

fișa disciplinei

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de Informatică
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Ingineria Informației (în limba engleză)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Investigații în Știința Calculatoarelor : IoT / Computer Science Investigations : IoT						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Mircea Ioan-Gabriel						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Mircea Ioan-Gabriel						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Opțională DS
2.8 Codul disciplinei							

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1L 2P
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	42
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					11
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					11
Tutoriat					11
Examinări					6
Alte activități:					5
3.7 Total ore studiu individual	55				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	.
4.2 de competențe	.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	.
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	.

6. Competențele specifice acumulate

<p>Competențe profesionale</p>	<ul style="list-style-type: none"> · C2.1 Descrierea structurii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicații · C2.2 Explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicare · C2.3 Construirea componentelor hardware și software ale sistemelor de calcul folosind metode de proiectare, limbaje, algoritmi, structuri de date, protocoale și tehnologii · C2.4 Evaluarea bazată pe metrici a caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale sistemelor de calcul · C2.5 Implementarea componentelor hardware, software și de comunicații · C3.1 Identificarea claselor de probleme și metodelor de rezolvare care sunt specifice sistemelor de calcul · C3.2 Utilizarea cunoștințelor interdisciplinare, modele de soluții și instrumente, realizarea de experimente și interpretarea rezultatelor acestora · C3.3 Aplicarea modelelor de soluții folosind instrumente și metode specifice de inginerie · C3.4 Evaluarea comparativă și experimentală a soluțiilor alternative de optimizare a performanței · C3.5 Elaborarea și implementarea soluțiilor sistemului informațional pentru probleme concrete
<p>Competențe transversale</p>	<ul style="list-style-type: none"> · CT1 Comportament onorabil, responsabil, etic, în spiritul legii, pentru a asigura reputația profesională · CT3 Demonstrarea de inițiativă și comportament pro-activ pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și organizaționale

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

<p>7.1 Obiectivul general al disciplinei</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Pregătirea teoretică și practică a studenților pentru investigații aprofundate în domeniul informaticii în domeniul IoT
<p>7.2 Obiectivele specifice</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Înțelegerea și aplicarea corectă a metodologiei cercetării științifice, metodologiei de dezvoltare IoT, practicilor de dezvoltare software, practicilor de învățare automată, raționamentului algoritmic și a practicilor de testare ·

8. Conținuturi

<p>8.1 Curs</p>	<p>Metode de predare</p>	<p>Observații</p>
<p>1. Investigarea problemelor din viața reală. Scopul social al Informaticii. Etica și</p>		

moralitatea în dezvoltarea aplicațiilor software		
2. Evaluarea calității lucrărilor și publicațiilor științifice. Stabilirea unei baze bibliografice adecvate		
3. Sortarea calitativă și filtrarea resurselor bibliografice și evaluarea stadiului actual al domeniului problemei. Clasificarea bibliografiei pe baza principalelor direcții de cercetare		
4. Pericolul plagiatului și modalitățile de combatere a acestuia. Identificarea nișelor de cercetare neexplorate sau îmbunătățibile		
5. Colectarea seturi de date din stadiul actual al nișei de cercetare ca repere pentru evaluarea performanței		
6. Inteligența artificială vs. algoritmică clasică: alegerea abordării potrivite		
7. Proiectarea și dezvoltarea unui API pentru abordarea propusă. Principii de programare și bune practici. Alegerea arhitecturii, modelelor de design, limbajului și tehnologiei. Testare API		
8. Analiza datelor, preprocesare și vizualizare lor pentru formarea algoritmilor și evaluarea performanței. Instruire, validare, testare. Evaluarea performanței		
9. Optimizare prin <i>hiper-parametrizare</i>		
10. Aspecte de proiectare software: modele și principii de proiectare		
11. Aspecte de dezvoltare software: securitate cibernetică, UX, testare		
12. IoT: Context și provocări		
13. Aspecte legate de proiectare și dezvoltare IoT		
14. Construirea și implementarea unui produs software îmbunătățit IoT		

Bibliografie

Fundamentele programării

1. Donald E. Knuth. 2011. The Art of Computer Programming: Combinatorial Algorithms, Part 1 (1st. ed.). Addison-Wesley Professional.
2. Brian W. Kernighan and Dennis M. Ritchie. 1988. The C Programming Language (2nd. ed.). Prentice Hall Professional Technical Reference.
3. Bruce Eckel. 2000. Thinking in C++, Volume I: Introduction to Standard C++, Second Edition (2nd. ed.). Prentice Hall PTR, USA.
4. Dijkstra, Edsger W. A Discipline of Programming. 1976.
5. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein. 2009. Introduction to Algorithms, Third Edition (3rd. ed.). The MIT Press.
6. Thomas H. Cormen. 2013. Algorithms Unlocked. The MIT Press.
7. 1999. Refactoring: improving the design of existing code. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., USA.
8. [Antti Laaksonen](#), Guide to Competitive Programming - Learning and Improving Algorithms Through Contests, Second Edition. [Undergraduate Topics in Computer Science](#), Springer 2020, ISBN 978-3-

