

UNIVERSITATEA DIN BUCURESTI

**FACULTATEA DE MATEMATICA SI
INFORMATICA**

DOMENIUL INFORMATICA

MASTER

***LIMBAJE DE PROGRAMARE
DECLARATIVA. METODE MATEMATICE
ÎN INFORMATICA***

Durata Studiilor: 2 ani (4 semestre)

BUCURESTI

2008

CUPRINS

A. MOTIVATIA PROGRAMULUI DE MASTER	3
B. PLANUL DE ÎNVATAMÂNT	4
C. FISELE UNITATILOR DE CURS	6
D. CONCURSUL DE ADMTERE.....	58

A. MOTIVATIA PROGRAMULUI DE MASTER

"LIMBAJE DE PROGRAMARE DECLARATIVA. METODE MATEMATICE IN INFORMATICA"

(Context general, misiune si obiective strategice)

Informatica cunoaste in istoria ei diverse etape de dezvoltare. Una dintre etape a facut ca bibliotecile calculatoarelor sa fie inzestrate cu programe capabile sa efectueze calcule tot mai complicate. Astazi, una dintre directiile principale ale cercatarii în informatica conduce la elaborarea de programe care sa transfere calculatoarelor cat mai multe tipuri dintre ratiunile umane. Aceasta este directia catre care se indreapta masterul pe care-l propunem in care uneltele principale ale informaticianului sunt algebra si logica.

Unele dintre cele mai simple modalitati de ratiune sau de calcul sunt substitutia si rescrierea. Bazandu-se in principal pe aceste metode operationale a fost dezvoltata o familie de limbaje(OBJ, Maude, CafeOBJ) care permit definirea tipurilor abstracte de date si prelucrarea acestor date prin tehnicile de mai sus. Definirea tipurilor abstracte de date necesita cunostiinte serioase de algebre multisortate si algebre ordonat-sortate. Mentionam ca rescrierea este in acelasi timp semantica operationala a unei alte familii de limbaje, cele de tip functional.

Modularizarea programelor in oricare dintre limbajele de mai sus necesita tehnici avansate de teoria categoriilor, de exemplu calcul de colimite(limite inductive) in diferite categorii(multimi, signaturi, specificatii algebrice, etc).

Mentionam ca introducerea printre cursurile masterului a cursurilor de algebra si logica nu este arta pentru arta deoarece vor fi predate numai acele cunostiinte care au aplicatii precise in programarea declarativa.

Informatica matematica(theoretical computer science) s-a constituit ca ramura separata a informaticii de mai multe decenii si a contribuit din plin datorita realizarii sale la dezvoltarea informaticii aplicate.

B. PLANUL DE ÎNVĂȚĂMÂNT

Anul I (2008-2009)

Nr. crt.	Disciplina	Semestrul I				Semestrul II			
		Nr. ore curs	Nr. ore sem/lab	Evaluare	Nr. credite	Nr. ore curs	Nr. ore sem/lab	Evaluare	Nr. credite
1	Programare prin rescriere	2	1	E	7,5	-	-	-	-
2	Programare paralela si concurenta	2	1	E	7,5	-	-	-	-
3	Curs optional 1	2	1	E	7,5	-	-	-	-
4	Curs optional 2	2	1	E	7,5				
5	Teoria modelelor					2	1	E	7,5
6	Semantica limbajelor de programare					2	1	E	7,5
7	Curs optional 3					2	1	E	7,5
8	Curs optional 4					2	1	E	7,5

Observatie

Cursurile optionale 1 si 2 se aleg din coloana "Semestrul I" iar cursurile optionale 3 si 4 se aleg din coloana "Semestrul II" din tabelul de mai jos.

Nr.	Semestrul I	Nr.	Semestrul II
1	Proiectarea algoritmilor eficienti	1	Modelarea sintactica a sistemelor biologice
2	Complexitate structurala	2	Pagini web semantice
3	Tehnici de optimizare combinatorica	3	Implementarea concurentei în limbajele de programare
4	Aplicatii profesionale în bazele de date orientate obiect	4	Regasirea informatiei.
5	Data Mining	5	Evaluarea performantelor sistemelor informatice
6	Procesarea limbajului natural si tehnologia limbajului	6	Managementul proiectelor software

Anul II (2009-2010)

<i>Nr. crt.</i>	<i>Disciplina</i>	<i>Semestrul I</i>				<i>Semestrul II</i>			
		Nr. ore curs	Nr. ore sem./ lab	Eva-luare	Nr. cre-dite	Nr. ore curs	Nr. ore sem./ lab	Eva-luare	Nr. cre-dite
1	Algebra pentru informatica	2	1	E	7,5	-	-	-	-
2	Institutiile cu aplicatii in informatica	2	1	E	7,5	-	-	-	-
3	Verificarea programelor si a sistemelor de calcul	2	1	E	7,5	-	-	-	-
4	Curs optional 1	2	1	E	7,5				
5	Algebra retelelor					2	1	E	7,5
6	Capitole speciale de semantica	-	-	-	-	2	1	E	7,5
7	Logici neclasice	-	-	-	-	2	1	E	7,5
8	Curs optional 2					2	1	E	7,5

Observatie

Cursul optional 1 se alege din coloana "Semestrul III" iar cursul optional 2 se alege din coloana "Semestrul IV" din tabelul de mai jos.

<i>Nr. crt</i>	<i>Semestrul III</i>	<i>Nr. crt</i>	<i>Semestrul IV</i>
1	Arhitectura sistemelor software	1	Tehnici avansate de programare: Programarea cu aspecte
2	Modelarea sistemelor software; UML	2	Testare si verificare
3	Proiect software in echipa	3	Dezvoltarea aplicatiilor interactive
4	Programare paralela si concurenta (topici avansate)	4	Procese concurente
5	Algoritmi paraleli si distribuiti	5	Securitatea fluxului informational
6	Criptografie aplicata	6	Coduri detectoare si corectoare de erori
7	Modele de calcul molecular	7	Algoritmi pe secvente finite si infinite cu aplicatii in analiza ADN
8	Modelare si analiza statistica in genetica	8	Combinatorica constructiva
9	Modelare matematica si teoria grafurilor	9	Modelarea limbajului genetic prin prisma lingvisticii matematice
10	Metode avansate în gestionarea informatiei	10	Elemente de programare avansata
11	Securitatea bazelor de date	11	Modele si tehnici de programare în realitatea virtuala
12	Text Mining	12	Proiect
13	Machine Learning	13	Semantica computationally cu aplicatii în regasirea informatiei
14	Elemente de soft computing (sisteme fuzzy, rationament probabilist, calcul evolutionist)	14	Text Mining
15	Prelucrarea semnalebr cu aplicatii în procesarea vorbirii si a imaginilor	15	Lingvistica matematica si lingvistica computationally

C. FISELE UNITATILOR DE CURS

7.1. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	PROGRAMARE PRIN RESCRIERE
SEMESTRUL:	An I, semestrul 1
STATUTUL:	Obligatoriu
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI: Rescrierea este baza operationala pentru marea majoritate a limbajelor de programare declarativa. Cursul urmareste completarea putinelor cunostinte despre rescriere introduse in cursurile de licenta.

