. Datcu and B. Chapron, "GAN-Generated Ocean SAR Vignettes Classification," in IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, vol. 21, pp. 1-5, 2024	Prof. dr. ing. **DATCU Mihai**	s.l. Dr. Ing. Coamin Danisor		
15	masterat SIVA MARICA Octavian-Florin	Generator de rezumate text folosind tehnici NLP	Proiectul constă în dezvoltarea unui generator de rezumate text utilizând modele avansate de limbaj (LLMs) pentru sumarizarea dialogurilor. Modelul T5 de la Google va fi optimizat pe datasetul SAMSum, folosind algoritmul LoRA (Low-Rank Adaptation) pentru a reduce cerințele computaționale. Scopul este obținerea unui rezumat text de înaltă calitate, eficient din punct de vedere al resurselor, comparabil cu cel al modelelor de ultimă generație.	Dezvoltare software		Prof. dr. ing. **CIUC Mihai**			
16	masterat SIVA CONSTANTIN Albert-Sebastian	Identificarea automată a emoțiilor pe baza analizei imaginilor faciale utlizând un clasificator Deep CNN cu fuziunea deciziilor	Identificarea stărilor emoționale pe baza analizei imaginilor faciale are numeroase aplicații: determinarea nivelului de stres, în marketing (evaluarea opiniei consumatorului asupra unui produs), la interviuri (pentru a completa înțelegerea mai profundă a profilului unui candidat), în medicină (pentru depistarea unor boli psihice), identificarea stării de oboseală a conducătorilor auto etc. Scopul lucrării este proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor unor arhitecturi neurale pentru recunoașterea stărilor emoționale pe baza analizei imaginilor faciale. Se vor considera arhitecturi neurale variate de tip Deep CNN (de exemplu: VGG, ResNet,	Proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor modelului prtecizat pein temă	[1] O. Ezerceli et al, „Convolutional Neural Network (CNN) Algorithm Based Facial Emotion Recognition (FER) System for FER-2013 Dataset”, 2022 International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME), 16-18 Nov. 2022. [2] V. E. Neagoe et al, “A Deep Learning Approach for Subject Independent Emotion Recognition from Facial Expressions”, Recent Advances in Image, Audio, and Signal Processing, Proc. 1st International Conference on Image Processing and Pattern Recognition (IPPR13), Dec. 2013, Budapest, pp. 93-98.	Prof. dr. ing. **NEAGOE Victor**			

Nr	Target Dept. Program. Alocat	Titlu	Descrierea temei	Contribuții	Resurse și bibliografie	ÎNDRUM. 1	ÎNDRUM. 2	COMPANIE	Obs
			DenseNet, Inception, AlexNet). Se va implementa pentru comparație un clasificator utilizând fuziunea deciziilor. Metodele se vor testa pe baze de date internaționale: (a)CK dataset); (b)FER2013 dataset; (c) RAVDESS dataset.						
