

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru
Cercetare și Dezvoltare _____

” ” _____ 2022

AVIZAT

Secția AȘM _____

” ” _____ 2022

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL

privind implementarea proiectului din cadrul Programului de Stat (2020-2023)

**„Modele, algoritmi și tehnologii de conducere,
optimizare și securizare a sistemelor Ciber- Fizice”**

20.80009.5007.26

Prioritatea Strategică **V „Competitivitate economică si tehnologii inovative”**

Rector U.T.M.

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)



(semnătura)

Consiliul științific UTM

dr. hab. Vasile TRONCIU

(numele, prenumele)

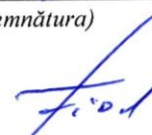


(semnătura)

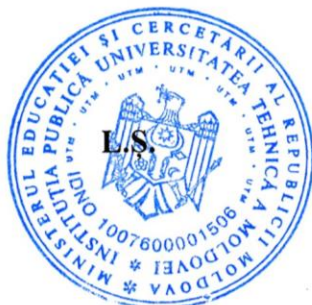
Conducătorul proiectului

Dr. Ion FIODOROV

(numele, prenumele)



(semnătura)



Chișinău 2022

1. Scopul etapei anuale conform proiectului depus la concurs

Elaborarea/ adaptarea/ dezvoltarea unor module/ platforme/ instrumente de estimare, simulare și conducere în sistemele ciber-fizice.

2. Obiectivele etapei anuale

1. Elaborarea/ adaptarea unor module/ platforme/ modele/ instrumente de securitate informatică.
2. Dezvoltarea metodelor decizionale, adaptate pentru modelele educaționale de instruire personalizată.
3. Sinteza/ proiectarea unui prototip de regulator industrial pentru conducerea sistemelor ciber-fizice.
4. Elaborarea/ dezvoltarea unor modele de estimare a fiabilității sistemelor ciber-fizice.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Elaborarea/ adaptarea/ dezvoltarea unor module SECIM, ținând cont de prioritățile determinate conform s. 1.3. Elaborarea unor modele ale sistemului SIMOSI. Dezvoltarea platformei SECIM. Extinderea conținutului sitului Web INFOSEC. Implementarea de module SECIM în cadrul sistemului SIMOSI. Cercetarea prin simulare a caracteristicilor de securitate ale unor module SECIM. Dezvoltarea unor module SECIM, după caz, pentru fortificarea performanțelor.
2. Elaborarea metodelor și modelelor decizionale și/sau de evaluare, adaptate pentru modelele educaționale identificate, intercalate, iar în unele cazuri chiar integrate în procesul de învățare automată. Se vor identifica/defini bazele de cunoștințe necesare pentru fiecare model educațional.
3. Elaborarea schemei electrice de principiu a regulatorului automat. Construirea machetei funcționale a regulatorului industrial pe bază de microprocesoare. Elaborarea soft-ului de implementare a algoritmilor elaborați de estimare/ identificare în timp real și de conducere adaptivă/robustă/inteligentă a sistemelor ciber-fizice. Testarea și validarea prototipului regulatorului elaborat pe procese reale.
4. Descrierea și cercetarea modelelor probabiliste pentru fiabilitatea rețelelor mixte: serial-paralele și paralel-seriale. Descrierea și cercetarea unor modele fiabiliste prin intermediul proceselor aleatoare semimarkoviene.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Au fost analizate: (a) principalele avantaje și dezavantaje ale utilizării rețelelor private virtuale (VPN), inclusiv a serviciilor VPN comerciale cunoscute NordVPN, ProtonVPN, ExpressVPN și Surfshark; (b) aspectele-cheie privind securitatea bazelor de date (BD), inclusiv esența securității BD, principalele amenințări și provocări comune pentru BD, cele mai bune practici de asigurare a securității BD, controalele și politicile comune de securitate a BD, instrumentele și platformele de protecție a datelor, inclusiv în Cloud; (c) protocoale de securizare a identificării cu frecvențe radio în contextul IoT (RFID); (d) mai multe

platforme Web educaționale în securitatea informatică de tip CTF (Capture The Flag) cum ar fi Hack The Box, TryHackMe, PicoCTF, Cyberedu, backdoor și ASIS CTF. Au fost efectuate cercetări privind patru module SECIM, dezvoltarea platformei SECIM și extinderea conținutului sitului Web INFOSEC.

2. Elaborarea și implementarea metodelor de detectare a emoțiilor, utilizând învățarea automată. Crearea aplicației Web pentru testarea modelului de învățare automată. Testarea și ajustarea modelului.
3. Elaborarea schemei bloc și a schemei electrice de principiu a regulatorului automat cu autoacordare. Construirea prototipului funcțional al regulatorului industrial pe bază de microprocesor. Proiectarea și implementarea algoritmului de conducere adaptivă cu model de referință. Verificarea algoritmului de conducere în pachetul de programe MATLAB Simulink. Dezvoltarea algoritmului de acordare a reguletoarelor PI și PID la modele de obiecte cu inerție de ordinul unu și doi cu timp mort în baza metodei polinomiale modificate. Descrierea conceptuală a sistemului decizional bazat pe agenți inteligenți în baza Modelelor de Calcul Membranar (MCM). Elaborarea și proiectarea conceptuală a agentului inteligent în baza Modelelor de Calcul Membranar. Modelarea și evaluarea performanțelor agentului inteligent în baza Modelelor de Calcul Membranar.
4. Identificarea modelelor probabiliste statice ale unor rețele mixte în literatura de specialitate care pot fi generalizate și descrise, dar în termenii modelării dinamice. Descrierea modelelor dinamice ale rețelelor de tip mixt cât mai generale față de modelele similare în caz static. Depistarea condițiilor suficiente ca o rețea de tip serie-paralel să fie mai fiabilă decât o rețea de tip paralel serie. Studiarea posibilității utilizării proceselor semimarkoviene la descrierea fiabilității sistemelor cu restabilire și structura tip arbore.

5. Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini)

5.1. Este identificată cea mai potrivită, din punctul de vedere al funcționalității și costului, soluție de VPN și anume Proton VPN. Aceasta este în topul aplicațiilor de acest tip pe parcursul ultimilor ani, este înalt apreciată de specialiștii din domeniu și oferă acces la serviciu atât gratuit, cât și abonament comercial de 9.99 € pe lună, iar în perioadele de promoție - la 3.99 €/ lună. Începând cu 18 octombrie 2022, Proton VPN are un total de 1.816 servere, situate în 64 de țări. Serviciul în cauză este disponibil pentru Windows, MacOS, Linux, Android și iOS și are, de asemenea, un instrument de linie de comandă pentru Linux și poate fi implementat folosind protocolul IPSEC. Proton VPN poate fi instalat și pe un ruter fără fir. El utilizează OpenVPN (UDP/TCP) și protocolul IKEv2, cu criptare AES-256. Compania susține că nu păstrează jurnalele și pretinde că protejează utilizatorii de scurgerile WebRTC și DNS.

Sunt cercetate soluțiile de securitate oferite de furnizorii de SGBD, accentul de bază fiind pe produsele oferite de Oracle. Acestea includ asigurarea securității avansate, inclusiv prin: criptarea transparentă a datelor, păstrarea în siguranță a cheilor, gestionarea cheilor pentru TDE, auditul bazei de date, oferirea unui Firewall pentru baze de date, un instrument special de evaluare a securității bazei de date, comenzi privilegiate pentru utilizator, controlul MAC al accesului, mascarea datelor, autentificarea și autorizarea bazei de date, etc.

Este elaborat un protocol ușor de autentificare reciprocă RFID, construit pe generatoare de numere pseudo-aleatoare și chei pe termen scurt cu folosirea marcajelor temporale pentru prevenirea atacurilor replay în sisteme de identificare cu frecvențe radio. Protocolul se caracterizează printr-un spectru larg de proprietăți de securitate, de la protecție împotriva atacurilor de nivel scăzut (atacuri replay și DoS) până la imposibilitatea de urmărire înapoi și înainte. Primitivele ușoare (cum ar fi registrele de deplasare a feedback-ului liniare sau neliniare) sunt recomandate ca funcții de bază pentru generatorul de numere pseudo-aleatoare utilizat în protocolul dat.

Sunt elaborate două scheme practice RFID pentru asigurarea confidențialității și autentificării reciproce în condiții de corupere cu dezvoltarea temporară a stării, folosind Funcțiile Neclonabile Fizic (PUF). Ele diferă de alte scheme similare prin faptul că oferă autentificare în primul rând pentru cititor. Ambele scheme evită utilizarea generatoarelor aleatorii pe etichete. În ceea ce privește confidențialitatea, una din scheme realizează confidențialitate distructivă, în timp ce cealaltă reduce confidențialitatea distructivă în modelul lui Vaudenay cu dezvoltare temporară a stării. Sunt furnizate dovezi detaliate de securitate și confidențialitate a celor două scheme. Sistemele RFID asigură identificarea și/sau autentificarea rapidă și precisă a obiectelor prin utilizarea undelor radio pentru a citi și transmite informațiile stocate în eticheta RFID. Acestea sunt utilizate în multe domenii precum comerțul cu amănuntul, logistica, sisteme de plată, sisteme de control și gestionare a accesului, evidența animalelor și analiza comportamentului lor etc. În același timp, piața etichetelor RFID continuă să crească în fiecare an.

Este proiectată și se implementează platforma Web CTF-UTM. Aceasta facilitează instruirea în securitatea informatică și organizarea de concursuri în domeniu. Pe parcursul perioadei de referință a fost organizată participarea studenților UTM la 4 concursuri CTF: (a) UNbreakable România 2022, ediția 3, 6-8 mai 2022, competiție individuală (18 studenți de la UTM); (b) UNbreakable România 2022, ediția 3, 20-22 mai 2022, competiție pe echipe (4 echipe de la UTM - 18 studenți); (c) UTM CTF 2022 din 21-23 octombrie 2022 (24 studenți); (d) CTF USV 2022, din 10-11 noiembrie 2022, competiție pe echipe (4 echipe de la UTM – 14 studenți).

Sunt elaborate modulele SECIM:

- a) Instruire și desfășurarea concursurilor de securitate în format CTF (CTF);
- b) Rețele private virtuale (VPN);
- c) Securizarea bazelor de date (BD);
- d) Securizarea identificării cu frecvențe radio în contextul IoT (RFID).

