

**CURSURI OPȚIONALE DE
INFORMATICĂ**

PROPUSE

**PENTRU ANUL
UNIVERSITAR 2018-2019
SEMESTRUL I**

**DOMENIUL DE LICENȚĂ:
INFORMATICĂ**

**SPECIALIZAREA:
INFORMATICĂ ID**

LISTA CURSURILOR

- 1. Cloud computing**
- 2. Concepte geometrice in grafica pe calculator**
- 3. Concepte și aplicații în vederea artificială**
- 4. Introducere în teoria codurilor**
- 5. Programare web cu PHP și MySQL**

FIȘA CURSULUI

Titlu: **Cloud Computing**

Domeniul de licență: informatică

Specializarea: informatică

Statutul: opțional

Nr. ore/săptămână: 3 (curs = 2; laborator = 1)

Semestrul: 5 / anul III de studiu

Forma de examinare: verificare

Credite: 5

OBIECTIVE:

Familiarizarea studenților cu paradigmele și principiile uneia dintre primele cinci tehnologii emergente cu un impact major în următorii 10 ani asupra economiei, științei și societății. Arhitecturi software pentru orchestrarea sistemelor de servicii disponibilizate prin cloud computing cum ar fi IaaS, PaaS, SaaS, DBaaS, DWaaS, Hadoop-as-a-Service etc. Studenții își vor dezvolta capacitatea de a orchestra servicii în cloud, de a integra resurse de calcul din cloud cu cele disponibilizate on-premises, de a identifica și implementa modele de stocare scalabile în funcție de cerințele de business, dar în același timp vor învăța să dezvolte aplicații în cloud cu DevOps.

PROGRAMĂ:

1. Sisteme distribuite tolerante-la- erori(engl.fault-tolerant)
2. Virtualizare bazată pe containere. Orchestrare- Kubernetes, DC/OS în cloud
3. Arhitecturi bazate pe microservicii și multi-containere în cloud
4. Medii de test și deployment în DEVOPS
5. Servicii Distribuite în Cloud Computing
6. Servicii de stocare și caching. Interfețe programabile.
7. Servicii Big Data în cloud(HDInsight-BaaS)
8. Big Data bazat pe memory-computing(Apache Spark)
9. Baze de date și data warehouse în arhitecturi cloud
10. Analitice în timp-real bazate pe Data-Lake-as-a-Service în cloud
11. Servicii de Machine Learning în Cloud Computing
12. Arhitecturi Lambda (AWS Lambda, Azure Function, Google Function)
13. Cloud computing pentru dezvoltarea de aplicații cognitive
14. Platforme Blockchain în cloud

BIBLIOGRAFIE:

1. Barnes, Jeff. 2015. Azure Machine Learning. Microsoft Press, 2015.
2. Buyya, Rajkumar, Broberg, James and Goscinski, Andrej. 2011. Cloud Computing. Principles and Paradigms., Wiley, 2011.
3. Chandrasekaran, K. 2015. Essentials of CLOUD COMPUTING. s.l. : CRC Press, 2015.
4. Gendron, Michael S. 2014. Business Intelligence and the Cloud. s.l. : Wiley, 2014.
5. J. Hurwitz, M. Kaufman, A. Bowles. Cognitive Computing and Big Data Analytics.. Wiley, 2015.
6. Marc, Farley. 2013. Rethinking enterprise storage-A hybrid cloud model. s.l. : Microsoft Press, 2013.
7. N. Tanasser, R., Rai. 2017. Microservices with Azure. Birmingham : Packt Publishing Ltd., 2017.
8. Torre, Cesar de la. 2017. Containerized Docker Application Lifecycle with Microsoft Platform and Tools. Microsoft Press, 2017.
9. Varga, Stacia, Cherry, Denny and D'Antoni, Joseph. 2016. Introducing Microsoft SQL Server 2016 Mission-Critical Applications, Deeper Insights,Hyperscale Cloud. s.l. : Microsoft Press, 2016.

FIȘA CURSULUI

Titlu: **Concepte geometrice in grafica pe calculator**

Domeniul de licență: informatică

Specializarea: informatică

Statutul: opțional

Nr. ore/săptămână: 3 (curs = 2; laborator = 1)

Semestrul: 5 / anul III de studiu

Forma de examinare: verificare

Credite: 5

OBIECTIVE:

Cursul are două componente complementare. Prima dintre ele are o natură teoretică: în cadrul cursului vor fi prezentate noțiuni și rezultate geometrice esențiale pentru dezvoltarea aplicațiilor grafice, precum și câțiva algoritmi de bază în grafica pe calculator. Cea de-a doua componentă are o natură aplicativă și include o introducere în utilizarea versiunii moderne a OpenGL – bazată pe unități programabile (shaders) și dezvoltarea unor aplicații interactive de grafică pe calculator. Proiectele de laborator, concretizate prin proiecte, vor reprezenta componenta principală a verificării de la sfârșitul semestrului.