17	masterat SIVA DOVLEAC Ligia-Andra	Identificarea incendiilor de vegetație în imagini utilizând rețele neuronale	Proiectul constă în dezvoltarea software a unui model de identificare a incendiilor de vegetație în imagini, bazat pe rețele neuronale convoluționale și evaluarea performanțelor acestuia utilizând imagini multispectrale reale de tip Sentinel-2. Identificarea eficientă a acestor tipuri de incendii este esențială pentru diminuarea efectelor negative pe care le pot avea asupra mediului înconjurător, iar imaginile Sentinel-2, prin observațiile în spectrul infraroșu și prin utilizarea indicilor spectrali de tip Burned Area Index, permit detectarea precisă a zonelor afectate, facilitând procesarea ulterioară cu ajutorul rețelelor neuronale.	Obținerea unui set de imagini multispectrale din regiuni afectate de incendii, cât și din regiuni neafectate, implementarea software a unui model de clasificare a imaginilor, precum și evaluarea performanțelor acestuia atât pe un set "standard" de imagini multispectrale Sentinel-2, cât și pe setul de imagini obținut anterior.	Yilmaz, E. O. and Kavzoglu, T.: Burned Area Detection with Sentinel-2A Data: Using Deep Learning Techniques with eXplainable Artificial Intelligence, ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., X-5-2024, 251–257, https://doi.org/10.5194/isprs-annals-X-5-2024-251-2024 I. Calota, D. Faur and M. Datcu, "Dimensionality Reduction of Deep Learning for Earth Observation: Smaller, Faster, Simpler," in IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, vol. 16, pp. 4484-4498, 2023,	Prof. dr. ing. **DATCU Mihai**	s.l. Dr. Ing. Coamin Danisor		
18	masterat SIVA MAZILU Florin	Model bazat pe tehnici Deep Learning pentru recunoaștertea automată a țintelor militare în imagini SAR (Synthetic Aperture Radar)	Imagistica SAR (Synthetic Aperture Radar) oferă avantajele de a permite recunoașterea automată a unor ținte (ATR - Automatic Target Recognition) în orice condiții meteo, la distanțe mari și cu o rezoluție mare; de aceea, imaginile SAR sunt utilizate pe scară largă pentru detecția și recunoașterea unor ținte militare. Scopul lucrării este proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor unui model bazat pe tehnici Deep Learning pentru recunoașterea automată a țintelor militare (în particular, detecția și recunoașterea vehiculelor militare) în imagini SAR de observație terestră. Se vor evalua performanțele modelului pe o bază de date internațională, de exemplu: MSTAR (Moving and Stationary Target Acquisition and Recognition) Dataset	Proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor modelului precizat prin temă	[1] Y. Xu et al, "SAR Target Recognition based on Lightweight Parallel Multi-channel CNN," Proc. 2023 5th International Conference on Electronics, Communication, Network and Computer Technology (ECNCT), Aug. 18-20, Guangzhou, China. [2] Y. Gu et al, "Using VGG16 to Military Target Classification on MSTAR Dataset," Proc. 2021 2nd China International SAR Symposium (CISS), 3-5 Nov. 2021, Shanghai, China. [3] V. Neagoe et al, „Automatic target recognition in SAR imagery using Pulse-Coupled Neural Network segmentation cascaded with virtual training data generation CSOM-based classifier," 2015 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium Proceedings (IGARSS 2015), Milano, Italy, July 26-31, 2015, pp.3274-3277.	Prof. dr. ing. **LĂZĂRESCU Vasile**	Prof. dr. ing. Victor Neagoe		