Este constituit modelul de securitate informatică a categoriei de beneficiari „Adulți neangajați în câmpul muncii ce folosesc un PC conectat la Internet”.

Este dezvoltată platforma SECIM, fiind elaborate (primele tranșe):

- a) Modulul de configurare a mașinilor virtuale;
- b) Modulul de configurare a rețelelor locale izolate;
- c) Modulul de configurare a rețelelor locale ce comunică cu un server.

În cadrul platformei SECIM se implementează modulele SECIM elaborate.

Este dezvoltat situl Web INFOSEC (<https://infosec.utm.md>) de informare diferențiată a agenților economici și a populației privind pericolele, vulnerabilitățile, mijloacele și activitățile cu securizarea informatică.

5.2. A fost obținut modelul de recunoaștere a emoțiilor și creată o aplicație de testare, ce permite

antrenarea modelului și identificarea emoțiilor în timp real (figura 1). În rezultatul testărilor și ajustărilor s-a atins o precizie de 95%.

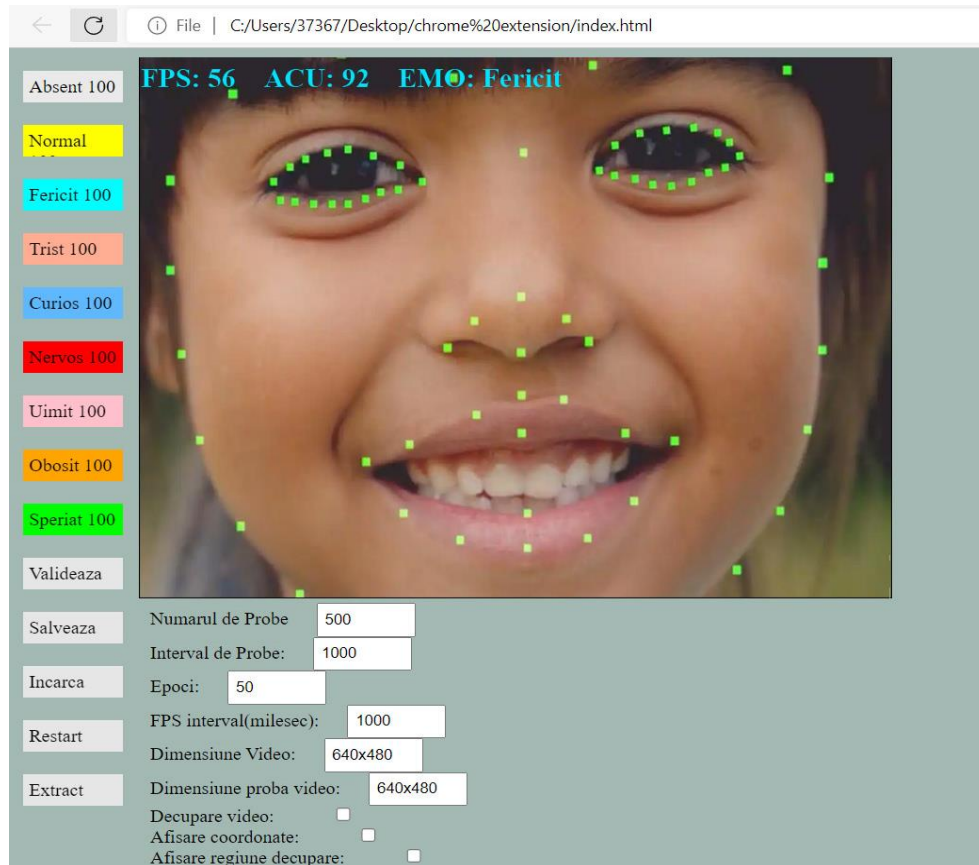


Figura 1. Interfața cu utilizatorul a aplicației de antrenare și testare a recunoașterii emoțiilor, în baza captărilor video.

5.3. A fost proiectat un prototip de regulator automat cu autoacordare, care poate fi utilizat pentru conducerea diverselor procese fizice/ tehnologice/ industriale. Arhitectura hardware a regulatorului se prezintă în figura 2 și cuprinde următoarele module:

- Modulul de Procesare și Calcul a Datelor – MPCD-01.
- Modulul cu intrări digitale, analogice, One Wire, 4-20 mA.
- Modulul de acționare cu elemente de execuție. Conține ieșiri digitale și ieșiri analogice de 4-20 mA.
- Modulul de control al temperaturii. Este utilizat pentru conducerea cu un elemente de încălzire rezistiv, respectiv are la bord o intrare pentru un termocuplu de tip K, și o ieșire analogică de putere.

Modulele adiționale pot fi conectate la modulul principal MPCD-01 printr-o magistrală RS-485. Numărul maxim de module posibile poate fi 32. Fiecare modul este caracterizat cu un identificator unic, astfel, în caz de necesitate, mărind numărul de module, poate fi mărit numărul de intrări/ieșiri.

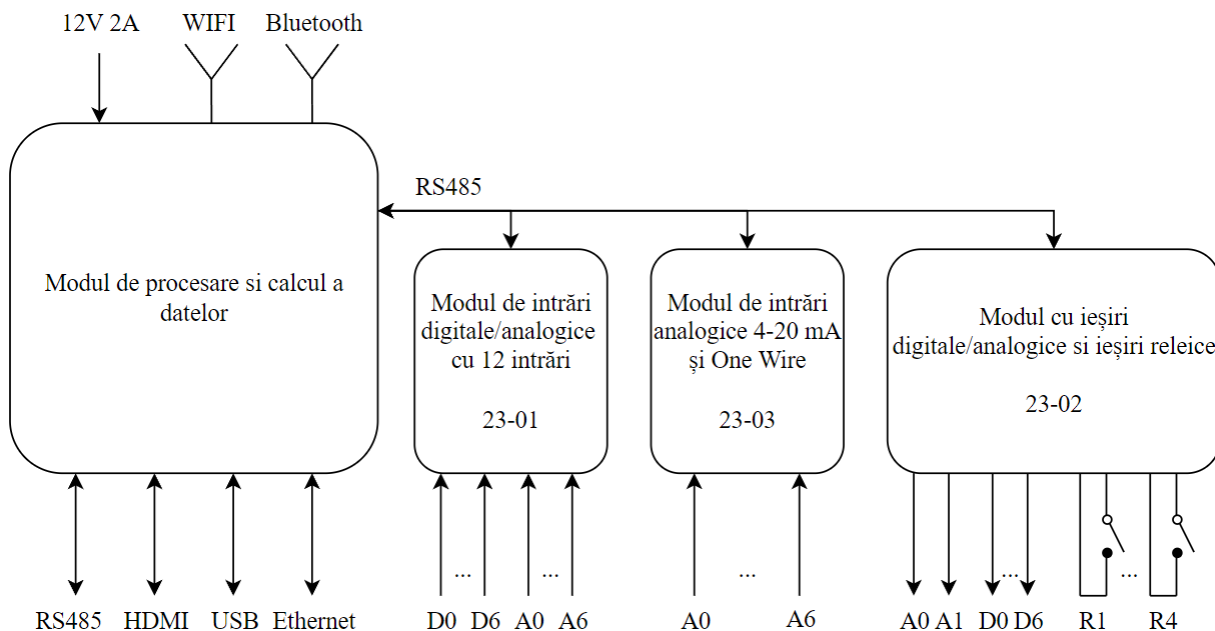


Figura 2. Arhitectura hardware a regulatorului automat.

Schema bloc a modului de procesare și calcul a datelor MPCD-01 se prezintă în figura 3.

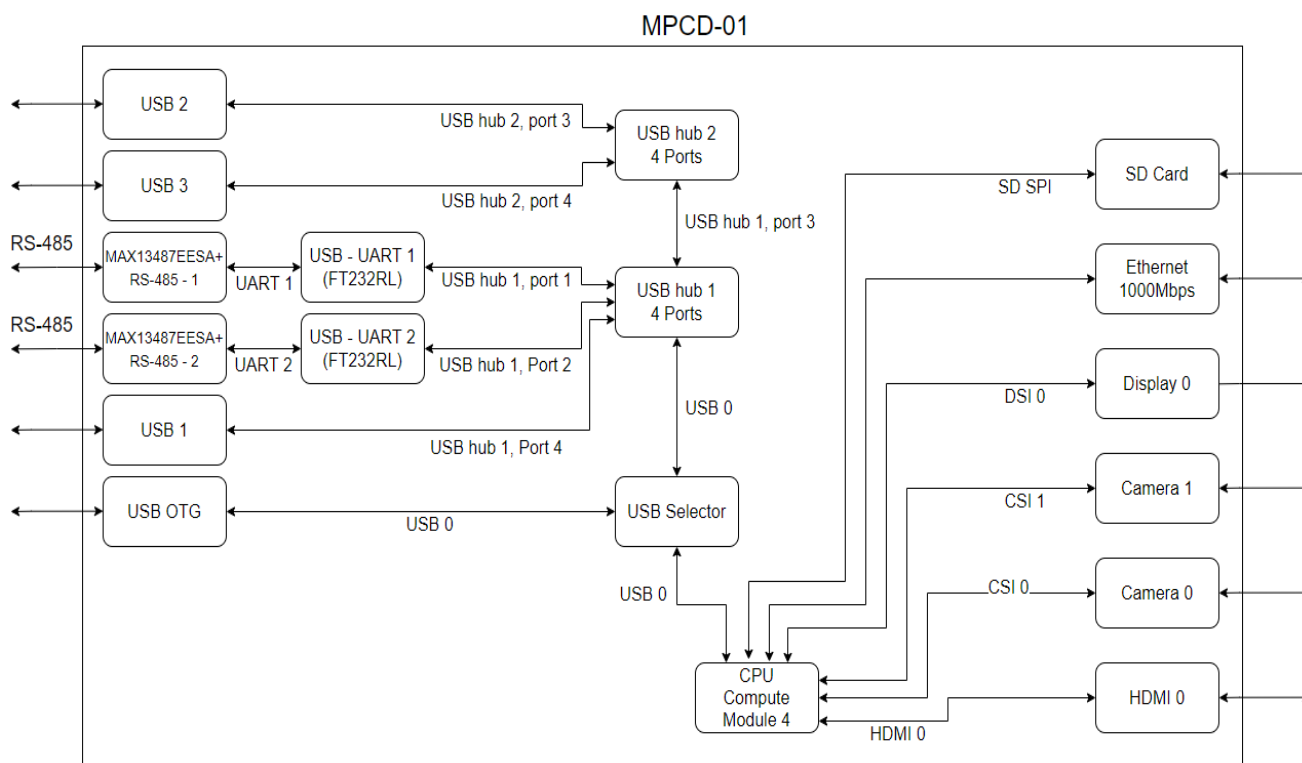


Figura 3. Schema bloc a modului de procesare și calcul a datelor MPCD-01.