PROGRAMA ANALITICA:

- Tehnici de programare prin rescriere: definirea tipurilor abstracte de date, demonstrarea ecuatiilor conditionate, demonstratii prin inductie
- Rolul perechilor critice in demonstrarea confluenta
- Terminarea programelor; procedura Knuth-Bendix
- Introducere in teoria categoriilor
- Introducere in teoria institutiilor
- Institutia logicii ecuationale
- Programare parametrizata

BIBLIOGRAFIE:

1. F.BAADER, T.NIPKOV: *Term Rewriting and All That*, Cambridge University Press 1998.
2. E.OHLEBUSCH: *Advanced Topics in Term Rewriting*, Springer 2001.
3. TERESE: *Term Rewriting System*, Cambridge University Press 2003.
4. R.DIACONESCU: *Institution-independent Model Theory*, va apare.
5. V.E.CAZANESCU: *Lectii pentru studenti* - paginile personale la catedra.

7.2. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	PROGRAMARE PARALELA SI CONCURENTA
SEMESTRUL:	An I, semestrul 1
STATUTUL:	Obligatoriu
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

In programarea sistemelor distribuite s-au conturat doua modele, cumva ortogonale: (1) modelul de comunicare prin mesaje (*message passing computing*). Limbaje reprezentative care folosesc acest model sunt *MPI* si *PVM*, folosite pentru programarea pe calculatoare paralele ori clustere de PC-*URI*; (2) modelul în care comunicarea se face prin intermediul unei memorii partajate (*shared memory*). Aici limbajele reprezentative folosesc de regula *thread*-uri, de exemplu limbajele *PThread*, ori *Java*. Scopul cursului este de a prezenta tehnicile de baza pentru paralelizarea programelor, dezvoltarea de programe (preferabil in *MPI*) si analiza gradului de complexitate al algoritmilor paraleli comparati cu cei secventiali. Un accent deosebit va fi pus pe tehnici specifice de paralelizare in domenii cheie in care programarea paralela a fost folosita cu succes: sortare, calcul numeric, procesarea imaginilor, algoritmi genetici folositi in cautare si optimizare.

PROGRAMA ANALITICA:

- Retele de calculatoare
- Tehnici de paralelizare prin partitionare
- Tehnici de paralelizare prin partitionare recursiva (divide-et-impera)
- Procese sincrone; Procese serializate (cu "*pipeline*")
- Sistem distribuite
- Detectia terminarii in sisteme distribuite
- Sisteme cu "*shared memory*"; Programarea cu *thread*-uri
- Aplicatii la sortare; Aplicatii la calcul numeric
- Aplicatii la procesarea de imagini; Aplicatii la cautare si optimizare

BIBLIOGRAFIE:

1. M J QUINN. *Parallel Programming in C with MPI and OpenMP*. McGraw Hill, 2004
2. B. WILKINSON, C.M. ALLEN. *Parallel Programming: Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers*, Prentice Hall, 1999.

7.3. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	PROIECTAREA ALGORITMILOR EFICIENTI
SEMESTRUL:	An I, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Completarea cunostiintelor acumulate in timpul studiilor de licenta prin prezentarea unor subiecte avansate si actuale, in domeniul structurilor de date si al algoritmicii;
Imbogatirea bagajului de cunostinte cu tehnici noi de abordare a problemelor,
Stabilirea unor conexiuni între domenii aparent disparate ale informaticii teoretice.
Formarea unui informatician complet in contextul cercetarii si industriei actuale, indiferent de domeniul de activitate: inginerie software, cercetare in teoria limbajelor de programare si metodelor formale, teoria complexitatii, bioinformatica, sau, bineinteles, algoritmica.

PROGRAMA ANALITICA:

- Algoritmi de dispersie. (hashing)
- Structuri de date dinamice: Motivatie, Exemple, Strategii de optimizare. (Lowest common ancestor, Range Minimum Query, etc.)
- Structuri de date pentru rezolvarea problemelor de algoritmica pentru texte: vectori de sufixe, arbori de sufixe. Algoritmi de utilizare, Algoritmi pentru structuri dinamice, Exemple de aplicatii.
- Algoritmi pentru procesare datelor de pe suport extern (B-Trees, Dynamic B-Trees, etc.).
- Algoritmi geometrici (Convex hull, Nearest points, Voronoi, etc.)
- Algoritmi probabilisti: Motivatie, exemple.
- Algoritmi aproximativi: Motivatie, exemple.

BIBLIOGRAFIE:

- 1 T.H. CORMEN, C.E. LEISERSON, R.R. RIVEST: *Introduction to Algorithms*, MIT Press, 1990.
- 2 M.CROCHEMORE, W. RYTTER: *Jewels of Stringology*, World Scientific Publishing Co., 2002.
- 3 K.MEHLHORN: *Data Structures and Algorithms*, Springer, 1984.
- 4 Eric DEMAINE, 6.897: *Advanced Data Structures*, note de curs MIT.

7.4. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	COMPLEXITATE STRUCTURALA
SEMESTRUL:	An I, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Problema $P = NP$

Prezentarea teoriilor de complexitate a calculului în modelul de calculabilitate oferit de teoria funcțiilor recursive: teoria structurala a complexității, teoria abstracta Blum și teoria Kolmogorov-Martin-Löf.

Analiza implicațiilor unor rezultate de tipul: teorema lacunei, teorema s_m-n etc. asupra calculării unor mulțimi de funcții din clasele inferioare ale ierarhiei de funcții primitiv recursive.

PROGRAMA ANALITICA:

- NP-completitudine
- Ierarhii ale multimii funcțiilor primitiv recursive (unare și de $n \geq 2$ argumente);
- Teoria complexității abstracte Blum;
- Teoria complexității descriptive Kolmogorov-Martin-Löf.

BIBLIOGRAFIE:

1. Cristian Sorin CALUDE: *Theories of Computational Complexity*, Elsevier Science Publ., Amsterdam, 1988.
2. C.S. CALUDE, *Information and randomness. An algorithmic perspective*, Springer Verlag, Berlin 1994.
3. Martin D. DAVIES, Elaine WEYUKER: *Computability, Complexity, and Languages*, Academic Press, Orlando, Fl., 1983.
5. Christos H. PAPANITRIOU: *Computational Complexity*, Addison-Wesley Publ. Co., Reading Mass., 1994.
6. Gheorghe PAUN, Grzegorz ROZENBERG, Aarto SALOMAA (Eds.): *Current Trends in Theoretical Computer Science*, World Scientific Publ. Co., 2001.
7. Michael SIPSER: *Introduction to the Theory of Computation*, PWS Publ. Co. International Thomson Publ. Inc., Boston, Ma., 1997.
8. O. WATANABE (Ed.): *Kolmogorov Complexity and Computational Complexity*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1992.
9. Marius ZIMAND: *Computational Complexity: A Quantitative Perspective*, Elsevier B.V., Amsterdam, 2004.

7.5. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	TEHNICI DE OPTIMIZARE COMBINATORIALA
SEMESTRUL:	An I, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Însusirea unor tehnici avansate de optimizare în rețele.