19	masterat SIVA GUȚĂ Ioana-Dariana	Model bazat pe tehnici Deep Learning pentru diagnosticarea cancerului mamar utilizând clasificarea mamogramelor	Cancerul mamar este una dintre cele mai frecvente boli, care afectează femeile în vârstă de peste 40 de ani. Rata de deces a subiecților afectați de cancer mamar se poate reduce semnificativ, atunci când se detectează și se diagnostichează cancerul într-o fază timpurie. Scopul lucrării este proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor unui model bazat pe tehnici Deep Learning pentru diagnosticarea cancerului mamar, utilizând clasificarea imaginilor mamografice. Modelul se va testa pe baze de date internaționale, de exemplu: (a) CBIS-DDSM Cancer Imaging Archive; (b) Inbreast Dataset; (c) MIAS Mamography Dataset.	Proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor modelului precizat prin temă.	[1] J. Jiang et al, "Breast cancer detection and classification in mammogram using a three-stage deep learning framework based on PAA algorithm," Artificial Intelligence in Medicine," vol. 134 (2022), Elsevier. [2] C. Çhong et al, "An Interpretable and Accurate Deep-Learning Diagnosis Framework Modeled With Fully and Semi-Supervised Reciprocal Learning," IEEE Transactions on Medical Imaging, Vol. 43, Issue 1, January 2024. [3] S. H. Manishkumar et al, "Detection and Classification of Breast Cancer from Mammogram Images Using Adaptive Deep Learning Techniques," Proc. 2022 6th International Conference on Devices, Circuits and Suystems, 21-22 April 2022, Coimbatore, India.	Prof. dr. ing. **LĂZĂRESCU Vasile**	Prof. dr. ing. Victor Neagoe		

Nr	Target Dept. Program. Alocat	Titlu	Descrierea temei	Contribuții	Resurse și bibliografie	ÎNDRUM. 1	ÎNDRUM. 2	COMPANIE	Obs
20	masterat SIVA POENALTE Alexandru-Andrei	Model dual de predicție a indicilor bursieri cu tehnici de inteligență artificială:integrarea analizei sentimentelor în predicția indicilor financiari	Piața financiară (în mod special, cea din SUA) joacă un rol esențial în economia globală, fiind un catalizator major pentru creșterea economică, inovare și dezvoltare. Predicția prețului acțiunilor reprezintă o provocare majoră, având în vedere complexitatea pieței financiare. Scopul lucrării este proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor unui model dual de predicție a indicilor bursieri. Modelul constă din două sisteme care funcționează în paralel, aplicând tehnici diferite de inteligență artificială. Primul sistem utlizează o arhitectură LSTM (Long Short-Term Memory) și se bazează pe analiza pentru predicție a indicilor bursieri (valorile anterioare ale indicelui prezis și a variabilelor exogene) . Al doilea sistem se bazează pe integrarea analizei sentimentelor în predicția indicilor financiari, folosind o tehnică NLP (Natural Language Processing), de esemplu BERT (Bidirectional Encoder Representation from Transformers). Se va considera setul de date FNSPID (Financial News and Stock Price Integration Dataset).	Proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor modelului prtecizat pein temă	[1] S. Ao, et al, "Sentiment Analysis Based on Financial Tweets and Market Information", 2018 International Conference on Audio, Language and Image Processing (ICALIP), 16-17 2028, Shanghai, China. [2] Y. Huang, "A FinBERT Framework for Sentiment Analysis of Chinese Financial News", 2024 4th International Symposium on Computer Technology and Information Science (ISCTIS), 12-14 July 2024,Xi'an, China. [3] K. Kohsasih et al, "Sentiment Analysis for Financial News Using RNN-LSTM Network", 2022 4th International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS), 8-9 Oct. 2022, Prapat, Indonesia. [4] T. Damrongsakmethee, V.E. Neagoe, "Stock Market Prediction Using a Deep Learning Approach," Proc. of 2020 12th International on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI-2020), June 25-27, 2020, Bucharest, Romania.	Prof. dr. ing. **NEAGOE Victor**			