În calitate de unitate centrală de procesare (notată CM4) s-a utilizat un RaspberryPi, care integrează în sine un procesor, memorie operativă și adaptor WiFi. Modulul CM4 a fost ales ca unitate centrală de procesare din motiv că oferă o mulțime de interfețe. Modulul CM4 are o singură magistrală USB, care poate funcționa atât în regim periferic, cât și în regim OTG, de aceea se

utilizează un USB selector, care comută magistrala de la intrarea USB OTG la hub-ul USB, pentru a multiplexa ieșirile USB.

Pentru a testa funcționalitatea regulatorului automat proiectat, s-a sintetizat și implementat, sub formă de produs program, algoritmul de conducere adaptivă cu model de referință pentru două cazuri: regulator adaptiv bazat pe regula MIT (Massachusetts Institute of Technology), care utilizează metoda gradientului, și regulator adaptiv bazat pe teorema stabilității a lui Lyapunov. Verificarea/testarea algoritmilor de conducere/regulatorului adaptiv cu model de referință s-a efectuat în pachetul de programe MATLAB Simulink, dar și pe un proces termic în sistemul de creștere a structurilor epitaxiale de arsenură de galiu GaAs și, ca rezultat, s-a stabilit că metoda de adaptare bazată pe teoria stabilității Lyapunov este net superioară metodei gradientului.

A fost efectuată analiza comparativă a metodelor de sinteză a algoritmului de reglare PID la:

1. Modelul obiectului cu inerție de ordinul unu și timp mort:

$$H_P(s) = \frac{ke^{-ds}}{Ts+1}.$$

2. Modelul obiectului cu inerție de ordinul doi și timp mort:

$$H_P(s) = \frac{ke^{-ds}}{(T_1s+1)(T_2s+1)} = \frac{ke^{-ds}}{T_1T_2s^2+(T_1+T_2)s+1} = \frac{ke^{-ds}}{a_0s^2+a_1s+a_2}.$$

3. Modelul obiectului cu inerție de ordinul doi cu elemente identice și timp mort:

$$H_P(s) = \frac{ke^{-ds}}{(Ts+1)^2}.$$

Algoritmul de sinteză a regulatorului PID în baza metodei gradului maximal de stabilitate cu iterații a fost verificat pe un sistem real – sistemul automat de reglare a turațiilor motorului de curent continuu, unde modelul matematic care aproximează dinamica motorului DC a fost obținut pe cale analitică și experimentală.

S-a propus o nouă metodă de implementare hardware a Modelelor de Calcul Membrantar pentru conducerea proceselor în timp real. Ideea de bază constă în utilizarea modelelor de descriere funcțională a celulelor vii pentru dezvoltarea sistemelor de control, procesul de proiectare, modelare și implementare fiind bazat pe modele cognitive. Algoritmul de implementare reprezintă o secvență de operații care implică: dezvoltarea și modelarea funcțională a Celulelor de calcul, dezvoltarea și modelarea topologiei sistemului de calcul membrantar (P-System), implementarea acestora în limbaje de descriere hardware (AHDL) și configurarea circuitului FPGA pentru realizarea sistemului de control. Pentru validarea și analiza performanțelor Celulelor de calcul sunt utilizate modele de rețele Petri care asigură identificarea proceselor concurente, păstrând totodată un paralelism maximal. Testarea funcțională a modelelor de calcul membrantar s-a efectuat în baza mediului de dezvoltare Quartus II, limbajul de descriere hardware AHDL și Altera DE0 Board.

5.4. Au fost elaborate și propuse două modele probabiliste dinamice ce vizează analiza comparativă a fiabilității a două tipuri de rețele: serial-paralel și paralel-serial, când numărul de subrețele și numărul de unități din fiecare subrețea pot fi variabile aleatorii de tip Power Series Distributed (PSD), dar și când duratele de viață sunt variabile aleatorii independente, distribuite identic. Astfel, am demonstrat că distribuțiile duratelor de viață ale unor astfel de rețele conduc la două noi clase mari de distribuții numite distribuții Min(Max-PSD)-PSD și Max(Min-PSD)-PSD.

Formulele de calcul a fiabilității aferente rețelelor descrise au fost deduse matematic. Au fost formulate condițiile suficiente pentru ca rețeaua serial-paralelă să fie întotdeauna mai fiabilă decât rețeaua paralel-serială. Au fost aduse câteva exemple ilustrate grafic. S-a arătat că rezultatele obținute sunt valabile, indiferent de cum este distribuită durata vieții fiecărei unități din Rețea.

6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații

6.1. Monografii

- 1) BUZATU, Radu; SUR, Nadejda; ZGUREANU, Aureliu. *Convex Sets in Graphs and Boolean Functions as Subsets of Columns*. – Chisinau: EPC MSU, 2021. – 122 p., ISBN 978-9975-158-73-2. (monografia a apărut în decembrie 2021 și nu a fost inclusă în raportul pe anul 2021)
(http://catalog.bnrm.md/opac/bibliographic_view/1143958;jsessionid=A01D98FD1735CFEE1D9A228A6A0BB1FA).
- 2) BOLUN, Ion. Optimization of apportionments. - Chisinau: Tehnica-UTM, 2022. - 502 p. (la editură).

6.2. Capitole în monografiile naționale/internaționale

6.3. Editor culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale/internaționale

- 3) CIORBĂ, Dumitru. Culegerile de materiale a 11-a Conferință Internațională de Electronică, Comunicații și Calculatoare (“*Electronics, Communications and Computing*”) /IC-ECCO-2022, organizată în cadrul Universității Tehnice a Moldovei, Chișinău, în perioada 20-21 octombrie 2022. (<https://ecco.utm.md/>)

6.4. Articole în reviste științifice

6.4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

- 4) LEAHU, Alexei; ANDRIEVSCHI-BAGRIN, Veronica; CIORBĂ, Dumitru; FIODOROV, Ion. *Min(Max-PSD) and Max(Min-PSD) as lifetime distributions in Network's Reliability*, Analele Științifice ale Universității „Ovidius” Constanța, Vol. 30(3), 2022, pp. 173–184 (Cotată ISI-Thomson cu factor de impact 0,886), <https://www.anstuocmath.ro/> (<https://anstuocmath.ro/volume-xxx-2022-fascicola-3.html>).

6.4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

- 5) BOLUN, Ion; GHETMANCENCO, Svetlana; NASTAS, Vasile. Efficiency indices of investment in IT projects with unequal lives. *SWorldJournal*, Issue 12, Part 1, 2022, pp. 16-34, ISSN 2663-5712. (<https://www.sworldjournal.com/index.php/swj/article/view/swj12-01-012>)
- 6) BOLUN, Ion; GHETMANCENCO, Svetlana; NASTAS, Vasile. Equivalent annual value method's influence on the selection of IT investment projects. *Journal of Business and Economics*. ISSN 2155-7950 (acceptat spre publicare).

6.4.3. în reviste din Registrul Național al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

- 7) BULAI, Rodica. Lightweight RFID Mutual Authentication Providing Untraceability, *Computer Science Journal of Moldova*, 2022. ISSN 1561-4042. (acceptat spre publicare).
- 8) ȚIPLEA, Ferucio Laurențiu; HRISTEA, Cristian; BULAI, Rodica. Privacy and Reader-first Authentication in Vaudenay's RFID Model with Temporary State Disclosure, *Computer Science Journal of Moldova*, 2022. ISSN 1561-4042. (acceptat spre publicare).

- 9) BOLUN, Ion. Degree of favoring in proportional apportionments. *Computer Science Journal of Moldova*, vol.30, no.2(89), 2022, pp. 187-213. ISSN 1561-4042 (categoria A). (<https://www.math.md/en/publications/csjm/issues/v30-n2/13563/>)
- 10) BOLUN, Ion; GHETMANCENCO, Svetlana. Efficiency indices of investment in IT projects with equal lives. *Journal of Social Sciences*, Vol. V(3), no. 3 (2022), pp. 105-120. ISSN 2587-3490 (categoria B+). (https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/165680)
- 11) MUNTEANU, S.; SUDACEVSCHI, V.; ABABII, V. Computer Systems Synthesis Inspired from Biologic Cells Structures. *Journal of Engineering Science*, June, 2022, Vol. XXIX (2), pp. 91-107, ISSN: 2587-3474 / E-ISSN: 2587-3482, [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2022.29\(2\).09](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2022.29(2).09) (categoria B+).
- 12) ȚURCAN, A.; ABABII, V.; SUDACEVSHI, V.; MELNIC, R.; ALEXEI, V.; MUNTEANU, S.; ABABII, C. Smart City Services based on Spatial-Temporal Logic. *Journal of Engineering Science* 2022, 29 (3), pp. 78-85, ISSN: 2587-3474 / E-ISSN: 2587-3482, [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2022.29\(3\).07](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2022.29(3).07) (categoria B+).