Arhitectura și design software

1. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, and John Vlissides. 1995. Design patterns: elements of reusable object-oriented software. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., USA.
2. Robert C. Martin. 2008. Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship (1st. ed.). Prentice Hall PTR, USA.
3. Robert C. Martin. 2017. Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design (1st. ed.). Prentice Hall Press, USA.
4. Bhuvan Unhelkar. 2017. Software Engineering with UML (1st. ed.). Auerbach Publications, USA.
5. Alan Dennis, Barbara Haley Wixom, and David Tegarden. 2015. Systems Analysis and Design: An Object-Oriented Approach with UML (5th. ed.). Wiley Publishing.
6. Richards, M., Ford, N., & Safari, an O'Reilly Media Company. (2020). Fundamentals of Software Architecture.
7. Sam Newman. 2015. Building Microservices (1st. ed.). O'Reilly Media, Inc.
8. Irakli Nadareishvili, Ronnie Mitra, Matt McLarty, and Mike Amundsen. 2016. Microservice Architecture: Aligning Principles, Practices, and Culture (1st. ed.). O'Reilly Media, Inc.

Persistența datelor

1. Thomas Erl, Ricardo Puttini, and Zaigham Mahmood. 2013. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture (1st. ed.). Prentice Hall Press, USA.
2. Kief Morris. 2016. Infrastructure as Code: Managing Servers in the Cloud (1st. ed.). O'Reilly Media, Inc.
3. Kavis, Michael J. Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models (saas, Paas, and Iaas). New York: John Wiley & Sons, 2014.

Inteligență artificială

1. Stuart Russell and Peter Norvig. 2009. Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd. ed.). Prentice Hall Press, USA.
2. Geirton, Aurelien. Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. 2nd ed., O'Reilly, 2019.
3. David James. 2018. Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Beginners in Data Science (1st. ed.). CreateSpace Independent Publishing Platform, North Charleston, SC, USA.
4. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. 2016. Deep Learning. The MIT Press.

Rețele de calculatoare și securitate

1. Andrew Tanenbaum. 2002. Computer Networks (4th. ed.). Prentice Hall Professional Technical Reference.
2. Jon Erickson. 2008. Hacking: the art of exploitation, 2nd edition (Second. ed.). No Starch Press, USA.
3. Kevin D. Mitnick and William L. Simon. 2003. The Art of Deception: Controlling the Human Element of Security. John Wiley & Sons, Inc., USA.
4. Chwan-Hwa (John) Wu and J. David Irwin. 2013. Introduction to Computer Networks and Cybersecurity (1st. ed.). CRC Press, Inc., USA.
5. James Graham, Ryan Olson, and Rick Howard. 2010. Cyber Security Essentials (1st. ed.). Auerbach Publications, USA.
6. Mitnick, Kevin D., and William L. Simon. Ghost in the Wires: My Adventures As the World's Most Wanted Hacker. New York: Little, Brown and Company, 2011.

Testare

1. Cem Kaner, Jack L. Falk, and Hung Quoc Nguyen. 1999. Testing Computer Software, Second Edition (2nd. ed.). John Wiley & Sons, Inc., USA.
2. Michael Sutton, Adam Greene, and Pedram Amini. 2007. Fuzzing: Brute Force Vulnerability Discovery. Addison-Wesley Professional.
3. Hsu, Tony Hsiang-Chih. Practical Security Automation and Testing: Tools and Techniques for Automated Security Scanning and Testing in DevSecOps. Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2019.

IoT

1. Robert Oshana and Mark Kraeling. 2013. Software Engineering for Embedded Systems: Methods, Practical Techniques, and Applications (1st. ed.). Newnes, USA.
2. Naveen Balani and Rajeev Hathi. 2015. Enterprise IoT: A Definitive Handbook. CreateSpace Independent Publishing Platform, North Charleston, SC, USA.
3. Vuppalapati, C., Building Enterprise IoT Applications, CRC Press/Taylor & Francis Group, 2019
4. Dimitrios Serpanos and Marilyn Wolf. 2017. Internet-of-Things (IoT) Systems: Architectures, Algorithms, Methodologies (1st. ed.). Springer Publishing Company, Incorporated.
5. Samuel Greengard. 2015. The Internet of Things. The MIT Press.