21	masterat SIVA VIDRAŞC Raluca-Ioana	Model GAN-ESOM pentru augmentarea datelor cu aplicaţii în clasificarea weak - supervizată a imaginilor hiperspectrale de observație terestră	Clasificarea imaginilor hiperspectrale de observație terestră (Earth Observation-EO) are ca scop atribuirea unei etichete semantice fiecărui pixel dintr-o scenă de imagine. Acest proces joacă un rol important în analiza utilizării terenurilor, cartografierea terenurilor cultivate și evaluarea sănătății mediului. Generarea de eșantioane de antrenare virtuale (sample augmentation) este un demers necesar pentru îmbunătățirea performanței clasificării supervizate a imaginilor de observație terestră, atunci când lotul de antrenare conține un set redus de eșantioane (weeak supervised classification). Scopul lucrării este proiectarea, optimizarea, implementarea software și evaluarea performanțelor unui model original GAN-ESOM (unde GAN = Generative Adversarial Neural Network; ESOM = Ensemble of Self-Organizing Maps), care generează eșantioane virtuale pentru augmentarea setului de antrenare al unui clasificator Deep CNN pentru imagini hiperspectrale EO. Se vor utiliza pentru test următoarele baze de date de imagini hiperspectrale: (a)Pavia University dataset; (b)Indian Pines dataset; (c)Salinas dataset.	Proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor modelului	[1] V.E. Neagoe, A.D. Ciotec, L. Bruzzone, " A Weakly-Supervised Change Detection Technique for SAR Images Based on Deep Learning and Synthetic Training Data Generated by an Ensemble of Self-Organizing Maps, " Proc. IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS-2019), Yokohama, JAPAN. July 28- August 2, 2019, pp. 1669-1672. [2] Z. Lv et al, "Iterative Sample Generation and Balance Approach for Improving Hyperspectral Remote Sensing Imagery Classification With Deep Learning Network", IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, Vol. 62, July 2024. [3] V. Neagoe et al, "A New Approach for Accurate Classification of Hyperspectral Images Using Virtual Sample Generation by Concurrent Self-Organizing Maps",Proc. IEEE Internat. Geoscience and Remote Sensing Symposium, 21-26 July 2013, Melbourne, Australia.	Prof. dr. ing. **NEAGOE Victor**			

Nr	Target Dept. Program. Alocat	Titlu	Descrierea temei	Contribuții	Resurse și bibliografie	ÎNDRUM. 1	ÎNDRUM. 2	COMPANIE	Obs
22	masterat SIVA NICOLAE Ștefan-Marius	Modele de predicție a concentrațiilor de gaze minore aflate la sol, folosind date satelitare, tehnici de rețele neurale și algoritmi de învățare a mașinilor	Schimbările climatice sunt un fenomen din natură ce ne afectează viețile de zi cu zi, având impacte în multe sectoare importante: sănătate, economie, politică etc. Astfel, înțelegerea și studierea acestora este necesară pentru asigurarea unui viitor îndepărtat prosper. În acest sens, de interes special este impactul asupra sănătății oamenilor, în special în orașele mari și zonele urbane. Impactul asupra sănătății este strâns corelat cu compoziția gazelor din atmosferă, mai ales la nivelul solului [1]. Folosind tehnici de măsurare satelitară, putem avea informații legate de cantitatea de gaze prezentă în atmosferă, pe întreaga coloană. Totuși, problema monitorizării concentrațiilor de la sol rămâne curentă. În acest sens, se vor elabora un set de algoritmi ce folosesc ca intrare date satelitare provenite de la Sentinel-5P și date meteo auxiliare, în vederea regresiei valorilor concentrației de gaze minore aflată la sol (NO2, CH4, CO). Acești algoritmi vor fi implementați folosind tehnici de rețele neurale adânci [2] și tehnici de învățare a mașinilor, precum Random Forest și Gradient Boosting și vor fi antrenați folosind date de model provenite din modelul ERA5 de la programul Copernicus Atmosphere Monitoring Service și date despre emisii din modelul EDGARv5. Algortimii vor fi evaluați folosind metrici relevante de performanță precum Mean Absolute Percentage Error (MAPE) și incertitudinile asociate regresiei vor fi estimate folosind metode Monte Carlo [3].	Proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor modelelor precizate în temă, compararea performanței cu alte metode similare deja dezvoltate și analizarea incertitudinilor asociate modelelor.	