6.4.4. în alte reviste naționale

6.5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

6.5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

- 13) FRANȚUZ, Grigore, ZGUREANU, Aureliu. *Probleme de securitate a fluxului de informații într-o companie de asigurări*. In: Society Consciousness Computers, vol. 8, "Vasile Alecsandri University of Bacău" pub., Bacău, 2022, pp. 94-95, ISSN 2359-7321, ISSN-L 2359-7321. (nu se regăsește în depozite electronice, dar există culegerea în format hârtie)

6.5.2. culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

6.6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

6.6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

- 14) COJUHARI, I., FIODOROV, I., IZVOREANU, B., MORARU, D. Synthesis of PID Algorithm for Speed Control of the DC Motor. In: *Proceedings of the 2022 International Conference on Development and Application Systems (DAS-2022)*, Suceava, România, May 26-28, 2022, pp. 1-5. DOI: 10.1109/DAS54948.2022.9786125, [valabil în baza de date IEEE: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9786125>].
- 15) ABABII, V.; SUDACEVSCHI, V.; CARBUNE, V.; MUNTEANU, S.; ALEXEI, V.; LASCO, V.; A Method of Hardware Implementation of Membrane Computing Architecture for Mobile Robot Control. In: *Proceedings of the 16th International Conference on Development and Application Systems (DAS-2022)*, Suceava, Romania, May 26-28, 2022, pp. 52-56, IEEE Catalog Number: CFP2265Y-USB, ISBN: 978-1-6654-8161-8. DOI: 10.1109/DAS54948.2022.9786079, [valabil în baza de date IEEE: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9786079>].
- 16) ABABII, V.; SUDACEVSCHI, V.; MUNTEANU, S.; ALEXEI, V.; TURCAN, A. Optimization of Energy Consumption in Educational Institutions. *The 13th International Workshop of Electromagnetic Compatibility, 14-16 September, 2022, Suceava, Romania*, pp. 77-79, ISSN: 2537-222X. (<http://www.icpe-ca.ro/icpe-ca/eng/events/cem2022/programme-cem-2022.pdf>)
- 17) IZVOREANU, B., SECRIERU, A., COJUHARI, I., FIODOROV, I., MORARU, D., POTLOG, M. Modified Polynomial Method to Synthesize a Control Algorithm for a System

with Second-Order Inertia and Time Delay. In: *Proceedings of the 12th International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE)*, Iași, Romania, 19-21 octombrie, 2022. (în editare)

- 18) IZVOREANU, B., COJUHARI, I., FIODOROV, I., MORARU, D., SECRIERU, A., POTLOG, M. Modified Polynomial Method to Synthesize a Control Algorithm for a System Model with First Order Inertia and Time Delay. In: *Proceedings of the 12th International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE)*, Iași, Romania, 19-21 octombrie, 2022. (în editare)

6.6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

- 19) ȚIPLEA, Ferucio Laurențiu, BULAI, Rodica. Privacy and mutual authentication under temporary state disclosure in RFID systems. In: *Proceedings of The 12th International Conference on Electronics, Communications and Computing ECCO-2022*, October 20-21, 2022. Chisinau: UTM (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track2/>
- 20) BOLUN, I., COJOCARU, S. A differentiated beneficiary cybersecurity approach. In: *Proceedings of The 12th International Conference on Electronics, Communications and Computing ECCO-2022*, October 20-21, 2022. Chisinau: UTM (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track2/>
- 21) ZGUREANU, Aureliu. One method of key exchange Based on boolean function as subsets of columns. In: *Competitiveness and Innovation in the Knowledge Economy*, intern. sci. conf., September 23-24, 2022. - Chisinau: ASEM Publishing House. (la editură). <https://conference.ase.md/files/conferinte/conf30/Conference Programme 23-24.09 2022.pdf>
- 22) BALABANOV, A.; GUMENIUC, A.; CĂLIN, R. Information support of the processes of diagnosis and surgical treatment of chronic subdural hematoma of the brain. In: *Proceedings of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chișinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track1/>
- 23) MUNTEANU, V.; CIORBĂ, D.; POPIC, V.; MANGUL S. Developing bioinformatics capacity in Moldova. In: *Proceedings of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chișinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track2/#cs-session>
- 24) LEAHU, A.; BAGRIN-ANDRIEVSCHI, V.; ROTARU, M. Graphical methods as a complements of analytical methods used in the research of dynamic models for networks reliability. In: *Proceedings of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chișinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track2/#cs-session>
- 25) FRATAVCHAN, V.; FRATAVCHAN, T.; ABABIL, V. Pseudo genetic algorithm of clustering for linear and ellipsoidal clusters. In: *Proceedings of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chișinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track2/#cs-session>
- 26) IAPASCURTA, V.; FIODOROV, I. Kolmogorov-chain algorithmic complexity for eeg analysis. In: *Proceedings of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chișinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track2/#cs-session>
- 27) IZVOREANU, B.; SECRIERU, A.; FIODOROV, I.; COJUHARI, Irina; MORARU, D.; POTLOG, M. Tuning the PID Controller to the Object Model with Second-Order Inertia with

Identical Elements and Time Delay by the Modified Polynomial Method. In: *Proceedings of the 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track3/>

- 28) MUNTEANU, S.; CĂRBUNE, V. Design of specialized hardware architectures for Industry 4.0. In: *Proceedings of the 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track3/>
- 29) MUNTEANU, S.; ȚURCAN, A.; ALEXEI, V.; SUDACEVSCHI, V.; ABABII, V.; CĂRBUNE, V.; BORDIAN D. Multi-objective optimal solution search based on genetic algorithms. In: *Proceedings of the 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track3/>
- 30) ȚURCAN, A.; BOROZAN, O.; ABABII, V.; SUDACEVSCHI, V.; MUNTEANU, S. Decision making system based on collaborative agents. In: *Proceedings of the 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track3/>

6.6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

6.6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

6.7. Teze ale conferințelor științifice

6.7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

6.7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

1. BALABANOV, A.; GUMENIUC, A.; CĂLIN, R. Information support of the processes of diagnosis and surgical treatment of chronic subdural hematoma of the brain. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20-21, 2022, pp. 42.
2. BOLUN, I.; COJOCARU, S.A differential beneficiary cybersecurity approach. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20 – 21, 2022, pp. 62.
3. ȚIPLEA, F. L.; HRISTEA, C.; BULAI, R. Privacy and mutual authentication under temporary state disclosure in RFID Systems. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20 – 21, 2022, pp. 65.
4. MUNTEANU, V.; CIORBĂ, D.; POPIC, V.; MANGUL S. Developing bioinformatics capacity in Moldova. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20 – 21, 2022, pp. 74.
5. LEAHU, A.; BAGRIN-ANDRIEVSCHI, V.; ROTARU, M. Graphical methods as a complements of analytical methods used in the research of dynamic models for networks reliability. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20-21, 2022, pp. 77.
6. FRATAVCHAN, V.; FRATAVCHAN, T.; ABABII, V. Pseudo genetic algorithm of clustering for linear and ellipsoidal clusters. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022*, Chişinău,

October 20 – 21, 2022, pp. 80.

7. IAPĂSCURTĂ, V.; FIODOROV, I. Kolmogorov-chain algorithmic complexity for eeg analysis. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20-21, 2022*, pp. 85.
8. IZVOREANU, B.; SECRIERU, A.; FIODOROV, I.; COJUHARI, Irina; MORARU, D.; POTLOG, M. Tuning the PID Controller to the Object Model with Second-Order Inertia with Identical Elements and Time Delay by the Modified Polynomial Method. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20 – 21, 2022*, pp. 90.
9. MUNTEANU, S.; CĂRBUNE, V. Design of specialized hardware architectures for Industry 4.0. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20-21, 2022*, pp. 92.
10. MUNTEANU, S.; ȚURCAN, A.; ALEXEI, V.; SUDACEVSCHI, V.; ABABII, V.; CĂRBUNE, V.; BORDIAN D. Multi-objective optimal solution search based on genetic algorithms. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20-21, 2022*, pp. 93.
11. ȚURCAN, A.; BOROZAN, O.; ABABII, V.; SUDACEVSCHI, V.; MUNTEANU, S. Decision making system based on collaborative agents. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20 – 21, 2022*, pp. 95.

6.7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

6.7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

6.8. Alte lucrări științifice (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu)

6.8.1. cărți (cu caracter informativ)

6.8.2. enciclopedii, dicționare

6.8.3. atlase, hărți, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice)

6.9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

6.10. Lucrări științifico-metodice și didactice

6.10.1. manuale pentru învățământul preuniversitar (aprobate de ministerul de resort)

6.10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)

31) LEAHU, Alexei; PÂRȚACHI Ion. Probabilități și statistică matematică (Prin exemple și probleme propuse), Partea I: Probabilități: Manual universitar. Academia de Studii Economice a Moldovei. - Chisinau: ASEM, 2022. - 171 p. ISBN 978-9975-155-90-8; ISBN 978-9975-155-91-5.

32) IZVOREANU, Bartolomeu. Teoria sistemelor automate. - Chișinău, Editura: Tehnica-UTM, 2022, 343 p. (acceptat spre publicare)

6.10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice

33) MORARU, D., PALAMARCIUC, Nadejda. Traductoare și măsurări. Îndrumar de laborator. - Chișinău, Editura: Tehnica-UTM, 2022, 116 p., ISBN 978-9975-45-766-8. (<http://repository.utm.md/handle/5014/19394>)

34) COJUHARI, Irina; DUCA, Ludmila; FIODOROV, Ion. Formal Languages and Finite Automata. Guide for practical lessons. - Chişinău, Editura: Tehnica-UTM, 2022, 120 p, ISBN 978-9975-45-852-8.