PROGRAMA ANALITICA:

- Reprezentarea rețelilor, drumuri, cicluri și arbori parțiali în grafuri. Probleme de fluxuri.
- Reprezentarea și analiza algoritmilor.
- Drumuri minime: algoritmi pentru definirea etichetelor, arborele drumurilor minime, distante minime în rețele aciclice, algoritmul lui Dijkstra și implementarea lui Dial.
- Drumuri minime: algoritmi pentru corectarea etichetelor. Condiții de optimalitate, algoritmul generic de corectare a etichetelor, detectarea circuitelor negative, algoritmul lui Floyd.
- Fluxuri maxime: Fluxuri și tăieturi, algoritmul de etichetare, teorema flux maxim - tăietura minimă, fluxuri cu margini inferioare.
- Implicații combinatoriale ale fluxurilor în rețele: teorema lui König privind cuplajele maxime în grafurile bipartite, teoremele lui Menger privind conexitatea grafurilor.
- Fluxuri maxime: algoritmi polinomiali. Algoritmul de creștere a fluxului pe drumurile cele mai scurte, etichete de distante și rețele stratificate, algoritmul preflow -push generic.
- Algoritmi de flux de cost maxim. Condiții de optimalitate, dualitate, algoritmul drumurilor minime succesive, algoritmul primal-dual, algoritmul out-of-kilter.
- Aplicații la scalarea datelor, managementul proiectelor, fluxuri dinamice, probleme de rutare pe arce, planificarea producției.
- Arbori parțiali de cost minim: condiții de optimalitate, algoritmi lui Kruskal și Prim.
- Introducere în teoria matroizilor: sisteme de axiome, exemple de matroizi, matroizi și grafuri, teoria transversalelor și matroizi, arbori parțiali de cost minim și matroizi. Caracterizarea algoritmică a matroizilor.

BIBLIOGRAFIE :

1. R.K.AHUJA, T.L.MAGNANTI, J.B.ORLIN, *Network flows : Theory, Algorithms, and Applications*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1993.
2. B.BOLLOBAS, *Modern Graph Theory*, Graduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag New York, 1998.
3. D.L. KREHER, D.R. STINSON, *Combinatorial algorithms. Generation, enumeration, and search*, CRC Press, 1999.
4. I. TOMESCU, *Curs de combinatrica și teoria grafurilor*, Tipografia Universității din București, 1978.

7.6. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL: APLICATII PROFESIONALE ÎN BAZE DE DATE ORIENTATE OBIECT
SEMESTRUL: An I, semestrul 1
STATUTUL: Optional
NR. ORE/SAPTAMANA: Curs 2 ore, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE: Proiect
NR. CREDITE: 7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Însusirea notiunilor fundamentale privind bazele de date orientate obiect si dezvoltarea unei aplicatii profesionale corespunzatoare, folosind *Developer Suite 9i*.

PROGRAMA ANALITICA:

- Modelarea si implementarea obiectuala în cadrul unui sistem de baze de date orientate obiect, cu referire directa la *Oracle9i*. Modelul relational orientat pe obiecte. Tipuri obiect, colectie, referinta. Definierea tabelor obiect. Metode. Mostenirea tipurilor obiect. Modificarea dinamica a tipurilor. Dependente si tipuri incomplete. Definierea vizualizarilor obiect si utilizarea lor în aplicatii. Ierarhii de vizualizari obiect. Large objects (*LOBs*).
- Dezvoltarea aplicatiilor profesionale utilizând instrumente specifice, cu referire la *Developer Suite 9i*. Arhitectura serviciilor. Proiectarea si publicarea formelor. Blocuri de date de tip *master-detail*. Gestionarea elementelor dintr-un formular. Declansatori la nivel de aplicatie. Proiectarea si publicarea rapoartelor. Rapoarte cu grupuri *master-detail*.

BIBLIOGRAFIE :

1. KIFER M., BERNSTEIN A., LEWIS P., *Database Systems. An application oriented approach*, Addison Wesley, 2005.
2. POPESCU I., ALECU A., VELCESCU L., FLOREA G., *Programare avansata în Ora cle9i*, Editura Tehnica, Bucuresti, 2004.
3. *Oracle9i Application Developer's Guide - Object-Relational Features*, http://download.oracle.com/docs/cd/B10501_01
4. *Oracle Developer Suite 9i Documentation Library*, http://download.oracle.com/docs/cd/A91773_01

7.7. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	DATA MINING
SEMESTRUL:	An I, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Teoretice: modele statistice si informatice pentru gasirea de structuri interesante în baze de date mari

Practice: calcul statistic cu ajutorul pachetului de programe STATISTICA

PROGRAMA ANALITICA:

Capitolul I EXTRAGEREA CUNOSTINTELOR DIN DATE

I.1 Ce este Data Mining

I.2 Ce înseamna "Knowledge Discovery"

Capitolul II MODELE EXPLORATORII SI DE VIZUALIZARE

II.1 Analiza generala, descompunerea în valori singulare

II.2 Analiza în componente principale

II.3 Analiza de corespondenta

Capitolul III MODELE DE CLASIFICARE

III.1 Clasificare neierarhica

III.2 Clasificare ierarhica

III.3 Clasificare mixta si descrierea statistica a claselor

Capitolul IV MODELE PREDICTIVE

IV.1 Analiza discriminanta

IV.2 Modele generale aditive

BIBLIOGRAFIE:

1. ENACHESCU, D, *Tehnici statistice de Data Mining*, Ed. Univ. Buc., Bucuresti, 2006
2. LEBART L., MORINEAU A., PIRON M. (1995), *Statistique exploratoire multidimensionnelle*, Dunod, Paris

7.8. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	PROCESAREA LIMBAJULUI NATURAL SI TEHNOLOGIA LIMBAJULUI
SEMESTRUL:	An I, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Introducere în unul dintre cele mai actuale subdomenii ale inteligenței artificiale.

PROGRAMA ANALITICA:

- Privire de ansamblu asupra subdomeniului procesării limbajului natural. Obiect de studiu și aplicații.
- Gramatici.
- Analiza sintactică bazată pe constituenți. Algoritmi de parsing.
- Caracteristici și gramatici augmentate. Gramatici de unificare.
- Elemente de semantica computațională.
- Aplicații ale rețelelor semantice (în dezambiguizarea automată a sensului cuvintelor, în regăsirea și extragerea informației).

BIBLIOGRAFIE:

1. J. ALLEN, *Natural Language Understanding*, The Benjamin / Cummings Publ. Co. Inc., 1995.
2. M.A. COVINGTON, *Natural Language Processing for Prolog Programmers*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall, 1994.
3. R. DALE, H. MOISI, H. SOMERS, *Handbook of Natural Language Processing*, Marcel Dekker, Inc., 2000
4. G. GAZDAR, C. McLLISH, *Natural Language Processing in Prolog*, Addison-Wesley Publishing Company, 1989.
5. F. HRISTEA, *Introducere în procesarea limbajului natural cu aplicații în Prolog*, Editura Universității din București, 2000.
6. D. JURAFSKY, J.H. MARTIN, *Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*, Prentice-Hall International, Inc., 2000
7. M. TOMITA, *Current Issues in Parsing Technology*, Kluwer Academic Publishers, 1991.
8. *WordNet. An Electronic Lexical Database*, edited by Christiane FELLBAUM, The MIT Press, 1998.