[1] Anderson, G.M. "Error Propagation by the Monte Carlo Method in Geochemical Calculations." Geochimica et Cosmochimica Acta 40, no. 12 (December 1976): 1533–38. https://doi.org/10.1016/0016-7037(76)90092-2. [2] Kuhn, Leon, Steffen Beirle, Sergey Osipov, Andrea Pozzer, and Thomas Wagner. "Nitronet – a Machine Learning Model for the Prediction of Tropospheric No2 Profiles from Tropomi Observations." Atmospheric Measurement Techniques, November 13, 2024. https://amt.copernicus.org/articles/17/6485/2024/. [3] Manisalidis, Ioannis, Elisavet Stavropoulou, Agathangelos Stavropoulos, and Eugenia Bezirtzoglou. "Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review." Frontiers, January 17, 2020. https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2020.00014/full.	Prof. dr. ing. **DATCU Mihai**	s.l. Dr. Ing. Coamin Danisor		
23	masterat SIVA RĂDUȚĂ Emanuel-Ștefan	Reidentificarea persoanelor în secvențe de imagini utilizând arhitecturi Deep Leearning	Reidentificarea persoanelor în sistemele video de supraveghere are ca obiect asocierea unei aceleiași persoane, care apare în mai multe imagini video nesuprapuse. Reidentificarea persoanelor înseamnă recunoașterea că o persoană observată într-o anumită locație, la un anumit moment de timp, este identică cu aceeași persoană observată într-o altă locație, la alt moment de timp. Reidentificarea persoanelor este o sarcină provocatoare, pentru că variațiile de setare ale camerelor video pot schimba dramatic aparența vizuală. Scopul lucrării este proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor unui model de reidentificare a persoanelor în secvențe de imagini utilizând arhitecturi Deep Learning. Se va testa modelul pe bazele de date internaționale: (a) Market 1501; (b) MARS.	Proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor modelului	S. Soni, „Person Re-Identification: A Retrospective Study, Recent Trends and Future Scope", 2024 First International Conf. on Pioneering Development in Computer Science and Digital Technologies (IC2SDT), 02-04 August 2024, Delhi, India.	Prof. dr. ing. **NEAGOE Victor**			

Nr	**Target Dept. Program. Alocat**	Titlu	Descrierea temei	Contribuții	Resurse și bibliografie	**ÎNDRUM. 1**	**ÎNDRUM. 2**	**COMPANIE**	Obs
24	masterat SIVA CĂLINCU Vlad	Sistem de recunoaștere automată a emoțiilor din semnale vocale	Recunoașterea automată a emoțiilor din semnale vocale este una din temele centrale în domeniul Affective Computing, tonul și inflexiunile vocii conținând informație relevantă despre starea emoțională a unei persoane. Aplicațiile algoritmilor de recunoaștere automată a emoțiilor sunt multiple; de exemplu, studii clinice, monitorizarea tulburărilor de comportament și emoționale, retail, marketing, siguranță publică, educație. Proiectul constă în realizarea unui sistem de recunoaștere automată a emoțiilor pornind de la semnale vocale. Sistemul are la bază arhitecturi de tip transformer.	Contribuția studentului constă în dezvoltarea unor componente software care să permită identificarea automată a emoțiilor din semnale vocale. Analiza va fi realizată pe seturi de date publice. Validarea implementării va fi realizată prin intermediul unor baze de date existente în literatura de specialitate, pentru care există adnotări realizate de experți. Măsurile de performanță utilizate sunt acuratețea generală și acuratețea per clasă. Pentru implementarea algoritmului, va fi utilizat limbajul de programare Python. Bibliotecile folosite sunt open-source (de exemplu, Numpy, Scipy, OpenCV, Pytorch). De asemenea, vor fi realizate simulări comparative și formularea concluziilor în vederea clasificării emoțiilor din semnale vocale.	