7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului
- a) Protocolul ușor de autentificare reciprocă RFID, construit pe generatoare de numere pseudo-aleatoare și chei pe termen scurt cu folosirea marcajelor temporale pentru prevenirea atacurilor replay, va contribui semnificativ la îmbunătățirea securității autentificării cu frecvențe radio a dispozitivelor, inclusiv a celor IoT.
 - b) Îmbunătățirea suportului informațional al securizării informatice a activităților populației și celor ale agenților economici.
 - c) Identificarea emoțiilor în timp real facilitează elaborarea diverselor aplicații distractiv/educative, ce vor permite gestionarea mai corectă a interacțiunii om-calculator, scopul final al cercetărilor din cadrul proiectului fiind ameliorarea procesului educațional, asistat de calculator, pentru diferite categorii de persoane cu necesități speciale.
 - d) Regulatorul cu procedură de autoacordare în timp real și satisfacerea performanțelor impuse sistemului proiectat, exclude problemele ce țin de complexitatea metodelor de sinteză, aplicabilitatea lor la obiecte de reglare complexe, asigură sistemelor proiectate performanțe și robustețe ridicate și posibilitatea impunerii performanțelor dorite, ceea ce, la rândul său, conduce la creșterea calității producției finale, a eficienței energetice și ca rezultat la micșorarea costurilor de exploatare și a emisiilor dăunătoare în mediul înconjurător.
 - e) Rezultatele obținute în fiabilitatea rețelelor pot fi folosite la proiectarea ingineriasca a rețelelor care au în calitate de subrețele rețele de tip serie-paralel sau paralel-serie.
8. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului
- a) Rețea informatică virtuală în cadrul infrastructurii informatice a corpului de studii nr. 3 al Universității Tehnice a Moldovei și situl Web InfoSec (<https://www.infosec.utm.md>).
 - b) Centrul de cercetare și instruire CIRCLE (<https://fcim.utm.md/cercetari-stiintifice/centre-si-laboratoare-stiintifice/centrul-de-cercetare-si-instruire-circle/>), facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, UTM, care include un șir de laboratoare dotate cu echipament modern: Măsurări, Traductoare și Elemente de Execuție; Sisteme integrate de conducere; Internetul lucrurilor; Sisteme cu circuite integrate și microprocesoare; Securitate cibernetică.
 - c) Mediul de proiectare Quartus Prime Lite Edition; Limbajul de descriere hardware – AHDL;
 - d) Placa de dezvoltare și testare funcțională Altera DE0 Board, care pune la dispoziția utilizatorului următoarele resurse: *Un circuit FPGA Cyclone III 3C16 cu:* 1,408 LEs, 56 M9K Embedded Memory Blocks, 504K total RAM, 56 Embedded Multipliers, 4 PLLs, 346 user I/O pins; *Memory:* SDRAM – 8MB and Flash – 4MB; *User Interfaces:* 10 Slide Switches, 10 Green Color LCDs, 4 Seven-segment Displays, 16x2 LCD Interface; *Two 40-pin expansion headers:* 72 Cyclone III 3.3V I/O , 8 power and Ground lines, are brought out to two 40-pin expansion connectors.
 - e) Accesul online și gratuit la literatura de specialitate din străinătate, oferit de Biblioteca Facultății de Calculatoare, Informatica și Microelectronica, UTM;
 - f) Sistemul de calcul Mathematica, instalat pe calculatoarele din laboratoarele facultății de Calculatoare, Informatică și Microelectronică, UTM.

9. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului

- 9.1. Compania S.C. Xontech Systems S.R.L. (<https://xontech.md/>, Chișinău, Moldova) privind platforma „Cyberbit”.
- 9.2. Colaborare cu câteva entități educaționale privind oportunitățile dezvoltării și implementării unor aplicații educaționale, bazate pe identificarea emoțiilor:
 - a) Asociația Obștească «SOS AUTISM», mun. Chișinău, str. Grenoble 191;
 - b) Liceul Teoretic MIRCEA ELIADE, mun. Chișinău, str. Bănulescu-Bodoni 33.
- 9.3. Colaborare cu Centrul de Știință și Inginerie InformInstrument S.A. în vederea verificării și implementării regulatorului automat cu autoacordare în cadrul sistemelor de creștere a structurilor epitaxiale de arseniură de galiu GaAs.

10. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului

- 10.1. Colaborare cu compania Cyberbit Inc. (<https://www.cyberbit.com/>, Israel) privind platforma Cyberbit.
- 10.2. Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine.
- 10.3. Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava, România.

11. Dificultățile în realizarea proiectului

Financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc.

Dificultățile de realizare sunt legate de faptul că membrii echipei proiectului sunt antrenați și în activități didactice, iar cercetările științifice, colectarea datelor și realizarea experimentelor necesită mult mai mult timp.

12. Diseminarea rezultatelor obținute **în proiect** în formă de prezentări la foruri științifice

➤ Manifestări științifice internaționale (în străinătate)

- 1) COJUHARI, I. conf. univ., dr. The 16th International Conference on Development and Application Systems (DAS), Suceava, România, 26-28 mai 2022; Synthesis of PID Algorithm for Speed Control of the DC Motor (prezentarea lucrării în format online).
- 2) ABABII, V. conf. univ., dr. The 16th International Conference on Development and Application Systems (DAS-2022), Suceava, Romania, May 26-28, 2022; A Method of Hardware Implementation of Membrane Computing Architecture for Mobile Robot Control (prezentarea lucrării în format online).
- 3) ABABII, V. conf. univ., dr. The 13th International Workshop of Electromagnetic Compatibility, 14-16 September, 2022, Suceava, Romania. Optimization of Energy Consumption in Educational Institutions (prezentare – oral).
- 4) COJUHARI, I. conf. univ., dr.; The 12th International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE), Iași, Romania, 19-21 octombrie, 2022; Modified Polynomial Method to Synthesize a Control Algorithm for a System with Second-Order Inertia and Time Delay (prezentarea lucrării oral).
- 5) COJUHARI, I. conf. univ., dr.; The 12th International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE), Iași, Romania, 19-21 octombrie, 2022; Modified Polynomial Method to Synthesize a Control Algorithm for a System Model with First Order Inertia and Time Delay (prezentarea lucrării oral).

➤ Manifestări științifice internaționale (în Republica Moldova)

- 6) BALABANOV, A., conf. univ., dr. hab. The 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20-21, 2022; Information support of the processes of diagnosis and surgical treatment of chronic subdural hematoma of the brain (prezentarea lucrării oral).
- 7) BOLUN, I., prof. univ., dr. hab. The 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20-21, 2022; A differential beneficiary cybersecurity approach (prezentarea lucrării oral).
- 8) ȚIPLEA, F. L., prof. univ., dr. The 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20 – 21, 2022; Privacy and mutual authentication under temporary state disclosure in RFID Systems (prezentarea lucrării oral).
- 9) SECRIERU, A., asist. univ. The 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20 – 21, 2022; Tuning the PID Controller to the Object Model with Second-Order Inertia with Identical Elements and Time Delay by the Modified Polynomial Method (prezentarea lucrării oral).
- 10) MANGUL S. The 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20 – 21, 2022; Developing bioinformatics capacity in Moldova (prezentarea lucrării oral).
- 11) LEAHU, A., prof. univ., dr. The 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20-21, 2022; Graphical methods as a complements of analytical methods used in the research of dynamic models for networks reliability (prezentarea lucrării oral).
- 12) FRATAVCHAN, V., conf. univ., dr. The 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20-21, 2022; Pseudo genetic algorithm of clustering for linear and ellipsoidal clusters (prezentarea lucrării oral).
- 13) IAPASCURTĂ, V., lector universitar. The 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20-21, 2022; Kolmogorov-chain algorithmic complexity for eeg analysis (prezentarea lucrării oral).
- 14) CĂRBUNE, V., lector univ., dr. The 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20-21, 2022; Design of specialized hardware architectures for Industry 4.0 (prezentarea lucrării oral).
- 15) MUNTEANU, S., asist. univ. The 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20-21, 2022; Multi-objective optimal solution search based on genetic algorithms (prezentarea lucrării oral).
- 16) ȚURCAN, A., lector univ. The 12th International Conference on “Electronics, Communications and Computing” /IC-ECCO-2022, Chișinău, October 20-21, 2022; Decision making system based on collaborative agents (prezentarea lucrării oral).

➤ Manifestări științifice naționale

➤ Manifestări științifice cu participare internațională

13. Aprecierea și recunoașterea rezultatelor obținute **în proiect** (premiu, medalii, titluri, alte aprecieri).

Axente Ion, Ababii Victor, Sudacevschi Viorica, Munteanu Silvia. Medalia de Aur la EUROINVENT, 14th European Exhibition of Creativity and Innovation, Iași, Romania, 26-28 Mai 2022 pentru lucrarea „AgroBot: Robotic system for crop maintenance”.

14. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute **în proiect** în mass-media:

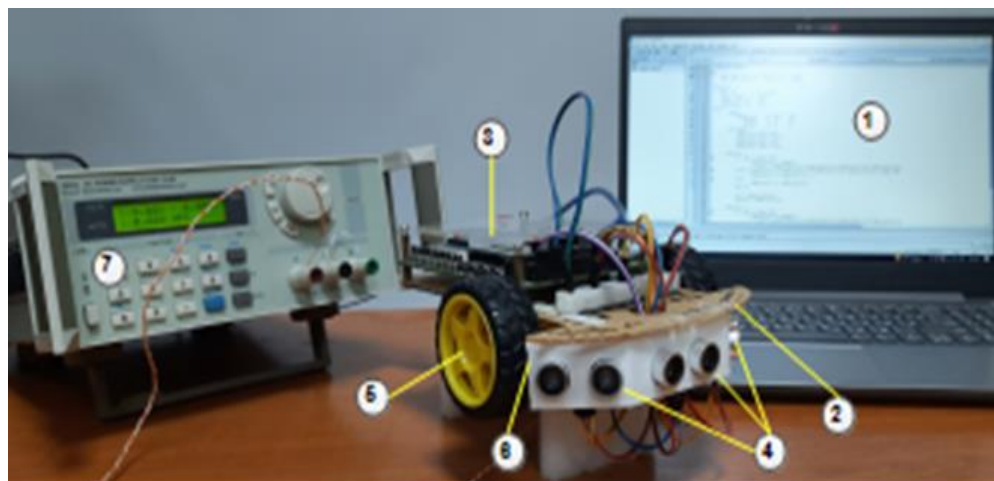
- Emisiuni radio/TV de popularizare a științei
- Articole de popularizare a științei

15. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2022 de membrii echipei proiectului

- Nu au fost prezentate.

16. Materializarea rezultatelor obținute **în proiect**

- a) Situl web InfoSec extins (www.infosec.utm.md).
- b) Aplicație software pentru identificarea emoțiilor în timp real.
- c) Prototipul regulatorului automat cu autoacordare pentru reglarea regimului termic în sistemul de creștere a structurilor epitaxiale din arsenură de galiu GaAs, elaborat în baza algoritmului de conducere adaptivă cu model de referință după metoda stabilității Lyapunov, testat în cadrul Centrului de Știință și Inginerie InformInstrument S.A.
- d) S-a validat corectitudinea algoritmică a metodei propuse de implementare a sistemelor de conducere în timp real, bazate pe modele de Calcul Membranar. Pentru aceasta s-a implementat un sistem robotic mobil care include (vezi Figura de mai jos): 1 – calculatorul PC cu mediul de proiectare Quartus II instalat; 2 - platforma robotului mobil; 3 – Altera DE0 Board; 4 – setul de senzori (US1 – scanează obstacolele plasate în partea stângă a robotului mobil, US2 – scanează obstacolele plasate în fața robotului mobil și US3 – scanează obstacolele plasate în partea dreapta a robotului mobil); 5 – două motoare DC; 6 – L298N Motor Driver Module; 7 – power supply.



17. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei în anul 2022

- Membru/președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor
 - a) Bolun Ion, Membru al Consiliului științific specializat ad-hoc D 232.02-21-44 din cadrul UTM (14.01.2022, dr. Marcel Danilescu).
 - b) Fiodorov Ion, Membru al Consiliului științific specializat ad-hoc D 232.02-21-44 din cadrul UTM (14.01.2022, dr. Marcel Danilescu).
 - c) Ciorbă Dumitru / The 12th International Conference on Electronics, Communications and Computing – ECCO-2022”, October 20-21, 2022. Chișinău, UTM, AȘM / Președinte al Comitetului organizatoric. (<https://ecco.utm.md/ecco21-organizing-committee/>)
 - d) Bolun Ion / The 12th International Conference on Electronics, Communications and Computing – ECCO-2022”, October 20-21, 2022. Chișinău, UTM, AȘM / membru al Comitetului de Program. (<https://ecco.utm.md/ecco-22-program-committee/#swe-cybersec>)
 - e) Ababii Victor / The 12th International Conference on Electronics, Communications and Computing – ECCO-2022”, October 20-21, 2022. Chișinău, UTM, AȘM / Membru al Comitetului de Organizare. (<https://ecco.utm.md/ecco21-organizing-committee/>)
 - f) Fiodorov Ion / The 12th International Conference on Electronics, Communications and Computing – ECCO-2022”, October 20-21, 2022. Chișinău, UTM, AȘM / membru al Comitetului de Program. (https://ecco.utm.md/ecco-22-program-committee/#computing_topic)
 - g) Sudacevschi Viorica / The 12th International Conference on Electronics, Communications and Computing – ECCO-2022”, October 20-21, 2022. Chișinău, UTM, AȘM / membru al Comitetului de Program. (https://ecco.utm.md/ecco-22-program-committee/#computing_topic)
 - h) Zgureanu Aureliu/ International TELECONFERENCE of young researchers "Creating the Society of Consciousness", 11th Ed.,18-19 March 2022, ASEM/ *Copreședinte al conferinței.*
 - i) Zgureanu Aureliu/ *Annual International Scientific Conference “Competitiveness and Innovation in the Knowledge Economy”/ September 23-24, Chișinău, ASEM, 2022/ Membru al Comitetului științific.*
 - j) Ababii Victor / Eleven Conference ”Informatics and Computer Technologies Problems” (PICT – 2022), at Chernivtsi, Ukraine, 10–13 November, 2022/ Membru al Comitetului de Organizare.
- Redactor / membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale / internaționale
 - a) Bolun Ion, membru al Colegiului de redacție al revistei „Computer Science Journal of Moldova” (Chișinău, IMI, categoria A, indexat în Web of Science).
 - b) Bolun Ion, membru al Colegiului de redacție al revistei „Economica” (Chișinău, ASEM, categoria B).

c) Ababii Victor / Membru al colegiului de redacție al revistei "Journal of Engineering Science" (Chișinău, UTM, categoria B+).

18. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect.

Lucrările în cadrul proiectului PS2019-154-MATCOSC (20.80009.5007.26), planificate pentru anul 2022, au fost îndeplinite integral și în termenii stabiliți; astfel:

1. Sunt elaborate recomandări privind implementarea rețelelor private virtuale în scopul securizării accesului și a schimbului de date în rețelele informatice.
2. Este elaborat un protocol ușor de autentificare reciprocă RFID, construit pe generatoare de numere pseudo-aleatoare și chei pe termen scurt cu folosirea marcajelor temporale pentru prevenirea atacurilor replay în sisteme de identificare cu frecvențe radio.
3. Sunt elaborate două scheme practice RFID pentru asigurarea confidențialității și autentificării reciproce în condiții de corupere cu dezvăluirea temporară a stării, folosind Funcțiile Neclonabile Fizic (PUF).
4. Este constituit un model al sistemului SIMOSI, este dezvoltat situl Web INFOSEC și sunt elaborate modulele SECIM: (a) Instruire și desfășurarea concursurilor de securitate în format CTF (CTF); (b) Rețele private virtuale (VPN); (c) Securizarea bazelor de date (BD); (d) Securizarea identificării cu frecvențe radio în contextul IoT (RFID).
5. Este dezvoltată platforma SECIM, fiind elaborate modulele de configurare: (a) a mașinilor virtuale; (b) a rețelelor locale izolate; (c) a rețelelor locale ce comunică cu un server. În cadrul sistemului SIMOSI al platformei SECIM se implementează modulele SECIM elaborate.
6. A fost stabilit și implementat modelul de învățare automată pentru identificarea emoțiilor în timp real pe baza imaginilor captate și a setului de antrenare.
7. S-a elaborat o aplicație Web prototip ce permite captarea imaginilor, formarea setului de antrenare, antrenarea modelului și testarea acestuia în timp real. În rezultatul testărilor și ajustărilor s-a atins o precizie de identificare a emoțiilor de 95%.
8. S-a proiectat prototipul regulatorului automat cu autoacordare, elaborat în baza algoritmului de conducere adaptivă cu model de referință după metoda stabilității Lyapunov.
9. A fost dezvoltat algoritmul de sinteză a reguletoarelor tipizate în baza metodei gradului maximal de stabilitate cu iterații pentru reglarea turațiilor motorului de curent continuu.
10. S-a efectuat analiza comparativă a metodelor de sinteză a algoritmului de reglare PID la: *Modelul obiectului cu inerție de gradul unu și timp mort; Modelul obiectului cu inerție de gradul doi și timp mort; Modelul obiectului cu inerție de gradul doi, elemente identice și timp mort.*
11. S-a propus o nouă metodă de implementare hardware a Modelelor de Calcul Membranar pentru conducerea proceselor în timp real. Ideea de bază constă în utilizarea modelelor de descriere funcțională a celulelor vii pentru dezvoltarea sistemelor de control, procesul de proiectare, modelare și implementare fiind bazat pe modele cognitive.
12. Au fost descrise și cercetate modele probabiliste dinamice pentru fiabilitatea rețelelor de tip serial-paralel și paralel-serial, atunci când numerele subrețelelor și unităților sunt aleatoare, iar duratele de viață a unităților sunt variabile aleatoare independente, identice

distribuite. Formulele de calcul obținute pentru fiabilitatea acestor rețele sunt general valabile pentru orice distribuție a duratei vieții, dar și pentru orice distribuție a numerelor subrețelelor sau unităților, dacă aceasta este o distribuție de tip Serie de Puteri. Au fost stabilite condițiile suficiente ca rețelele de tip serial-paralel să fie mai fiabile decât rețelele de tip paralel-serial.

Rezultatele cercetărilor au fost publicate în 30 lucrări științifice și comunicate la 5 conferințe științifice naționale sau internaționale.

The tasks within PS2019-154-MATCOSC (20.80009.5007.26) project, planned for the 2022 year were completed in established terms; so:

1. Recommendations were developed regarding the implementation of virtual private networks in order to secure access and data exchange in computer networks.
2. A lightweight RFID mutual authentication protocol is developed, built on pseudo-random number generators and short-term keys using timestamps to prevent replay attacks in radio frequency identification systems.
3. Two practical RFID schemes are developed for ensuring confidentiality and mutual authentication under corrupt conditions with temporary state disclosure using Physically Unclonable Functions (PUF).
4. A model of the SIMOSI system is established, the INFOSEC website is developed and the SECIM modules are elaborated: (a) Training and conducting security competitions in CTF format (CTF); (b) Virtual Private Networks (VPNs); (c) Securing databases (DB); (d) Securing radio frequency identification in the context of IoT (RFID).
5. The SECIM platform is developed, being developed the configuration modules: (a) of virtual machines; (b) of isolated local networks; (c) of local networks communicating with a server. The developed SECIM modules are implemented within the SIMOSI system of the SECIM platform.
6. The machine learning model for real-time emotion identification based on captured images and training set was established and implemented.
7. It was developed a Web prototype application that allows the image capturing, forming the training set, training the model and identifying emotions in real time. As a result of testing and adjustments, an accuracy of 95% was achieved.
8. It was designed the prototype of the automatic controller with self-tuning procedure, developed according to the adaptive control with reference model according to the Lyapunov stability method.
9. It was developed an algorithm for synthesis the typical controller based on the maximum stability degree method with iterations for DC motor speed control.
10. The comparative analysis of the synthesis methods of the PID control algorithm was carried out to: the model of object with inertia first order and time delay; the model of object with second order inertia and time delay; the model of object with second order inertia, identical elements and time delay.
11. It was proposed a new method for hardware implementation of the Membrane Calculation Models for processes control in real time. The basic idea is to use the functional description models of living cells for the development of control systems, the design process, modeling and implementation process being based on cognitive models.

12. Dynamic probabilistic models have been described and investigated for the reliability of serial-parallel and parallel-serial networks when the subnet and drive numbers are random and the lifetimes of the drives are independent, identically distributed r.v. The calculation formulas obtained for the reliability of these networks are generally valid for any lifetime distribution, but also for any distribution of subnet numbers or units if it is a Power Series distribution. Sufficient conditions have been established for serial-parallel networks to be more reliable than parallel-serial networks.

The research results were published in 30 scientific papers and were presented at 5 national/international scientific conferences.

19. Recomandări, propuneri

- a) În ce privește folosirea rețelelor private virtuale (VPN), pentru securizarea transferului de date în rețelele informatice se recomandă utilizarea serviciilor VPN comerciale ProtonVPN.