PROGRAMĂ:

1. Generalități despre OpenGL. Principii de lucru, biblioteci utilizate.
2. Primitive grafice. Atribute ale primitivelor grafice.
3. Transformări geometrice. Modelarea deplasării unui obiect.
4. Utilizarea texturilor.
5. Reprezentarea imaginilor 2D.
6. Transformări de vizualizare pentru scene 3D.
7. Proiecții paralele și proiecții centrale.
8. Modelarea și reprezentarea obiectelor în grafica 3D.
9. Modele de iluminare. Efecte vizuale (netezirea contururilor, ceață, umbre).
10. Aplicații grafice interactive. Animații pe calculator.

BIBLIOGRAFIE:

1. G. Albeanu, *Grafica pe calculator. Algoritmi fundamentali*, Editura Universității din București, 2001.
2. R. Baci, *Programarea aplicațiilor grafice 3D cu OpenGL*, Editura Albastră, 2005.
3. W. Boehm, H. Prautzsch, *Geometric Concepts for Geometric Design*, AK Peters, Wellesley, 1994.
4. J. Hughes, A. van Dam, M. McGuire, D. Sklar, J. Foley, S. Feiner, K. Akeley, *Computer Graphics: Principles and Practice* (3rd edition), Addison Wesley, 2013.
5. D. Hearn, M. Baker, W. Carithers, *Computer Graphics with OpenGL*, 4th ed, Prentice Hall, 2010.
6. P. Shirley, M. Ashikhmin, M. Gleicher, S. Marschner, E. Reinhard, K. Sung, W. Thompson, P. Willemsen, *Fundamentals of Computer Graphics* (3rd edition), AK Peters, Wellesley, 2009.
7. D. Shreiner, G. Sellers, J. Kessenich, B. Licea-Kane, *OpenGL Programming Guide, Eighth Edition*, Addison-Wesley, 2013.

FIȘA CURSULUI

Titlu: **Concepte și aplicații în vederea artificială**

Domeniul de licență: informatică

Specializarea: informatică

Statutul: opțional

Nr. ore/săptămână: 3 (curs = 2; laborator = 1)

Semestrul: 5 / anul III de studiu

Forma de examinare: verificare

Credite: 5

OBIECTIVE:

Oamenii pot interpreta fără efort ceea ce văd în lumea înconjurătoare. Scopul Vederii Artificiale este de a înzestra un sistem computerizat cu caracteristici asemănătoare, care "vede" și "înțelege" ceea ce se întâmplă în imagini. Pentru realizarea acestui deziderat este necesară utilizarea unor algoritmi eficienți care să extragă informații din pixeli pentru interpretarea imaginilor.

Cursul are ca obiectiv atât studierea conceptelor de bază cât și prezentarea unor tehnici de actualitate din domeniul Vederii Artificiale. În ultimii ani, tehnicile și metodele folosite în Vederea Artificială și-au dovedit aplicabilitatea din ce în ce mai răspândită pentru rezolvarea unor probleme importante cum ar fi recunoașterea facială, detectarea și recunoașterea obiectelor în imagini, detectarea și urmărirea obiectelor în video, recunoașterea caracterelor, recunoașterea semnelor de circulație, căutarea imaginilor după conținut și multe altele. Din acest motiv, cursul va pune un foarte mare accent pe partea de aplicabilitate a tehnicilor prezentate. Mai precis, fiecare curs va conține exemple practice și aplicații. La finalul cursului, studenții vor putea înțelege și aplica tehnicile de ultimă oră din domeniu pentru rezolvarea unor probleme interesante precum recunoașterea obiectelor, clasificarea imaginilor, detectare facială, etc.

FORMA DE EXAMINARE:

Dat fiind caracterul aplicativ al cursului, studenții vor fi evaluați pe baza temelor realizate acasă și în cadrul laboratorului. În lipsa rezolvării acestor teme, studenții vor fi evaluați printr-o lucrare de laborator, în ultima săptămână.

Studenții au șansa de a propune proiecte proprii, cele mai interesante putându-se transforma în teme pentru lucrarea de licență.

PROGRAMĂ:

1. Introducere în vederea artificială. Concepte de bază.
2. Filtre pentru imagini. Muchii și gradienti. Textură și culoare.
3. Puncte de interes. Trăsături locale pentru imagini. Descriptorii SIFT și HOG.
4. Metode de învățare. Concepte de bază. Modelul Nearest Neighbors.
5. Metode kernel. Funcții de similaritate și clasificatori liniari: SVM, KRR, KDA.
6. Modele de învățare deep. Rețele neuronale convoluționale pentru recunoașterea obiectelor.

7. Recunoașterea obiectelor folosind modelul bag of visual words.
8. Detectarea facială folosind metoda ferestrei glisante.
9. Metode pentru recunoașterea gesturilor din video.