7.9. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	TEORIA MODELELOR
SEMESTRUL:	An I, semestrul II
STATUTUL:	Obligatoriu
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Completarea cunostintelor de logica dobandite la cursurile de licenta cu elemente avansate de calculul predicatelor.

Introducere in teoria clasica a modelelor.

PROGRAMA ANALITICA:

- Sistemul formal al calculului cu predicate: Structuri de ordinul I; Sintaxa calculului cu predicate (constructia limbajului; structurarea logica a limbajului); Algebra Lindenbaum-Tarski asociata unei teorii; Semantica calculului propozitional. Modele; Teorema de completitudine. Modele Henkin; Modele Rasiowa-Sikorski; Dimensiunea topologica a calculului cu predicate; Echivalenta elementara.
- Algebre ale calculului cu predicate: Algebre monadice; Algebre poliadice si algebra cilindrice; Completitudine si reprezentare.
- Cap.III. Metode de constructie a modelelor: Forcing; Ultraproduse;ultralimite; Modele saturate; Jocuri Ehrenfeuche.
- Rezultate clasice in teoria modelelor: Teoremele Lowenheim-Skolem; Teorema de omitere a tipurilor; Teorema de interpolare a lui Craig; Categoricitate; Modele existientiale.
- Modele probabiliste: Probabilitati booleene; Modele probabiliste ale calculului cu predicate; Teorema de completitudine a lui Gaifmann.

BIBLIOGRAFIE:

1. K.J.BARWISE (ed), *Handbook of Mathematical Logic*, North-Holland,1977
2. C.C.CHANG, H.J.KEISLER, *Model Theory*, North-Holland,ed.III, 1990
3. W.HODGES, *Model Theory*, Cambridge Univ.Press, 1993
4. J.D.MONK, *Mathematical Logic*, North-Holland,1976

7.10. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	SEMANTICA LIMBAJELOR DE PROGRAMARE
SEMESTRUL:	An I, semestrul II
STATUTUL:	Obligatoriu
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Este un curs introductiv privind semantica limbajelor de programare deoarece programa de licenta nu contine un astfel de curs.

PROGRAMA ANALITICA:

- Semantica algebrei initiale (recapitulare)
- Semantica unui limbaj simplu de programare (atribuire, secventiere, if, while)
- Teorema de punct fix a lui S.C.Kleene.
- Semantica instructiunii while exprimata cu ajutorul operatorului de punct fix
- Determinism versus nedeterminism
- Corectitudine programelor in sensul lui Hoare. Cea mai slaba preconditionie si cea mai tare postconditie
- Categorii si functori (recapitulare)
- Generalizarea teoremei de punct fix a lui S.C. Kleene
- Tipuri recursive de date.

BIBLIOGRAFIE:

1. ARBIB, M., MANES E. G., *Algebraic Approaches to Program Semantics*, Prentice Hall, 1987
2. de BAKKER J., *Mathematical Theory of Program Correctness*, Prentice Hall, International Series in Computer Science, 1980
3. BARANGA A, *Capitole Speciale de Algebra Utilizate in Informatica Teoretica*, Editura Universitatii Bucuresti 2003
4. STOY J.E, *Denotational Semantics: The Scott-Strachey Approach to Programming Language Theory* , MIT Press Series in Computer Science 1977
5. TENNENT R.D., *The Denotational Semantics of Programming Languages*, Comm. ACM 19(8): 437-453 (1976) 1973

7.11. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	MODELAREA SINTACTICA A SISTEMELOR BIOLOGICE
SEMESTRUL:	An I, semestrul II
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Se vor introduce conceptele si notiunile de baza de biologie moleculara.

Se vor considera operatiile ce apar in evolutia genomului privite ca operatii pe siruri abstracte de simboluri.

Genomul organismelor complexe este organizat in cromozomi care contin gene aranjate liniar. Tratarea cromozomilor ca limbaje ofera posibilitatea generalizarii si investigarii informatiei structurale continuta de moleculele biologice.

PROGRAMA ANALITICA:

- Concepte si notiuni de baza de biologie moleculara.
- Operatii "in vitro" pentru manipularea ADN.
- Algoritmi de calcul bazati pe manipularea ADN-ului prin metode specifice ingineriei genetice: splicing, completare prin hairpin, superpozitie, PA-matching.
- Operatii "in vivo". Operatii ce apar in evolutia genomului. Generalizari la operatii pe siruri abstracte de simboluri.
- Mutatii punctuale. Inversiuni, duplicari, transpozitii, stergeri, crossover. Relatii intre operatii.
- Gramatici evolutioniste. Putere de calcul. Criterii de complexitate descriptiva. Probleme de decizie.

BIBLIOGRAFIE:

1. V. MITRANA: *Bioinformatica*, Editura L& S Infomat, Bucuresti, 1998.
2. V.MITRANA: *New Developments in Formal Language Theory Inspired from Biology*, Editura Universitatii Bucuresti, 2001.
3. C.MARTIN-VIDE, V.MITRANA, *Networks of Evolutionary Processors: Results and Perspectives*, capitol in *Molecular Computational Models: Unconventional Approaches*, Idea Group Publishing, Hershey, 2004
4. Gh.PAUN, G.ROZENBERG, A.SALOMAA: *DNA Computing. New Computing Paradigms*, Springer, 1997.

7.12. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	PAGINI WEB SEMANTICE
SEMESTRUL:	An I, semestrul II
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Proiect
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Evidentierea distinctiei dintre prezenta si viitoare generatie Web.

Cunoasterea principiilor de baza ale Semantic Web. Cunoasterea principiilor si limitelor *XML*, *RDF*, *RDF Schema*, *OWL*.

Realizarea unor aplicatii specifice Semantic Web.

PROGRAMA ANALITICA:

- Semantic Web; Principii generale.
- XML: Principii generale si limite
- RDF: Principii generale
- Codificare RDF_XML
- RDFS: Principii si limitari
- Ontologii: Principii generale
- OWL: limbaj pentru ontologii
- Protégé = pachet software de dezvoltare de ontologii web.

BIBLIOGRAFIE:

1. BERNERS-LEE, Tim with FISCHETTI, Mark: *Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by Its Inventor*, HarperSanFrancisco: A Division of HarperCollinsPublishers, New York, 1999.
2. BERNERS-LEE, Tim: *Semantic Web Road Map*, at <http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html>, Sept.1998.
3. CODOGNET, Philippe: *The Semiotics of the Web*, at <http://pauillac.inria.fr/~codognet/web.html>.
4. DAVIES, John, FENSEL, Dieter and van HERMELEN, Frank: *Towards the Semantic Web; Ontology-driven Knowledge Management*, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, UK, 2003.
5. GÓMEZ-PÉREZ, Asunción, FERNÁNDEZ-LÓPEZ, Mariano and CORCHO, Oscar: *Ontological Engineering with Examples from the Areas of Knowledge Management, eCommerce and the Semantic Web*, Springer-Verlag London Ltd., London, UK, 2004.

7.13. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	IMPLEMENTAREA CONCURENTEI ÎN LIMBAJELE DE PROGRAMARE
SEMESTRUL:	An I, semestrul II
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Proiect
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Prezentarea celor mai noi si utile abordari ale concurentei, împreuna cu implementarea lor în limbajele de programare Java, C++, C#. Elaborarea de aplicatii complexe.