Conducătorul de proiect



/ **dr. Ion FIODOROV**



Anexa 1A

Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice publicate în anul de referință în cadrul proiectului din Programul de Stat

„Modele, algoritmi și tehnologii de conducere, optimizare și securizare a sistemelor ciber-fizice”

Cifrul Proiectului 20.80009.5007.26

1. Monografii

- 1) BUZATU, Radu; SUR, Nadejda; ZGUREANU, Aureliu. *Convex Sets in Graphs and Boolean Functions as Subsets of Columns.* – Chisinau: EPC MSU, 2021. – 122 p., ISBN 978-9975-158-73-2. (monografia a apărut în decembrie 2021, dar nu a fost inclusă în raportul pe anul 2021) (http://catalog.bnrm.md/opac/bibliographic_view/1143958;jsessionid=A01D98FD1735CFEE1D9A228A6A0BB1FA).
- 2) BOLUN, Ion. Optimization of apportionments. - Chisinau: Tehnica-UTM, 2022. - 502 p. (la editură).

2. Capítole în monografii naționale/internaționale

3. Editor culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale/internaționale

- 3) CIORBĂ, Dumitru. Culegerile de materiale a 11-a Conferință Internațională de Electronică, Comunicații și Calculatoare (“*Electronics, Communications and Computing*”) /IC-ECCO-2022, organizată în cadrul Universității Tehnice a Moldovei, Chișinău, în perioada 20-21 octombrie 2022. (<https://ecco.utm.md/>)

4. Articole în reviste științifice

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

- 4) LEAHU, Alexei; ANDRIEVSCHI-BAGRIN, Veronica; CIORBĂ, Dumitru; FIODOROV, Ion. *Min(Max-PSD) and Max(Min-PSD) as lifetime distributions in Network's Reliability*, Analele Științifice ale Universității „Ovidius” Constanța, Vol. 30(3), 2022, pp. 173–184 (Cotată ISI-Thomson cu factor de impact 0,886), (<https://www.anstuocmath.ro/>) (<https://anstuocmath.ro/volume-xxx-2022-fascicola-3.html>).

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

- 5) BOLUN, Ion; GHETMANCENCO, Svetlana; NASTAS, Vasile. Efficiency indices of investment in IT projects with unequal lives. *SWorldJournal*, Issue 12, Part 1, 2022, pp. 16-34, ISSN 2663-5712. (<https://www.sworldjournal.com/index.php/swj/article/view/swj12-01-012>)
- 6) BOLUN, Ion; GHETMANCENCO, Svetlana; NASTAS, Vasile. Equivalent annual value method's influence on the selection of IT investment projects. *Journal of Business and Economics*. ISSN 2155-7950 (acceptat spre publicare).

4.3. în reviste din Registrul Național al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

- 7) BULAI, Rodica. Lightweight RFID Mutual Authentication Providing Untraceability, *Computer Science Journal of Moldova*, 2022. ISSN 1561-4042. (acceptat spre publicare).

- 8) ȚIPLEA, Ferucio Laurențiu; HRISTEA, Cristian; BULAI, Rodica. Privacy and Reader-first Authentication in Vaudenay's RFID Model with Temporary State Disclosure, *Computer Science Journal of Moldova*, 2022. ISSN 1561-4042. (acceptat spre publicare).
- 9) BOLUN, Ion. Degree of favoring in proportional apportionments. *Computer Science Journal of Moldova*, vol.30, no.2(89), 2022, pp. 187-213. ISSN 1561-4042 (categoria A). (<https://www.math.md/en/publications/csjm/issues/v30-n2/13563/>)
- 10) BOLUN, Ion; GHETMANCENCO, Svetlana. Efficiency indices of investment in IT projects with equal lives. *Journal of Social Sciences*, Vol. V(3), no. 3 (2022), pp. 105-120. ISSN 2587-3490 (categoria B+). (https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/165680)
- 11) MUNTEANU, S.; SUDACEVSCHI, V.; ABABII, V. Computer Systems Synthesis Inspired from Biologic Cells Structures. *Journal of Engineering Science*, June, 2022, Vol. XXIX (2), pp. 91-107, ISSN: 2587-3474 / E-ISSN: 2587-3482, [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2022.29\(2\).09](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2022.29(2).09) (categoria B+).
- 12) ȚURCAN, A.; ABABII, V.; SUDACEVSHI, V.; MELNIC, R.; ALEXEI, V.; MUNTEANU, S.; ABABII, C. Smart City Services based on Spatial-Temporal Logic. *Journal of Engineering Science* 2022, 29 (3), pp. 78-85, ISSN: 2587-3474 / E-ISSN: 2587-3482, [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2022.29\(3\).07](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2022.29(3).07) (categoria B+).

4.4. în alte reviste naționale

5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

- 13) FRANȚUZ, Grigore, ZGUREANU, Aureliu. *Probleme de securitate a fluxului de informații într-o companie de asigurări*. In: Society Consciousness Computers, vol. 8, "Vasile Alecsandri University of Bacău" pub., Bacău, 2022, pp. 94-95, ISSN 2359-7321, ISSN-L 2359-7321. (nu se regăsește în depozite electronice, dar există culegerea în format hârtie)

5.2. culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

- 14) COJUHARI, I., FIODOROV, I., IZVOREANU, B., MORARU, D. Synthesis of PID Algorithm for Speed Control of the DC Motor. In: *Proceedings of the 2022 International Conference on Development and Application Systems (DAS-2022)*, Suceava, România, May 26-28, 2022, pp. 1-5. DOI: 10.1109/DAS54948.2022.9786125, [valabil în baza de date IEEE: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9786125>].
- 15) ABABII, V.; SUDACEVSCHI, V.; CARBUNE, V.; MUNTEANU, S.; ALEXEI, V.; LASCO, V.; A Method of Hardware Implementation of Membrane Computing Architecture for Mobile Robot Control. In: *Proceedings of the 16th International Conference on Development and Application Systems (DAS-2022)*, Suceava, Romania, May 26-28, 2022, pp. 52-56, IEEE Catalog Number: CFP2265Y-USB, ISBN: 978-1-6654-8161-8. DOI: 10.1109/DAS54948.2022.9786079, [valabil în baza de date IEEE: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9786079>].
- 16) ABABII, V.; SUDACEVSCHI, V.; MUNTEANU, S.; ALEXEI, V.; TURCAN, A. Optimization of Energy Consumption in Educational Institutions. *The 13th International Workshop of Electromagnetic Compatibility, 14-16 September, 2022, Suceava, Romania*, pp.

77-79, ISSN: 2537-222X. (<http://www.icpe-ca.ro/icpe-ca/eng/events/cem2022/programme-cem-2022.pdf>)

- 17) IZVOREANU, B., SECRIERU, A., COJUHARI, I., FIODOROV, I., MORARU, D., POTLOG, M. Modified Polynomial Method to Synthesize a Control Algorithm for a System with Second-Order Inertia and Time Delay. In: *Proceedings of the 12th International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE)*, Iași, Romania, 19-21 octombrie, 2022. (în editare)
- 18) IZVOREANU, B., COJUHARI, I., FIODOROV, I., MORARU, D., SECRIERU, A., POTLOG, M. Modified Polynomial Method to Synthesize a Control Algorithm for a System Model with First Order Inertia and Time Delay. In: *Proceedings of the 12th International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE)*, Iași, Romania, 19-21 octombrie, 2022. (în editare)

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

- 19) ȚIPLEA, Ferucio Laurențiu, BULAI, Rodica. Privacy and mutual authentication under temporary state disclosure in RFID systems. In: *Proceedings of The 12th International Conference on Electronics, Communications and Computing ECCO-2022*, October 20-21, 2022. Chisinau: UTM (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track2/>
- 20) BOLUN, I., COJOCARU, S. A differentiated beneficiary cybersecurity approach. In: *Proceedings of The 12th International Conference on Electronics, Communications and Computing ECCO-2022*, October 20-21, 2022. Chisinau: UTM (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track2/>
- 21) ZGUREANU, Aureliu. One method of key exchange Based on boolean function as subsets of columns. In: *Competitiveness and Innovation in the Knowledge Economy*, intern. sci. conf., September 23-24, 2022. - Chisinau: ASEM Publishing House. (la editură). <https://conference.ase.md/files/conferinte/conf30/Conference Programme 23-24.09 2022.pdf>
- 22) BALABANOV, A.; GUMENIUC, A.; CĂLIN, R. Information support of the processes of diagnosis and surgical treatment of chronic subdural hematoma of the brain. In: *Proceedings of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chișinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track1/>
- 23) MUNTEANU, V.; CIORBĂ, D.; POPIC, V.; MANGUL S. Developing bioinformatics capacity in Moldova. In: *Proceedings of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chișinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track2/#cs-session>
- 24) LEAHU, A.; BAGRIN-ANDRIEVSCHI, V.; ROTARU, M. Graphical methods as a complements of analytical methods used in the research of dynamic models for networks reliability. In: *Proceedings of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chișinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track2/#cs-session>
- 25) FRATAVCHAN, V.; FRATAVCHAN, T.; ABABII, V. Pseudo genetic algorithm of clustering for linear and ellipsoidal clusters. In: *Proceedings of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chișinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track2/#cs-session>

- 26) IAPASCURTA, V.; FIODOROV, I. Kolmogorov-chain algorithmic complexity for eeg analysis. In: *Proceedings of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track2/#cs-session>
- 27) IZVOREANU, B.; SECRIERU, A.; FIODOROV, I.; COJUHARI, Irina; MORARU, D.; POTLOG, M. Tuning the PID Controller to the Object Model with Second-Order Inertia with Identical Elements and Time Delay by the Modified Polynomial Method. In: *Proceedings of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track3/>
- 28) MUNTEANU, S.; CĂRBUNE, V. Design of specialized hardware architectures for Industry 4.0. In: *Proceedings of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track3/>
- 29) MUNTEANU, S.; ȚURCAN, A.; ALEXEI, V.; SUDACEVSCHI, V.; ABABII, V.; CĂRBUNE, V.; BORDIAN D. Multi-objective optimal solution search based on genetic algorithms. In: *Proceedings of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track3/>
- 30) ȚURCAN, A.; BOROZAN, O.; ABABII, V.; SUDACEVSCHI, V.; MUNTEANU, S. Decision making system based on collaborative agents. In: *Proceedings of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20 – 21, 2022, (la editură). <https://ecco.utm.md/ecco22-track3/>

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

12. BALABANOV, A.; GUMENIUC, A.; CĂLIN, R. Information support of the processes of diagnosis and surgical treatment of chronic subdural hematoma of the brain. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20-21, 2022, pp. 42.
13. BOLUN, I.; COJOCARU, S. A differential beneficiary cybersecurity approach. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20 – 21, 2022, pp. 62.
14. ȚIPLEA, F. L.; HRISTEA, C.; BULAI, R. Privacy and mutual authentication under temporary state disclosure in RFID Systems. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20 – 21, 2022, pp. 65.
15. MUNTEANU, V.; CIORBĂ, D.; POPIC, V.; MANGUL S. Developing bioinformatics capacity in Moldova. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022*, Chişinău, October 20 – 21, 2022, pp. 74.