BIBLIOGRAFIE:

1. R. Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer, 2010.
2. J. Shawe-Taylor, N. Cristianini. Kernel Methods for Pattern Analysis. Cambridge University Press, 2004.
3. Simon Prince: Computer Vision: Models, Learning and Inference, Cambridge University Press, 2012. Draft disponibil online.
4. David Forsyth, Jean Ponce: Computer Vision: A modern approach (second edition), Prentice Hall, 2011.
5. Radu Ionescu, Marius Popescu: Knowledge Transfer between Computer Vision and Text Mining, Springer, 2016.
6. <http://www.vlfeat.org>
7. <http://www.vlfeat.org/matconvnet/>

FIȘA CURSULUI

Titlu: **Introducere în teoria codurilor**

Domeniul de licență: informatică

Specializarea: informatică

Statutul: opțional

Nr. ore/săptămână: 3 (curs = 2; laborator = 1)

Semestrul: 5 / anul III de studiu

Forma de examinare: verificare

Credite: 5

OBIECTIVE:

Cursul se dorește a fi o pledoarie pentru utilitatea matematicii învățate în primii doi ani de facultate. Algebra liniară, probabilitati, geometrie, algebra, teoria numerelor, toate acestea vor fi folosite pentru a detecta și corecta erori dintr-un mesaj bruiațat sau pentru a optimiza comprimarea informațiilor.

PROGRAMA:

Teoria informației. Entropie. Codificarea Huffman

Detectarea și corectarea erorilor. Distanța Hamming. Distanța minimală.

Coduri liniare. Matrice generatoare și matrice de control. Codificarea și corectarea erorilor folosind coduri liniare.

Margini în teoria codurilor

Coduri Hamming.

Coduri Reed-Muller

Coduri ciclice.

Coduri BCH și Reed-Solomon

Codificări optime.

BIBLIOGRAFIE:

1. W. C. Huffman, V. Pless, *Fundamentals of Error-Correcting Codes*, Cambridge Press, 2010.
2. S.Ling, C.Xing, *Coding Theory*, Cambridge University Press 2004.
3. Judy L. Walker, *Codes and Curves*, Student Mathematical Library, AMS, 2000
- C.Huffman, *Fundamental of Error Correcting Codes*, Cambridge University Press, 2010.

FIȘA CURSULUI

Titlu: **Programare web cu PHP și MySQL**

Domeniul de licență: informatică

Specializarea: informatică

Statutul: opțional

Nr. ore/săptămână: 3 (curs = 2; laborator = 1)

Semestrul: 5 / anul III de studiu

Forma de examinare: verificare

Credite: 5

OBIECTIVE:

Cursul prezintă noțiuni fundamentale, tehnici și tehnologii care stau la baza paginilor web ce utilizează baze de date. Studenții care vor urma acest curs vor dobândi experiență în utilizarea PHP și MySQL, aplicate în crearea/prelucrarea paginilor web, în folosirea unor librării care permit realizarea unor aplicații complexe etc. Dintre obiectivele cursului menționăm:

- însușirea celor mai importante tehnologii și dobândirea aptitudinilor necesare dezvoltării și gestiunii paginilor web dinamice;
- prezentarea și utilizarea limbajului PHP, precum și a tehnicilor de stocare și regăsire a datelor utilizând sistemul de gestiune a bazelor de date MySQL;
- aplicarea noțiunilor prezentate la curs pentru rezolvarea unor probleme specifice întâlnite în dezvoltarea aplicațiilor web;
- dobândirea de noi cunoștințe cu privire la tendințele actuale în programarea aplicațiilor web.

PROGRAMĂ:

[1] Introducere în PHP: HTML vs. PHP, aplicații web dinamice, procesarea la nivel de client versus procesarea la nivel de server, avantaje și funcționalități ale PHP, configurări de bază.

[2] Utilizarea server-ului web Apache: instalare, configurare, host-uri virtuale, proprietăți etc.

[3] Elemente de programare PHP: operatori, funcții, tablouri etc.

[4] Prelucrarea fișierelor de date în PHP: căutare, editare, securitate, gestiunea directoarelor etc.

[5] Configurarea și utilizarea server-ului de baze de date MySQL: instalare și configurare, conectare, funcții specifice, apeluri SQL, utilitare pentru administrarea bazei de date.

[6] Lucrul cu baze de date și formulare: configurarea PHP pentru interacțiunea cu baza de date, interfețe de programare specifice, lucrul cu formulare, utilizarea cookie-urilor etc.

[7] Generarea imaginilor, documentelor PDF și Excel utilizând PHP.

[8] Programare orientată pe obiecte în PHP.

[9] Prezentarea celor mai cunoscute/utilizate librării din PHP."