PROGRAMA ANALITICA:

- Problema excluderii reciproce.
- Monitoare.
- Semafoare.
- Invocarea la distanta.
- Canale.
- Rendez-vous - uri.
- Bariere ciclice.
- Cozi sincrone.
- Implementarea aspectelor concurentiale în Java.
- Procese sincrone si asincrone.
- Implementarea proceselor sincrone si asincrone în limbajul C#.

BIBLIOGRAFIE:

1. H. GEORGESCU, *Programare concurenta. Teorie si aplicatii*, Ed. Tehnica, 1996
2. H. GEORGESCU, *Introducere în universal Java*, Ed. Tehnica, 2002
3. Nick BENTON, Luca CARDELLI, and Cedric FOURNET, *Modern Concurrency Abstractions for C#*, Microsoft Research Group, 2002
4. D. LEA, *Concurrent Programming in Java: Design Principles and Patterns*, Addison-Wesley, 1999.
5. Documentatie Java

7.14. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	REGASIREA INFORMATIEI
SEMESTRUL:	An I, semestrul II
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Proiect
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Prezentarea metodelor, tehnicilor si algoritmilor folositi în “Regasirea informatiei”. Regasirea informatiei se ocupa cu reprezentarea, stocarea, organizarea si accesul (regasirea) informatiei nestructurate (documente / text). Este pentru informatia nestructurata ceea ce bazele de date sunt pentru informatia structurata.

PROGRAMA ANALITICA:

- Modelarea informatiei nestructurate de tip text: termeni, vocabular, index, interogari
- Limbaje de interogare
- Algoritmi pentru constructia si comprimarea indexilor
- Evaluarea sistemelor de regasire a informatiei
- Modele ale limbajului natural folosite în regasirea informatiei
- Clasificarea documentelor
- Relevance feedback
- Cautarea informatiei în Web

BIBLIOGRAFIE:

1. R. BAEZA-YATES, B. RIBEIRO-NETO. *Modern Information Retrieval*, Addison-Wesley, 1999
2. I.H. WITTEN, A. MOFFAT, T.C. BELL. *Managing Gigabytes*, Morgan Kaufmann, 1999
3. Christopher D. MANNING, Prabhakar RAGHAVAN, Hinrich SCHÜTZE. *An Introduction to Information Retrieval*, Cambridge UP, 2008

7.15. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	EVALUAREA PERFORMANTELOR SISTEMELOR INFORMATICE
SEMESTRUL:	An I, semestrul II
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Scopul cursului este de a prezenta metode si modele pentru evaluarea performantelor sistemelor informatice, în particular pentru evaluarea fiabilitatii produselor software si evaluarea performantelor retelelor de calculatoare. Evaluarea performantelor unui sistem informatic înainte de lansarea sa pe piata are o importanta deosebita din punctul de vedere al costurilor de functionare a sistemului, functionare care depinde de o serie de factori deterministi (cum ar fi structura sistemului), dar si stocastici (cum ar fi influenta mediului sau repartitia erorilor într-un program). Metodele si modelele utilizate în analiza performantelor iau în considerare acesti factori si furnizeaza predictii ale modului în care sistemul informatic va functiona ulterior.

PROGRAMA ANALITICA:

- Metode de analiza a performantelor sistemelor informatice.
- Modele de fiabilitatea programelor bazate pe procese Markov.
- Modele de fiabilitatea programelor bazate pe procese Poisson neomogene.
- Modele bayesiene de fiabilitatea programelor.
- Modele de fiabilitatea programelor formate din mai multe componente.
- Analiza componentelor retelelor de calculatoare.
- Modele analitice si modele de simulare ale retelelor de calculatoare.

BIBLIOGRAFIE:

1. FORTIER, P. J., MICHE, H. E. (2003) *Computer Systems Performance Evaluation and Prediction*, Digital Press.
2. JAIN, R. (1991) *The Art of Computer Systems Performance Analysis – Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling*, Wiley Professional Computing. John Wiley and Sons, New York, Chichester.
3. TRIVEDI, K. (2001) *Probability and Statistics with Reliability, Queuing, and Computer Science Applications*, Second Edition, John Willey & Sons.
4. VADUVA, I. (2003) *Fiabilitatea programelor*, Bucuresti, Editura Universitatii din Bucuresti.

7.16. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	MANAGEMENTUL PROIECTELOR SOFTWARE
SEMESTRUL:	An I, semestrul II
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Proiect
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Dezvoltarea competentelor de modelare, proiectare, testare si instalare a unor sisteme software cu ajutorul suitei Visual Studio 2005 Team System. Cursul include o importanta componenta practica, fiind orientat catre coordonarea si proiectarea de solutii cu ajutorul TS.

PROGRAMA ANALITICA:

- Metodologii de dezvoltarea a proiectelor software –Agile, XP, Scrum, CMMI. Punem accentual pe valoarea adusa beneficiarului (value-up). De câte procese avem nevoie. Prezentarea metodologiilor MSF for Agile Software Development si MSF for CMMI Process Improvement.
- Modelul de formare al echipei – Prezentarea modelului de echipa propus de MSF, descrierea rolurilor si a responsabilitatilor fiecaruia: Program Management, Architecture, Development, Test, Release/Operations, User Experience, Product Management. Cele mai bune practici pentru organizarea echipelor de dezvoltare software.
- Analiza cerintelor – Colectarea si prioritizarea cerintelor preliminare. Exciters, Satisfiers si Dissatisfiers. Designul arhitecturii solutiei. Functionalitati si Qualities of Service.
- Descriere Team System – Descrierea arhitecturii Visual Studio Team System si a componentelor si versiunilor individuale.
- Project Management Role - Descrierea rolului de Project Manager. Atributii: Organizarea echipei, initierea proiectului, managementul proiectului. Demonstratii cu Visual Studio Team System.
- Design Arhitectura – Descrierea rolului de Arhitect al solutiei. Arhitect de infrastructura versus arhitect de aplicatii. DSI, SDM si DSL. Distributed Systems Designer: Logical Datacenter Designer, Application Designer, System Designer, Deployment Designer. Demonstratii cu Visual Studio Team System.
- Dezvoltare si testare- Descrierea rolului de Dezvoltator. Utilizare Class Designer. Version Control. Test Driven Development. Team Foundation Build. Demonstratii cu Visual Studio Team System.
- Design Baze de Date – Descrierea rolului de Database Professional. Designul bazelor de date folosind Visual Studio Team Edition for Database Professionals. Demonstratii cu Visual Studio Team System.
- Team Foundation Server – Descrierea componentelor si serviciilor din cadrul Team Foundation Server: Services (Core), Version Control, MSBuild, Data Warehouse, Reporting Services, Work Item Tracking.
- Extindere Team System – cum putem implementa propria metodologie în VSTS prin modificarea template-urilor existente. Alte metodologii disponibile: Scrum de la Conchango si Essential Unified Process (EssUP).