[1] Pepino, L., Riera, P., Ferrer, L. (2021) Emotion Recognition from Speech Using wav2vec 2.0 Embeddings. Proc. Interspeech 2021, 3400-3404, doi: 10.21437/Interspeech.2021-703 [2] D. Issa, M. F. Demirci, and A. Yazici, "Speech emotion recognition with deep convolutional neural networks," Biomedical Signal Processing and Control, vol. 59, p. 101894, 2020. [3] C. Luna-Jim ´enez, R. Kleinlein, D. Griol, Z. Callejas, J. M. Montero, and F. Fern´andezMart ´ınez, "A proposal for multimodal emotion recognition using aural transformers and action units on ravdess dataset," Applied Sciences, vol. 12, no. 1, p. 327, 2021. [4] Y. Xie, R. Liang, Z. Liang, C. Huang, C. Zou, and B. Schuller, "Speech emotion classiffication using attention-based lstm," IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, vol. 27, no. 11, pp. 1675–1685, 2019. [5] A. Baevski, H. Zhou, A. Mohamed, and M. Auli, "wav2vec 2.0: A framework for selfsupervised learning of speech representations," 2020.	Conf. dr. ing. **RĂDOI Anamaria**			
25	masterat SIVA LĂZĂROIU George	Tehnici Deep Learning pentru detecția dronelor din secvențe de imagini	Vehiculele aeriene fără pilot (Unmanned Aerial Vehicles-UAVs), cunoscute sub denumirea de drone, și-au câștigat o imensă popularitate și se regăsesc în ultimii ani în aplicații diverse, care acoperă zone largi, cum sunt: filmări din dronă, monitorizarea dezastrelor, protecția mediului, suport pentru comunicații și uneori hobby pentru unele persoane. Dar, alături de aceste aspecte pozitive, dronele au adus și pericole ca: spionarea proprietăților private, apariția dronelor kamikaze, care conțin explozibili și utilizarea dronelor pentru transportul de droguri peste frontiere. De aceea, a apărut necesitatea realizării unor sisteme performante pentru detecția dronelor. Scopul lucrării este proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor unui model pentru detecția dronelor utilizând arhitecturi Deep Learning (CNN și/sau RNN). Modelul propus se va testa pe baze de date internaționale conținând imagini din secvențe video ca : (a)SafeShore dataset; (b) Drone-vs-Bird dataset.	Proiectarea, implementarea software și evaluarea performanțelor modelului precizat prin temă.	[1] A. J. Garcia et al, " Anti-Drone System: A Visual-based Drone Detection using Neural Networks", 2020 International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC), 21-23 October 2020, Jeju, Korea (South). [2] A. Coluccia et al, "The Drone-vs- Bird Detection Grand Challenge at ICASSP 2023: A Review of Methods and Results",IEEE Open Journal of Signal Processing, Vol. 5, pp. 766 – 779. [3] M. Sliti et al, "Drone Detection and Classification approaches based on ML Algorithms," 2023 28th Asia Pacific Conference on Communications (APCC), 19-22 November 2023 Sydney, Australia.	Prof. dr. ing. **LĂZĂRESCU Vasile**	Prof. dr. ing. Victor Neagoe		

Nr	**Target Dept. Program. Alocat**	Titlu	Descrierea temei	Contribuții	Resurse și bibliografie	**ÎNDRUM. 1**	**ÎNDRUM. 2**	**COMPANIE**	Obs
26	masterat SIVA GUŞĂ Mihaela-Alexandra	Tehnici Deep Learning pentru suprimarea interferențelor RF ce afectează radarele FMCW utilizate în industria auto	Studentul va dezvolta un modul software care va permite clasificarea unui set de date utilizand tehnici de deep learning descrise in literatura de specialitate. Va implementa o metoda regasita in literatura de specialitate, pentru eliminarea semnalului de interferenta cauzat de alte radare ce opereaza in aceeasi banda de frecventa. Performantele modulului dezvoltat vor fi evaluate pe baza unor parametri specifici (de ex. SINR). Pentru realizarea lucrarii se vor utiliza tehnologii precum Python si MATLAB.	Generarea unui set de date specific pentru semnalele de interferenta analizate in domeniul timp-frecventa, studierea tehnicilor deep learning pentru clasificarea datelor si dezvoltarea modulului software care integreaza clasificarea setului de date, procesarea datelor pentru eliminarea semnalului nedorit si evaluarea modulului implementat.	N. -C. Ristea, A. Anghel and R. T. Ionescu, "Estimating the Magnitude and Phase of Automotive Radar Signals Under Multiple Interference Sources With Fully Convolutional Networks," in IEEE Access, vol. 9, pp. 153491-153507, 2021	Prof. dr .ing. **ANGHEL Andrei**	Dr. Ing. Filip Roșu	NXP Semiconductors Romania	