BIBLIOGRAFIE:

[1] Lockhart J., Modern PHP: New Features and Good Practices, O'Reilly Media

[2] Ullman L., PHP and MySQL for Dynamic Web Sites, Peachpit Press

[3] Welling L., Thomson L., PHP and MySQL Web Development, Addison Wesley

[4] Nixon R., Learning PHP, MySQL & JavaScript With jQuery, CSS & HTML5, O'Reilly Media

[5] DuBois P., MySQL (6th Edition), Addison Wesley

**CURSURI OPȚIONALE DE
INFORMATICĂ**

PROPUSE

**PENTRU ANUL
UNIVERSITAR 2018-2019
SEMESTRUL II**

**DOMENIUL DE LICENȚĂ:
INFORMATICĂ**

**SPECIALIZAREA:
INFORMATICĂ ID**

LISTA CURSURILOR

- 1. Blockchain – concepte, tehnologii si aplicații**
- 2. Fundamentele rutării**
- 3. Inițiere în cercetare și bioinformatică**
- 4. Introducere in prelucrarea limbajului natural**
- 5. Sisteme de tip swarm și sisteme multi-agent**
- 6. Tehnici de programare a aplicațiilor grafice**
- 7. Testarea sistemelor software**

FIȘA CURSULUI

Titlu: **Blockchain – concepte, tehnologii si aplicații**

Domeniul de licență: informatică (matematică)

Specializarea: informatică (matematică-informatică)

Statutul: opțional

Nr. ore/săptămână: 3 (curs = 2; laborator = 1)

Semestrul: 6 / anul III de studiu

Forma de examinare: verificare

Credite: 5

OBIECTIVE:

Blockchain este tehnologia despre care s-a vorbit cel mai mult în 2018! De aceea este importanta familiarizarea studentilor nostri cu tehnologia Blockchain de stocare și management al datelor descentralizate și imutabile, care valorifică ideea de consens peste un Ledger distribuit. Descentralizarea, procesului de distribuire a consensului bazat pe o abordare bazată pe distribuirea registrului public al tranzacțiilor implică auditarea tranzacționării prin intermediul secvențelor hash asociate și face din Blockchain o tehnologie de colaborare în medii lipsite de încredere (byzantine). Tehnologia inițial propusă de Satoshi Nakamoto ca registru public global pentru stocarea istoricului tranzacțiilor într-o criptomonedă (Bitcoin) coincidea cu Blockchain 1.0, iar aceasta a evoluat la Blockchain 2.0, care revenea contractelor smart, iar acum tehnologia Blockchain 3.0, este un model de organizare de spectru larg pornind de la genomică și ajungând la managementul sistemelor sociale de asistență pentru sănătate publică la nivel global, care și-a câștigat o poziție centrală în tabloul tehnologic actual. Cursul acoperă domeniul Blockchain 1.0 și Blockchain 2.0.

Pe langa prezentarea conceptelor Blockchain, cursul va pune accentul și pe aspecte practice, prezentând frameworkuri dar și studii concrete de caz, acestea fiind prezentate de invitați din industrie.

PROGRAMĂ:

1. Arhitecturi pentru calcul descentralizat. IPFS (o combinație Kademia + BitTorrent + Git) și NeoFS.
2. Introducere în tehnologia Blockchain. Storage descentralizat. Protocoale (Bitcoin, Ethereum, Corda, Hyperledger).
3. Consensul în Blockchain-PoW (Ethereum), PoS (Ethereum), PBFT (HyperLedger), PoET
4. Platforme Blockchain: BigChainDB, Hyperledger Fabric, ChainCore, IBM Bluemix Blockchain
5. Contracte și proprietăți "smart" peste blockchain, implementate prin intermediul platformelor (Ex. BigChainDB implementează un contract generic)
6. Limbaje pentru implementarea contractelor "smart" pe diferite platforme: Solidity și NEO
7. Mediul de execuție al contractelor smart pe Ethereum EVM (Mașina virtuală Ethereum). "Gas"
8. Mediul de execuție al contractelor smart (NeoContracts) pentru monedele criptografice NEO și Gas pe NeoVM.
9. Elemente de securitate în blockchain. Testare și verificare automată de smart contracts în Solidity.

BIBLIOGRAFIE:

1. Dannen, Cris. *Introducing Ethereum and Solidity: Foundations of Cryptocurrency and Blockchain Programming for Beginners.*: APress, 2017.
2. Antonopoulos, Andreas M. *Mastering Bitcoin. Programming the Open Blockchain.* O'Reilly, 2017.
3. Asharaf, S. and Adarsh, S. *Decentralized Computing Using Blockchain Technologies and Smart Contracts: Emerging Research and Opportunities.* 2017.
4. Lewis, Christopher. *Blockchain: your comprehensive guide to understanding the decentralized future.* 2016.
5. Raval. *Decentralized Applications Harnessing Bitcoin's Blockchain Technology.* s.l. : O'Reilly, 2016.