BIBLIOGRAFIE:

1. Jean-Luc DAVID, Tony LOTON, Erik GUNVALDSON, Christopher BOWEN , Noah COAD , Darren JEFFORD *Professional Visual Studio 2005 Team System* , Wrox, 2006
2. Richard HUNDHAUSEN, *Working with Microsoft Visual Studio 2005 Team System*, Microsoft Press, 2005
3. Sam GUCKENHEIMER, Juan J. PEREZ, *Software Engineering with Microsoft Visual Studio Team System*, Microsoft Press, 2006

7.17. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	ALBEGRA PENTRU INFORMATICA
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Obligatoriu
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Algebra si logica sunt cele mai utile unelte pentru un informatician. Acest curs urmareste imbogatirea cunostiintelor de algebra si ilustrarea aplicatiilor in informatica

PROGRAMA ANALITICA:

- Teoria categoriilor
 - 1. Concepte de baza in teoria categoriilor. Dualitate.
 - 2. Functori si transformari naturale
 - 3. Limite si colimitate: sume si produse directe, sume si produse fibrante, nuclee si conuclee de sageata dubla. Conexiunile dintre ele
 - 4. Functori adjuncti, compunerea adjunctilor
 - 5. Categorii indexate
 - 6. Aplicatiile teoriei categoriilor in ingineria software
 - 7. Categorii strict monoidale, categorii strict monoidale simetrice si aplicatiile lor in teoria retelelor
- Semiinelele si aplicatiile lor in informatica
- Structuri de ordine si aplicatiile lor in informatica

BIBLIOGRAFIE:

1. Samuel MACLANE, *Categories for the Working Mathematician*, Springer, 1971
2. Jose Luiz FIADEIRO, *Categories for Software Engineering*, Springer, 2005

7.18. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	INSTITUTII CU APLICATII ÎN INFORMATICA
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Obligatoriu
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Conceptul de institutie, introdus de Burstal si Goguen, s-a dovedit un instrument deosebit de util in informatica matematica. Contributiile romanesti in studiul institutiilor au fost remarcabile. Cursul include cele mai importante rezultate ale domeniului.

PROGRAMA ANALITICA:

- Conceptul de institutie. Exemple. Proprietati
- Colimite. Se exemplifica in teoria multimilor
- Functori care reflecta colimite. Exemple in institutii
- Functori finali si colimite in institutii. Aplicatii in categoria signaturilor algebrice si in teoriile unei institutii.
- Exactitatea institutiei logicii ecuationale
- Sisteme de incluziuni. Exemple in diferite categorii si in institutii.
- Institutii liberale

BIBLIOGRAFIE:

1. V.E.CAZANESCU, Lectiile de pe paginile catedrei
2. R.DIACONESCU, Institution-independent Model Theory
3. J. GOGUEN, R. BURSTAL, Institution: Abstract model theory for specification and programming. Journal of the Association for Computing Machinery, 39(1):95-146, 1992
4. A. TARLECKI, R. BURSTAL, J. GOGUEN, Some fundamental algebraic tools for the semantics of computation, part 3: Indexed categories. Theoretical Computer Science, 91:239-264, 1991

7.19. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	VERIFICAREA PROGRAMELOR SI A SISTEMELOR DE CALCUL
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Obligativu
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

In prima parte a cursului se prezinta cateva modele de logica clasica si neclasica, insistandu-se pe aspectele lor deductive si algoritmice. Exemplele de baza ce vor fi studiate provin din specificarea si verificarea programelor si a sistemelor de calcul. Vom incepe cu logicile clasice propozitionala si predicativa, dar prezentate in versiunea moderna de "box-calculus". Dintre logicile neclasice, se vor prezenta un tip de logica temporala CTL/CTL^{*} (Computation Tree Logic) care este utila ulterior in tehnica de "model checking" si logica Floyd-Hoare.

In a doua parte sunt prezentate doua tehnici de specificare si validare a sistemelor. Prima este mai clasica, anume prezinta logica Floyd-Hoare pentru verificarea programelor secventiale. A doua este mai noua si se refera la tehnica de "model checking", dezvoltata în special pentru sistemele reactive, model care include multe din componentele sistemelor actuale de calcul, dar aplicabila si pentru verificarea partiala a programelor.

Referinta de baza este [1]. Mai sunt date doua referinte ce contin subiecte mai specializate [2,3]. Un set de lectii poate fi accesat pe retea la adresa:

<http://www.comp.nus.edu.sg/~gheorghe/teaching/cs3234/>

PROGRAMA ANALITICA:

- Logica propozitionala (Box calculus; Teoremele de corectitudine si completitudine)
- Logica predicativa (Box calculus; Semantica; Principiul rezolutiei;
- Corectitudine si completitudine)
- Model checking (Logicile temporale CTL, LTL, CTL^{*}; Algoritmi de model checking)
- Logica Floyd-Hoare (Logica Floyd pentru programe tip schema-logica;
- Logica Hoare pentru programe structurate)

BIBLIOGRAFIE:

1. M. HUTH, M. RYAN. Logic in computer science: Modelling and reasoning about systems. Cambridge University Press 2000.
2. Z. MANNA. The mathematical theory of computation. McGraw-Hill, 1974.
3. E. CLARKE, O. GRUMBERG, D. PELED. Model checking. The MIT Press, 2000.

7.20. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	ARHITECTURA SISTEMELOR SOFTWARE
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

O proiectare de succes a unui aplicatii software cere capacitatea de a descrie, elabora, si crea sisteme la un nivel abstract de arhitectura. Cursul face o introducere in proiectarea sistemelor software complexe. Sunt prezentate structurile de sisteme software folosite curent, tehnici de proiectare si implementare a lor, modele si notatii formale pentru a analiza astfel de arhitecturi, unelte de creare de prototipuri de testare, studii de caz pentru arhitecturile rezultate. Un accent deosebit este pus de dezvoltarea abilitatii de a evalua diversele arhitecturi posibile si de a o alege pe cea mai potrivita.

PROGRAMA ANALITICA:

- Arhitectura sistemelor software (prezentare generala) Stiluri de arhitectura (secventializare, filtre, abstractii de date, proiectare OO, evenimente, control, arhitecturi heterogene) Studii de cazuri (cateva exemple tipice)
- Sisteme de informatii comune (integrarea bazelor de date, a informatiilor despre disponibilitatilor software/hardware necesare, a proiectarii)
- Metode formale (modele specifice pentru arhitectura software, limbajul Z)
- Documentare
- Tool-uri pentru obtinerea rapida de prototipuri

BIBLIOGRAFIE:

1. M. SHAW, D. GARLAN: Software Architecture: Perspectives on an Emerging Discipline, Prentice Hall 1996
2. L. BASS, P. CLEMENTS, R. KAZMAN: Software Architecture in Practice, Addison-Wesley 2003
3. CLEMENTS, et al.: Documenting Software Architectures: Views and Beyond, Addison-Wesley 2003

7.21. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	MODELAREA SISTEMELOR SOFTWARE; UML
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Fundamentarea stiintifica a ingineriei software depinde de modele abstracte, matematice pentru caracterizarea si validarea proprietatilor sistemelor software. In acest curs sunt prezentate modele standard pentru reprezentarea sistemelor secventiale si concurente utilizand masini de stari, algebre, procese, urme. Sunt prezentate si logici speciale pentru a specifica proprietati de interes precum corectitudinea functionala, nonblocarea, consistenta, ori comportamentul sistemelor reactive. Dintre conceptele importante care apar repetat in curs amintim: mecanisme de compunere, utilizare de invarianti, definitii recursive. Conceptele vor fi ilustrate folosind specificari in limbajul Z.