Cercetare științifică

1. Justin Zobel. 2015. Writing for Computer Science (3rd. ed.). Springer Publishing Company, Incorporated.
2. Philip W.L. Fong. 2009. Reading a computer science research paper. SIGCSE Bull. 41, 2 (June 2009), 138–140. DOI:<https://doi.org/10.1145/1595453.1595493>
3. Lury, Celia. Routledge Handbook of Interdisciplinary Research Methods. , 2018.
4. Repko, Allen F, et al. Case Studies in Interdisciplinary Research. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc., 2012. SAGE Research Methods. 13 Jan 2021, doi: <http://www.doi.org/10.4135/9781483349541>
5. Repko, Allen F, Rick Szostak, and Michelle P. Buchberger. Introduction to Interdisciplinary Studies. , 2017.
6. Repko, Allen F, and Rick Szostak. Interdisciplinary Research: Process and Theory. , 2017.

8.2 Proiect	Metode de predare	Observații
Săptămâna 1: Cum să faci un robot AI sensibil Săptămâna 2: Fundamentele IoT: senzori Săptămâna 3: Fundamentele IoT: Mișcarea spațială Săptămâna 4: Fundamentele IoT: electronice și motoare electrice Săptămâna 5: Învățare supravegheată Săptămâna 6: Învățare nesupravegheată Săptămâna 7: Învățare prin întărire Săptămâna 8: Spiking Neural Networks Săptămâna 9: Detectarea feței Săptămâna 10: Recunoașterea feței Săptămâna 11: Procesarea sunetului (vorbit în text/Text în vorbire) Săptămâna 12: Detectarea emoțiilor Săptămâna 13: Generare de muzică și imagine Săptămâna 14: Punem totul împreună	Temă de laborator Explicație Conversație Metodă științifică	
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Lab 1-2 studentul va redacta treptat, pe baza bibliografiei selectate în urma procesului de investigare științifică, capitolele Stadiul tehnicii și Soluția propusă a unui viitor științific. articol pe tema. În același timp, studentul va elabora algoritmul și implementarea acestuia cu ajutorul celor mai potrivite limbaje și tehnologii de programare.	Temă de laborator Explicație Conversație Metodă științifică	
Lab 3 Studentul va testa performanța soluției propuse pe	Temă de laborator Explicație	

seturi de date de referință din literatură Articolul științific va fi completat cu capitolele Evaluarea performanței, Concluzii și dezvoltare viitoare și, nu în ultimul rând, Introducerea.	Conversație Metodă științifică	
Lab 4 Studentul va avea două livrabile finalizate: API-ul - specificat, testat și documentat (de preferință pe git) articolul științific care descrie întregul proces care a dus la apariția API și la evaluarea performanței acestuia Acele livrabile vor fi prezentate în ultima săptămână de școală înaintea sărbătorilor de Crăciun în fața unei comisii formate din reprezentanți ai companiilor partenere într-un eveniment de sine stătător (nu în timpul uneia dintre clase). Cele mai bune cercetări științifice efectuate până acum vor fi îndrumate de profesioniști reali din industrie pentru restul semestrului, cu scopul de a le încorpora în produse software reale îmbunătățite IoT.	Temă de laborator Explicație Conversație Metodă științifică	
Lab 5-7 Odată ce investigația este aleasă de mentor, în perioada sărbătorilor de iarnă, în săptămânile de după vacanță și în sesiunea de examene, echipa de mentori și studenți va dezvolta o aplicație IoT la nivel de industrie și va perfecționa soluția propusă pentru a realiza livrabilul final : Un produs software conceput și dezvoltat corect, specificat, testat și documentat (accesibil pe git) pentru a ilustra utilitatea soluției științifice propuse într-un context concret IoT	Temă de laborator Explicație Conversație Metodă științifică	

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

· Cursul urmează recomandările curriculare IEEE și ACM pentru studiile de informatică

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Course	Înțelegerea corectă a metodologiilor de cercetare științifică în informatică	Articol științific	20%
	Etica științifică adecvată		
10.5 Seminar / lab activities	Principii și practici de programare. Testare.	API-ul propus - specificat, testat și documentat (de preferință pe git)	20%
	Proiectarea aplicației software. Principii și practici de programare. Testare.	Un produs software (accesibil pe git) pentru a ilustra utilitatea soluției științifice propuse	20%
	Proiectare software IoT. Principii și practici de programare. Testare.	Modul IoT	20%
10.5.1 Project	Proiectare software IoT. Principii și practici de programare. Testare	Robot <i>AI sentient</i>	20%

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Mai 2022



Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

.....

Prof. dr. Laura Dioșan

24.05.2022