Cursul va fi susținut de cadre didactice din facultate, împreună cu specialiști din cadrul firmelor CertSign și Endava.

FIȘA CURSULUI

Titlu: **Fundamentele rutării**

Domeniul de licență: informatică (matematică)

Specializarea: informatică (matematică-informatică)

Statutul: opțional

Nr. ore/săptămână: 3 (curs = 2; laborator = 1)

Semestrul: 6 / anul III de studiu

Forma de examinare: verificare

Credite: 5

OBIECTIVE:

Scopul cursului este de a prezenta viitorilor specialiști în domeniul IT elementele de bază de rutare și comutare în rețele de calculatoare, precum și tehnologii avansate, rețele de programe de studii conexe și cariere entry-level de rețea. Limbajul utilizat pentru a descrie concepte de networking este proiectat pentru a fi ușor de înțeles de către studenți prin intermediul activităților interactive integrate care contribuie la consolidarea înțelegerii. Cursul conduce la deprinderea unei gândiri critice, rezolvarea de probleme, colaborare, precum și aplicarea practică a competențelor.

Cursul utilizează o gamă variată de instrumente de învățare multimedia, inclusiv clipuri video, abordează diferite stiluri de învățare (laboratoare hands-on și activități de învățare cu ajutorul simulatorului Packet Tracer, GNS3), ceea ce ajută studenții să dezvolte gândirea analitică și abilitățile de rezolvare a problemelor complexe.

Se lucrează pe platforma CISCO versiunea 7.0.1 din cadrul Facultății de Matematică și Informatică - Universitatea din București.

PROGRAMĂ:

Capitolul 1: Introducere în Rutare și Transmiterea Pachetelor

Capitolul 2: Configurarea Sistemului de operare de Rețea

Capitolul 3: VLANuri

Capitolul 4: Concepte de Rutare

Capitolul 5: Rutare Inter-VLAN

Capitolul 6: Rutarea Statică

Capitolul 7: Rutare Dinamică

Capitolul 8: OSPF Single-Area

Capitolul 9: Liste de Control ale Accesului

Capitolul 10: DHCP

Capitolul 11: Network Address Translation pentru IPv4

BIBLIOGRAFIE:

- A. Tanenbaum – Rețele de calculatoare (ediția V), Byblos.
- S. Buraga, G. Ciobanu – Atelier de programare în rețele de calculatoare, Polirom, Iași, 2001.
- Cisco CCNA Routing and Switching 200-120 Official Cert Guide Library, Wendell Odom
- CCNA Portable Command Guide, 3rd Edition, Scott Empson.
- CISCO.COM

FIȘA CURSULUI

Titlu: **Inițiere în cercetare și bioinformatică**

Domeniul de licență: informatică (matematică)

Specializarea: informatică (matematică-informatică)

Statutul: opțional

Nr. ore/săptămână: 3 (curs = 2; laborator = 1)

Semestrul: 6 / anul III de studiu

Forma de examinare: verificare

Credite: 5

OBIECTIVE:

Cursul se adresează studenților interesați în cercetare în bioinformatică. Studenții vor fi expuși atât la elemente de bază din bioinformatică cât și la rezultate recente din bioinformatică și biologia sistemelor. Studenții vor dobândi la acest curs și experiența în cercetare: cum se citește o lucrare, structurarea lucrărilor științifice, cum se scrie o lucrare științifică, modelul de recenzie a lucrărilor științifice: peer-review, clasificarea revistelor și a conferințelor.

PROGRAMĂ:

1. Noțiuni elementare de biologie celulară, genetică și biochimie.
2. Experimentul lui Adleman pentru rezolvarea unei probleme NP completa folosind ADN și unelte biochimice.
3. Experimentul lui Lipton pentru rezolvarea SAT, alte rezultate din calculabilitatea bazată pe ADN.
4. Autoasamblare: experimentele lui Eric Winfree, Ned Seeman, Paul Rothemund, etc.
5. Alinierea secvențelor (sequence alignment): Algoritmii optimali de aliniere pentru secvențe ADN sau proteine, pentru aliniere globală sau locală: Smith-Waterman, Needleman-Wunsch. Algoritmii heuristici pentru aliniere: Blast și variante, Fasta, PatternHunter, PatternHunter2.
6. Biologie evoluționară: Aliniere afină, matrici de substituție: BLOSUM50, BLOSUM62, PAM150, aliniere multiplă.
7. Modele abstracte de calculabilitate bazată pe ADN și celule: Sisteme H, Sisteme P.
8. Introducere în cercetare: revista, articol, peer-review, referințe, cuvinte cheie, factor de impact pentru revista, LaTeX, ordinea autorilor, structurarea articolelor, elemente introductive despre redactarea tehnică.