In partea lui practica, cursul va expune elementele de baza din limbajul specific de modelare UML (*Unified Modeling Language*).

PROGRAMA ANALITICA:

- Fundamente logice
- Masini de stari finite, verificare
- Limbajul Z
- Concurenta, modelarea cu retele Petri
- Concurenta si comunicare in algebre de procese
- Logici temporale, specificari, elemente de model checking
- UML: Modelare structurala si comportamentala (I - elemente de baza)
- UML: Modelare structurala si comportamentala (II - elemente avansate)
- UML: Modelare arhitecturala

BIBLIOGRAFIE:

1. D. HAREL: Statecharts: a visual formalism for complex systems; Science of Computer Programming, 8:231-274, 1987.
2. K. JENSEN, Colored Petri nets, Vol 1-3, Springer 1997
3. Z. MANNA and A. PNUELI: The Temporal Logic of Reactive and Concurrent Systems, Vol 1 Specification; Springer-Verlag, 1991.
4. J. RUMBAUGH, I. JACOBSON, and G. BOOCH, The Unified Modeling Language Reference Manual; Addison Wesley, 1999.
5. S. SCHNEIDER: Concurrent and Real-time Systems: The CSP Approach, Wiley, 2000.
6. M. SPIVEY, The Z Reference Manual, Prentice Hall 1992
7. J. WOODCOCK, J. DAVIES: Using Z: Specification, Refinement, and Proof; Prentice Hall 1996.

7.22. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	PROIECT SOFTWARE IN ECHIPA
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

In acest curs studentii vor dezvolta un proiect software consistent, cu valoare practica, lucrând in echipa. Pe langa indrumator si colegii de echipa, studentii vor fi antrenati sa colaboreze cu potentialii utilizatori, de regula externi, pentru a-si extrage specificarile necesare. Este de dorit ca activitatea sa fie in colaborare cu o companie IT interesata in produsul respectiv.

Pe parcursul cursului, studentii vor avea intalniri de lucru, vor face prezentari periodice privind stadiul de dezvoltare a proiectului, își vor împarti munca in faze tipice [specificare, implementare, testare, lansare] si vor avea roluri de coordonator de faza prin rotatie.

PROGRAMA ANALITICA:

- Planificarea proiectelor; Metode de dezvoltare a proiectelor; Ciclul de viata al proiectelor; Metode de evaluare a rezultatelor
- Tehnici de asamblare a echipelor de lucru; Studiul si analiza cerintelor; Planificarea proiectului; Realizarea proiectului; Implementare si evaluare; Documentare si intretinere

BIBLIOGRAFIE:

1. BOOCH, G.: Object-Oriented Design with Applications, Benjamin / Cummings, Redwood City, CA, 2nd ed., 1994.
2. KENDALL, Kenneth E. and KENDALL, Julie E.: Systems Analysis & Design, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 4th ed., 1999.
3. NEWMAN, W.N. and LAMMING, M.G.: Interactive Systems Design, Addison-Wesley Publ. Co., Reading, MA, 1995.
4. D. PHILLIPS: The Software Project Manager's Handbook, IEEE Computer Society, 2000
5. R.S. PRESSMAN: Software Engineering A Practitioner's Approach, 4th edition, Mc Graw-Hill, 1997
6. I. RICKETTS: Managing Your Software Project: A Student's Guide, Springer Verlag, 1998

7.23. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	PROGRAMARE PARALELA SI CONCURENTA – TOPICI AVANSATE
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Acest curs continua cursul din anul I master (cu un titlu similar). Este dedicat unor topici speciale legate de programarea paralela si concurenta, cu accent pe programarea in procesoare multicore, in clustere, si in grid.

Se vor prezenta elemente de baza legate de arhitecturi paralele pentru procesoare multicore. Ca limbaj specific, va fi studiat StreamIT si, in particular, compilatoare de paralelizare scrise in StreamIT.

Programarea in clustere este in genere bazata pe limbaje de tip message-passing, exemplu tipic fiind MPI. O componenta importanta a cursului este paractica, si vor fi dezvoltate aplicatii pe clustere de PC-uri.

Grid computing este o paradigma de programare distribuita care incearca sa integreze resursele de calcul disponibile in retele largi, ca retea Internet. Aici se pun probleme specifice de fiabilitate, fault-tolerance, securitate. Vor fi prezentati cativa algoritmi specifici pentru sisteme peer-to-peer.

PROGRAMA ANALITICA:

- Elemente de arhitecturi paralele pentru procesoare unice (instruction level parallelism), procesoare multicore, clustere
- Limbajul *StreamIT*, exemple, compilator de paralelizare in *StreamIT*
- Limbajul *MPI*; aplicatii pe clustere; combinatii de programe scrise cu paradigma de *message-passing (MPI)* si de shared-memory (*PThread*)
- Sisteme *peer-to-peer*, protocolul *Chord*
- Elemente de baza in *Grid computing*: infrastructura, comunicare, securitate, aplicatii

BIBLIOGRAFIE:

1. S. AMARASINGHE and R. RABBAH, Curs: MIT-6.189 Multicore Programming Primer; <http://www.cag.csail.mit.edu/ps3/lectures.shtml>
2. R. BUYYA: Curs Melbourne 433-678: Cluster and Grid Computing <http://www.cs.mu.oz.au/678/>
3. A.S. TANENBAUM, M. VAN STEEN: Distributed Systems: Principles and Paradigms, Prentice-Hall. 2007

7.24. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	ALGORITMI PARALELI SI DISTRIBUITI
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Cursul urmareste prezentarea unor probleme specifice prelucrarilor de date care se efectueaza in paralel. Pe de o parte, este vorba despre algoritmi paraleli, iar pe de alta parte despre arhitecturi paralele de calculatoare, cu accent pe acestea din urma.

Pornind de la algoritmi elementari, se studiaza versiuni paralele, si se detaliaza functionarea lor pe diverse arhitecturi de tip retele de procesoare. Se exploreaza in detaliu pe citeva cazuri conditiile si modul in care algoritmi pe un tip de retea se pot transforma în algoritmi pe alt tip de retea. Mai departe se vor introduce modele neconventionale de calcul, care incorporeaza trasaturi de paralelism. (printre acestea, calcul cu membrane, precum si alte modele de inspiratie biologica).

Se vor prezenta si teme, abordabile de catre studenti, care conduc catre activitatea de cercetare.

PROGRAMA ANALITICA:

- Algoritmi paraleli
- Arhitecturi paralele
- Paradigmele SIMD (Single Instruction Multiple Data) si MIMD (Multiple Instruction Multiple Data).
- -Memorii partajate citire/scriere
- Retele de sortare (circuite).
- Retele de procesoare.
- Modele neconventionale cu trasaturi de paralelism.