16. LEAHU, A.; BAGRIN-ANDRIEVSCHI, V.; ROTARU, M. Graphical methods as a complements of analytical methods used in the research of dynamic models for networks reliability. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022, Chişinău, October 20-21, 2022*, pp. 77.
17. FRATAVCHAN, V.; FRATAVCHAN, T.; ABABII, V. Pseudo genetic algorithm of clustering for linear and ellipsoidal clusters. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022, Chişinău, October 20 – 21, 2022*, pp. 80.
18. IAPĂSCURTĂ, V.; FIODOROV, I. Kolmogorov-chain algorithmic complexity for eeg analysis. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022, Chişinău, October 20-21, 2022*, pp. 85.
19. IZVOREANU, B.; SECRIERU, A.; FIODOROV, I.; COJUHARI, Irina; MORARU, D.; POTLOG, M. Tuning the PID Controller to the Object Model with Second-Order Inertia with Identical Elements and Time Delay by the Modified Polynomial Method. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022, Chişinău, October 20 – 21, 2022*, pp. 90.
20. MUNTEANU, S.; CĂRBUNE, V. Design of specialized hardware architectures for Industry 4.0. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022, Chişinău, October 20-21, 2022*, pp. 92.
21. MUNTEANU, S.; ȚURCAN, A.; ALEXEI, V.; SUDACEVSCHI, V.; ABABII, V.; CĂRBUNE, V.; BORDIAN D. Multi-objective optimal solution search based on genetic algorithms. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022, Chişinău, October 20-21, 2022*, pp. 93.
22. ȚURCAN, A.; BOROZAN, O.; ABABII, V.; SUDACEVSCHI, V.; MUNTEANU, S. Decision making system based on collaborative agents. In: *Book of Abstracts of the 12th International Conference on "Electronics, Communications and Computing" /IC-ECCO-2022, Chişinău, October 20 – 21, 2022*, pp. 95.

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

8. Alte lucrări științifice (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu)

8.1. cărți (cu caracter informativ)

8.2. enciclopedii, dicționare

8.3. atlase, hărți, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice)

9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

10. Lucrări științifico-metodice și didactice

10.1. manuale pentru învățământul preuniversitar (aprobate de ministerul de resort)

10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)

31) LEAHU, Alexei; PÂRȚACHI Ion. Probabilități și statistică matematică (Prin exemple și probleme propuse), Partea I: Probabilități: Manual universitar. Academia de Studii

Economice a Moldovei. - Chisinau: ASEM, 2022. - 171 p. ISBN 978-9975-155-90-8; ISBN 978-9975-155-91-5.

32) IZVOREANU, Bartolomeu. Teoria sistemelor automate. - Chişinău, Editura: Tehnica-UTM, 2022, 343 p. (acceptat spre publicare)

10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice

33) MORARU, D., PALAMARCIUC, Nadejda. Traductoare și măsurări. Îndrumar de laborator. - Chişinău, Editura: Tehnica-UTM, 2022, 116 p., ISBN 978-9975-45-766-8. (<http://repository.utm.md/handle/5014/19394>)

34) COJUHARI, Irina; DUCA, Ludmila; FIODOROV, Ion. Formal Languages and Finite Automata. Guide for practical lessons. - Chişinău, Editura: Tehnica-UTM, 2022, 120 p, ISBN 978-9975-45-852-8.

Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare
(la data raportării)

Cifrul proiectului: 20.80009.5007.26

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune 2022	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii conform statelor	211180	657,1		657,1
Contribuții și prime de asigurări obligatorii	212100	157,7		157,7
Deplasări de serviciu în interiorul țării	222710			
Deplasări de serviciu peste hotare	222720			
Servicii editoriale	222910	24,0		24,0
Servicii de protocol	222920			
Servicii de cercetări științifice contractate	222930			
Servicii neatribuite altor aliniate	222990	25,8		25,8
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110	10,2		10,2
Procurarea activelor nemateriale	317110	135,8		135,8
Procurarea combustibilului, carburanților și lubrifianților	331110			
Procurarea produselor alimentare	333110			
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110			
Procurarea materiale de uz gospodăresc și rechizite de birou	336110			
Procurarea altor materiale	339110			
TOTAL		1010,6		1010,6

Notă: În tabel se prezintă doar categoriile de cheltuieli din contract ce sunt în execuție și modificările aprobate (după caz)

Rector U.T.M.

V. Bostan
(semnătura)

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

Contabil (economist)

V. Iovu
(semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect

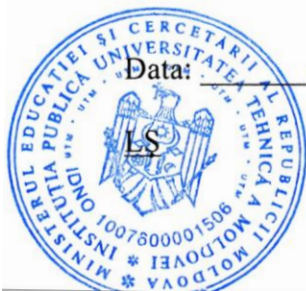
Fiod
(semnătura)

Dr. Ion FIODOROV

(numele, prenumele)

Data:

17.11.2022



Componența echipei proiectului

Cifrul proiectului 20.80009.5007.26

Echipea proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Fiodorov Ion	1968	dr.	0,50	03.01.2022	
2.	Balabanov Anatoli	1942	dr.hab.	0,25	03.01.2022	
3.	Bolun Ion	1947	dr. hab.	0,50	03.01.2022	
4.	Leahu Alexei	1948	dr.,	0,50	03.01.2022	
5.	Izvoreanu Bartolomeu	1940	dr.	0,50	03.01.2022	
6.	Cojuhari Irina	1983	dr.	0,25	03.01.2022	
7.	Ababii Victor	1962	dr.	0,25	03.01.2022	
8.	Sudacevschi Viorica	1966	dr.	0,25	03.01.2022	
9.	Ciorbă Dumitru	1978	dr.	0,25	03.01.2022	
10.	Corlat Andrei	1957	dr.	0,25	03.01.2022	
11.	Zgureanu Aureliu	1970	dr.	0,25	03.01.2022	
12.	Rusu Mariana	1981	dr.	0,25	03.01.2022	
13.	Cărbune Viorel	1985	dr.	0,50	03.01.2022	
14.	Moraru Dumitru	1985	f-grad	0,50	03.01.2022	
15.	Bulai Rodica	1977	f-grad	0,25	03.01.2022	
16.	Andrievschi-Bagrin V.	1978	f-grad	0,25	03.01.2022	
17.	Palamarcuic Nadejda	1995	f-grad	0,50	03.01.2022	
18.	Potlog Mihail	1987	f-grad	0,50	03.01.2022	
19.	Călin Rostislav	1980	f-grad	0,25	03.01.2022	
20.	Cojocarar Svetlana	1981	f-grad	0,25	03.01.2022	
21.	Lisnic Inga	1987	f-grad	0,50	03.01.2022	
22.	Scrob Sergiu	1988	f-grad	0,50	03.01.2022	
23.	Rusu Viorel	1980	f-grad	0,25	03.01.2022	
24.	Braga Vasili	1979	f-grad	0,25	03.01.2022	

Pondereea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	37,5
---	------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2022					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					

Pondereea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	37,5
--	------

Rector U.T.M.


 (semnătura)

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

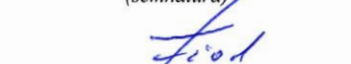
Contabil (economist)


 (semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect


 (semnătura)

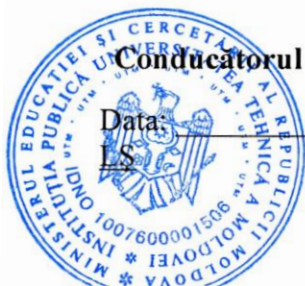
Dr. Ion FIODOROV

(numele, prenumele)

Data:

LS

17.11.2022



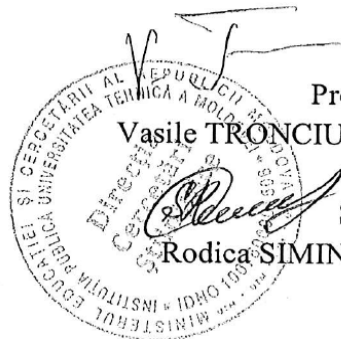


**EXTRAS din Procesul Verbal
al ședinței Consiliului Științific UTM
din 15 noiembrie 2022**

Prezenți: 15 membri ai Consiliului științific al UTM – dr. hab., prof. univ. Tronciu Vasile, dr., conf. univ. Siminiuc Rodica, dr. hab., prof. univ. Bostan Viorel; acad. Bostan Ion; dr. hab., prof. univ. Bugaian Larisa dr. hab., prof. univ. Stoicev Petru; dr. hab., prof. univ. Tatarov Pavel; dr. hab., prof. univ. Valeriu Dulgheru; dr. hab., prof. univ. Rusu Ion; dr. hab., prof. univ. Albu Svetlana; dr., prof. univ. Șontea Victor; dr., conf. univ. Zaporozjan Sergiu, dr., conf. univ. Moraru Vasile, dr., conf. univ. Stratan Ion, doctorandă Railean Daniela.

S-A DISCUTAT: audierea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2022 în cadrul proiectului Program de Stat: 20.80009.5007.26 ”Modele, algoritmi și tehnologii de conducere, optimizare și securizare a sistemelor Ciber - Fizice”, Conducător de proiect: *dr. Ion Fiodorov*.

S-A DECIS: aprobarea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2022 în cadrul proiectului Program de Stat: 20.80009.5007.26 ”Modele, algoritmi și tehnologii de conducere, optimizare și securizare a sistemelor Ciber - Fizice”.



Președinte al CȘ UTM,
Vasile TRONCIU, dr. hab., prof. univ.

Secretar al CȘ UTM,
Rodica SIMINIUC, dr., conf. univ.