BIBLIOGRAFIE:

1. Leonard M. Adleman, Molecular computation of solutions to combinatorial problems, Science, Vol. 266, Iss. 5187, 1994, pp. 1021-1024.
2. Richard J. Lipton, DNA Solution of Hard Computational Problems, Science, Vol. 268, Iss. 5210, 1995, pp. 542-545.
3. Erik Winfree, Furong Liu, Lisa A. Wenzler, Nadrian C. Seeman, Design and self-assembly of two-dimensional DNA crystals, Nature, Vol. 394, 1998, pp. 539-544
4. Paul W. K. Rothemund, Folding DNA to create nanoscale shapes and patterns, Nature, Vol. 440, 2006, pp. 297-302
5. Arthur M. Lesk, Introduction to Bioinformatics, Oxford University Press, 2002, 290 pp.
6. Neil C. Jones, Pavel A. Pevzner, An Introduction to Bioinformatics Algorithms (Computational Molecular Biology), The MIT Press, 2004, 456 pp., ISBN: 0262101068.
7. Gheorghe Paun, Grzegorz Rozenberg, Arto Salomaa, The Oxford Handbook of Membrane Computing, Oxford University Press, 2010, 696 pp., ISBN: 0199556679.
8. Temple F Smith, Michael S Waterman, Comparison of biosequences, Advances in Applied Mathematics, Vol 2, Iss. 4, 1981, pp. 482-489.

FIȘA CURSULUI

Titlu: Introducere în prelucrarea limbajului natural

Domeniul de licență: informatică (matematică)

Specializarea: informatică (matematică-informatică)

Statutul: opțional

Nr. ore/săptămână: 3 (curs = 2; laborator = 1)

Semestrul: 6 / anul III de studiu

Forma de examinare: verificare

Credite: 5

OBIECTIVE:

Cursul își propune să ofere studenților o perspectivă modernă și la zi asupra domeniului. Fiecare temă abordată va fi însoțită de aplicații concrete care vor viza diverse aspecte ale limbajului natural, cu o atenție specială acordată limbii române. Vor fi abordate aspecte computaționale, cantitative și formale ale limbajului natural, făcând distincția clară între analiza textelor și cea a limbilor naturale în general. Studenții vor lua contact cu temele prioritare de cercetare în domeniu, în scopul deschiderii acestora spre doctorat. Vor fi prezentate cerințe punctuale ale diverselor firme interesate de aplicații ale procesării limbajului natural în chestiuni curente de producție.

PROGRAMĂ:

- [1] Probleme curente (practice, teoretice și de cercetare) în lingvistica matematică și computațională și în procesarea limbajului natural.
- [2] Aspecte cantitative ale limbajului natural.
- [3] Probleme de similaritate lingvistică.
- [4] Abordări și rezolvări computaționale eficiente ale unor probleme de morfologie, fonologie și semantică.
- [5] Analiza computațională a amprentei stilistice.
- [6] Analiza computațională a documentelor.
- [7] Analiza de corpus. Detectarea de coloații, detectare automată și analiza ortografică a cuvintelor înrudite.
- [8] Traducere automată.
- [9] Detectarea automată din texte a opiniilor, analiza computațională a polarității sentimentelor. Aplicații în predicția opțiunii politice din analiza discursurilor.

BIBLIOGRAFIE:

- [1] D Jurafsky, JH Martin - Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition 2nd ed. , 2015, Prentice Hall
- [2] G. Altmann (ed). Handbook of Quantitative Linguistics, 2003
- [3] R. Dale (ed) The Handbook of Natural Language Processing, Marcel Dekker, New York, 2000.
- [4] Liviu P. Dinu. Rank distance and applications. Ed. Universității București, 2011
- [5] Alina Maria Ciobanu, Liviu P. Dinu, 2014. An Etymological Approach to CrossLanguage Orthographic Similarity. Application on Romanian. In Proc. EMNLP 2014, p 1047–1058.
- [6] Manning, C., H. Schütze. Foundations of statistical natural language processing, MIT Press, 1999
- [7] Mosteller, Frederick and David L. Wallace. Inference and Disputed Authorship. Distributed for the Center for the Study of Language and Information. 320 p. 6 x 9 Series: (CSLI-DHS) Center for the Study of Language and Information - The David Hume Series, 2007
- [8] Arhivele revistelor: Computational Linguistics, Literary and Linguistic Computing, Quantitative Linguistics
- [9] Volumele conferințelor susținute de ACL (ACL, EMNLP, EACL, NAACL, COLING, CACLING, RANLP). Disponibile on-line la <http://aclweb.org/anthology-new/>

FIȘA CURSULUI

Titlu: **Sisteme de tip swarm și sisteme multi-agent**

Domeniul de licență: informatică (matematică)

Specializarea: informatică (matematică-informatică)

Statutul: opțional

Nr. ore/săptămână: 3 (curs = 2; laborator = 1)

Semestrul: 6 / anul III de studiu

Forma de examinare: verificare

Credite: 5

OBIECTIVE:

Cursul prezintă abordări și tehnici bazate pe agenți care pot fi folosite în domenii precum robotică, comerț electronic sau rețele de senzori. Sistemele de tip swarm și sistemele multi – agent permit rezolvarea unor probleme complexe (difícil de rezolvat de către un singur agent) prin utilizarea unor grupuri de agenți. Mecanismele folosite de agenții din astfel de sisteme pot fi reguli simple (în cazul sistemelor de tip swarm) sau comportamente mai complexe care pot implica coordonare, negociere sau planificare (în cazul sistemelor multi – agent).

Un alt obiectiv al cursului este familiarizarea studenților cu limbajul Python.

Evaluarea se va realiza pe baza activității în cadrul laboratorului (50%) și a unui proiect (50%). Pentru aplicațiile de laborator și pentru proiect studenții vor folosi limbajul Python.

PROGRAMĂ:

- 1 SISTEME DE TIP SWARM
 - 1.1 Păstrarea formei unui swarm aflat în mișcare; Algoritmul lui Reynolds
 - 1.2 Algoritmi de inteligență a swarm-urilor; Particle Swarm Optimization, Ant Colony Optimization, Cat Swarm Optimization, Artificial Bee Colony
 - 1.3 Aplicații ale sistemelor de tip swarm; Swarm Robotics
- 2 SISTEME MULTI - AGENT
 - 2.1 Arhitecturi abstracte ale agenților inteligenți
 - 2.2 Interacțiuni între agenți: Echilibru Nash, negociere, licitație, votare
 - 2.3 Comunicare între agenți; Limbaje de comunicare între agenți
 - 2.4 Aplicații ale sistemelor multi – agent

BIBLIOGRAFIE:

1. C. W. Reynolds (1987), *Flocks, Herds, and Schools: A Distributed Behavioral Model*, in Computer Graphics, 21(4) (SIGGRAPH '87 Conference Proceedings), 25-34.
2. J. Kennedy, R.C. Eberhart and Y. Shi (2001), *Swarm Intelligence*, Morgan Kaufmann
3. M. Dorigo and T. Stutzle (2004), *Ant Colony Optimization*, MIT Press
4. S.C. Chu and P.W. Tsai (2007), *Computational Intelligence Based on the Behavior of Cats*, International Journal of Innovative Computing, Information and Control, 3(1), 163-173
5. B. Basturk and D. Karaboga (2006), *An Artificial Bee Colony (ABC) Algorithm for Numeric Function Optimization*, Proceedings of the IEEE Swarm Intelligence Symposium 2006, Indianapolis, Indiana, USA, 12-14 May 2006
6. D. Floreano and C. Mattiussi (2008), *Bio-Inspired Artificial Intelligence: theories, methods, and technologies*, MIT Press
7. M. Wooldridge (2002), *An Introduction to Multi Agent Systems*, John Wiley & Sons

FIȘA CURSULUI

Titlu: **Tehnici de programare a aplicațiilor grafice**

Domeniul de licență: informatică (matematică)

Specializarea: informatică (matematică-informatică)

Statutul: opțional

Nr. ore/săptămână: 3 (curs = 2; laborator = 1)

Semestrul: 6 / anul III de studiu

Forma de examinare: verificare

Credite: 5

OBIECTIVE:

Grafica pe calculator este omniprezentă, având aplicații în domenii variate, cum ar fi medicina, ingineria asistată de calculator, dezvoltarea jocurilor, realizarea filmelor, etc. Pentru a obține efecte cât mai realiste, este utilizată o gamă extrem de variată de tehnici și metode. Obiectivul cursului este de a prezenta câteva tehnici fundamentale de programare grafică, atât la nivelul graficii bidimensionale (având în vedere ambele formate, de grafică vectorială, respectiv de tip raster) cât și la nivelul modelării geometrice 3D. Expunerea fundamentelor teoretice ale acestor metode de lucru este însoțită de prezentarea și utilizarea unor aplicații software dedicate. Cursul va fi completat de un laborator, unde vor fi realizate proiecte care să ilustreze conceptele și rezultatele expuse și care vor reprezenta componenta principală a verificării semestriale.

PROGRAMĂ:

1. Principii fundamentale ale graficii vectoriale. Generarea curbelor și suprafețelor Bézier. Utilizarea unui format specific pentru grafică vectorială (*SVG – Scalable Vector Graphics*).
2. Procesarea imaginilor. Utilizarea unui editor de grafică de tip raster (*GIMP – GNU Image Manipulation Program*).
3. Convoluție și aplicații: efecte vizuale, detectarea contururilor, compresia imaginilor.
4. Modelare 3D în grafică – principii generale.
5. Rețele poligonale (*polygon meshes*) și modelarea obiectelor în context 3D. Formate specifice. Utilizarea unui mediu de modelare 3D (*Blender*) pentru scene și animații tridimensionale.
6. Metodele *Ray Casting* și *Ray Tracing*.
7. Simularea unor modele fizice. Sisteme de particule în grafica pe calculator.

BIBLIOGRAFIE:

1. W. Boehm, H. Prautzsch, *Geometric Concepts for Geometric Design*, AK Peters, Wellesley, 1994.
2. G. Farin, *Curves and Surfaces for CAGD, A practical Guide*, Academic Press, 2002.
3. J. Hughes, A. van Dam, M. McGuire, D. Sklar, J. Foley, S. Feiner, K. Akeley, *Computer Graphics: Principles and Practice* (3rd edition), Addison Wesley, 2013.
4. P. Schneider, D. Eberly, *Geometric Tools for Computer Graphics*, Morgan Kaufmann, 2003.
5. P. Shirley, M. Ashikhmin, M. Gleicher, S. Marschner, E. Reinhard, K. Sung, W. Thompson, P. Willemsen, *Fundamentals of Computer Graphics* (3rd edition), AK Peters, Wellesley, 2009.
6. A. Watt, M. Watt, *Advanced Animation and Rendering Techniques: Theory and Practice*, Addison-Wesley, 1992.

FIȘA CURSULUI

Titlu: **Testarea sistemelor software**

Domeniul de licență: informatică (matematică)

Specializarea: informatică (matematică-informatică)

Statutul: opțional

Nr. ore/săptămână: 3 (curs = 2; laborator = 1)

Semestrul: 6 / anul III de studiu

Forma de examinare: verificare

Credite: 5

OBIECTIVE:

Cursul prezintă principalele tehnici și metode de testare a sistemelor software. Sunt prezentate atât metodele ingineresti cu largă utilizare practică, cât și tehnici mai avansate, care fac obiectul cercetărilor recente. Evaluarea va fi făcută în urma unui scurt proiect individual (tematica fiind aceeași pentru toți studenții) și a unei prezentări în grupuri de 3-5 studenți (tema la alegere dintr-o listă dată). Proiectul individual va verifica noțiuni de bază, practice, despre testarea software, iar prezentarea va pune în evidență capacitatea studenților de a înțelege și discuta o temă mai avansată.

PROGRAMĂ:

1. **Testarea sistemelor software:** problematica; testare vs verificare formală; tehnici de generare de date de test; unit testing; JUnit
2. **Metode de testare funcțională (black-box):** partitionarea în clase de echivalență, analiza valorilor de frontieră; metoda partitionării în categorii, testarea folosind analiza cauza-efect.
3. **Metode de testare structurală (white-box):** acoperiri la nivel de instrucțiuni, ramură, condiție/decizie, condiții multiple, etc.; complexitatea ciclomatică (McCabe), generarea de circuite liniar independente; strategii de generare de date de test la nivel de cale; utilizare de code coverage.
4. **Testarea bazată pe mutație (mutation testing):** weak mutation, strong mutation; operatori de mutație; utilizarea mutantilor pentru evaluarea seturilor de test; utilitățile PIT și MuJava.
5. **Generarea datelor de test folosind metode de căutare metaheuristice:** metode de căutare locale și metode globale; folosirea metodelor metaheuristice în testarea structurală și testarea funcțională.
6. **Metode de testare bazate pe formalisme cu stări:** metodele W, Wp(W partial), UIO (unique input/output), DS (distinguishing sequence) pentru mașini cu stări finite; testare bazată pe formalisme extinse cu stări (extended finite state machines).
7. **Testare și analiza pe baza modelului:** proprietăți de safety și liveness, invariante, stări acceptabile, stări moarte; explorarea scenariilor folosind compunere de automate; tehnici de reducere a modelului (pruning techniques); exemplificare folosind utilitarul NModel.

BIBLIOGRAFIE:

1. PIT home page: <http://pitest.org/>
2. MuJava home page: <http://cs.gmu.edu/~offutt/mujava>
3. MuClipse home page <http://muclipse.sourceforge.net/>
4. NModel home page <http://nmodel.codeplex.com/>
5. M. Holcombe, F. Ipate: *Correct Systems: building business process solutions*, Springer Verlag, 1998.
6. F. Ipate: Testare funcțională; Testare structurală; Mutation testing; Search based testing – note de curs.
7. J. Jacky, M. Veanes, C. Campbell, W. Schulte. *Model-based Software Testing and Analysis with C#*. Cambridge University Press, 2008.
8. R. Lefticaru, F. Ipate: Automatic State-Based Test Generation Using Genetic Algorithms. SYNASC 2007, 188-195, 2007.
9. A. Mathur: *Foundations of Software Testing*, Addison-Wesley Professional, 2007.
10. M. Roper: *Software Testing*, McGraw-Hill, 1994