BIBLIOGRAFIE:

1. T. CORMEN, L. LEISERSON, R. RIVEST, Introduction to Algorithms, 2000 (si editiile ulterioare cu adaugiri)
2. D. E. KNUTH, The Art of Computer Programming, Vol.1 and 3, Sorting and Searching, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1973.
3. G. CIOBANU, Gh. PAUN, G. MAURI (Eds.). "Applications of Membrane Computing", Springer 2005
4. M.J. QUINN. Parallel Computing. Theory and Practice, McGraw—Hill Series in Computer Science, 1994.
5. Gh. PAUN, Membrane Computing. An Introduction. Springer-Verlag, Berlin, 2002

7.25. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	CRIPTOGRAFIE APLICATA
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

O prezentare a celor mai importante protocoale criptografice legate de câteva domenii în care securitatea informației este foarte solicitată: autentificări de mesaje și semnături electronice, comerț electronic, vot electronic, securitatea poștei electronice. Noțiunile prezentate sunt o continuare naturală a construcției sistemelor de criptare, completând o componentă aplicativă suplimentară.

PROGRAMA ANALITICA:

- Semnături digitale (Definiții, proprietăți generale, Scheme generale de semnătură, Standarde de semnătură electronică, Protocoale de semnătură incontestabilă, Protocoale de semnătură fără eșec, Semnături de grup, Semnături blind, Semnături cu mandat/arbitru, Semnături proxy, Semnături de tip fail-stop)
- Elemente de comerț electronic (Proprietăți generale; arhitectura unui sistem de comerț electronic, Sisteme electronice de plăți – Sistemul Brands, Sisteme bazate pe modelul provocare – răspuns: Schnorr, Sisteme electronice de plăți; protocolul “Digital Cash”, Portofele electronice, Securitatea tranzacțiilor electronice - Protocolul SET; Smart carduri)
- Elemente de vot electronic (Protocoale bazate pe scheme de partajare a secretelor, Protocoale de tip provocare – răspuns, Securitatea votului electronic)
- Securitatea poștei electronice.

BIBLIOGRAFIE:

1. A. BRUEN, M. FORCINITO, Cryptography, Information Theory, and Error - Correction, Wiley Interscience 2005.
2. A. KONHEIM - Computer Security and Cryptography, Wiley Interscience, 2007.
3. MENEZES A., OORSCHOT P., VANSTOME S. - Handbook of Applied Cryptography
4. D. SALMON - Data Privacy and Security, Springer Professional Computing, 2003
5. SCHNEIER B. - Applied Cryptography, John Wiley and Sons, 1995
6. STINTON D. - Cryptography, Theory and Practice, Chapman & Hall CRC, 2002
7. Digital signature standard; National Bureau of Standards, FIPS Publications 186, 1994

7.26. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	MODELE DE CALCUL MOLECULAR
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Cursul propune cateva modele matematice de calcul bazate pe manipularea ADN-ului prin metode specifice ingineriei genetice. Se va investiga puterea de calcul a acestor modele prin rezolvarea unor probleme considerate intractabile. Se va analiza eficienta lor din punct de vedere al resurselor timp si spatiu necesare dar si complexitatea lor descriptiva.

PROGRAMA ANALITICA:

- Sisteme sticker
- Sisteme evolutioniste, retele de bio-procesoare.
- Sisteme splicing, retele cu procesoare splicing
- Rezolvarea problemelor NP-complete cu astfel de modele.
- Complexitate descriptiva

BIBLIOGRAFIE:

1. MITRANA, V.: Bioinformatica, Editura L& S Infomat, Bucuresti, 1998.
2. MITRANA, V.: New Developments in Formal Language Theory Inspired from Biology, Editura Universitatii Bucuresti, 2001.
3. MARTIN-VIDE, C, MITRANA, V.: Networks of Evolutionary Processors: Results and Perspectives, capitol in Molecular Computational Models: Unconventional Approaches, Idea Group Publishing, Hershey, 2004
4. PAUN, Gh., ROZENBERG, G., SALOMAA, A.: DNA Computing. New Computing Paradigms, Springer, 1997.

7.27. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	MODELARE SI ANALIZA STATISTICA IN GENETICA
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Prezentarea unor importante modele Markov in genetica (modelul pentru ADN, codul genetic, modele cu un genotip, modele cu doua sau mai multe genotipuri). Se vor defini si caracteriza modelele Markov cu alfabet finit (cu multime finita de stari). Se vor discuta principalele probleme de inferenta statistica asociate – estimarea parametrilor, teste statistice pentru ipoteze parametrice. Modelele si metodele prezentate vor fi ilustrate cu ajutorul unui software statistic (sistemul R).

PROGRAMA ANALITICA:

- Modelare stocastica a sursei de informatie genetica: Entropie, surse stationare cu alfabet finit, surse Markov cu alfabet finit, modelul Markov al ADN.
- Modelare stocastica a transmiterii informatiei genetice: Canale fara perturbatie, codul genetic, canale cu perturbatie, mutatii genetice.
- Inferenta statistica pentru modelul Markov al transmiterii informatiei genetice: Metoda verosimilitatii maxime, estimarea parametrilor unei surse Markov cu alfabet finit, teste parametrice
- Lanturi Markov cu multime finita de stari, ca modele de evolutie in populatii biologice de volum fix.
- Modele haploide si inferenta statistica asociata (modelele Wright, Moran, Karlin & McGregor).
- Modele cu doua sau mai multe genotipuri, cu sau fara mutatii. Inferenta statistica asociata.

BIBLIOGRAFIE:

1. I.V. BASAWA, B.L.S PRAKASA-RAO, Statistical inference for stochastic processes, Academic Press, New York, 1980
2. C.S. CALUDE, Information and randomness. An algorithmic perspective, Springer Verlag, Berlin 1994
3. M. DUMITRESCU, A. BATATORESCU, Applied statistics using the R system, Editura Universitatii din Bucuresti, 2006
4. S. GUIASU, Information theory and applications, McGraw-Hill, New York, 1977
5. M. IOSIFESCU, S. GRIGORESCU, Gh. OPRISAN, Gh. POPESCU, Elemente de modelare stocastica, Editura Tehnica, Bucuresti, 1984

7.28. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	MODELARE MATEMATICA SI TEORIA GRAFURILOR
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Cursul va trata capitole importante din teoria grafurilor si combinatorica impreuna cu aplicatii practice ale lor

PROGRAMA ANALITICA:

- Grafuri semnate si teoria sociologica a lui Heider ;
- Colorarea muchiiilor unui graf si designul retelelor de telefonie, retele neurale ;
- 2-factori si cicluri hamiltoniene cu aplicatii in problema izomerilor din chimie ;
- Probleme de biologie combinatoriala ;
- Cuplaje si problema repartitiei personalului la locurile de munca ;
- Problema comisvoiajorului ;
- Grupuri de automorfisme si principii de estetica .

BIBLIOGRAFIE:

1. J.H. van LINT, R. M. WILSON, A Course in Combinatorics, Cambridge University Press, 1993.
2. L. LOVASZ, A. GYARFAS, G. KATONA, A. RECSKI, L. SZEKELY, Graph Theory and Combinatorial Biology, Janos Bolyai Mathematic al Society, 1999.
- A. S. ASRATIAN, T. M. J. DENLEY, R. HAGGKVIST, Bipartite Graphs and their Applications, Cambridge University Press, 1998.
3. D.R. POPESCU: Combinatorica si teoria grafurilor, Societatea de Stiinte Matematice din Romania, 2005.

7.29. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	METODE AVANSATE ÎN GESTIONAREA INFORMATIEI
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Prezentarea celor mai noi concepte si tehnici de modelare, proiectare si interogare din domeniul depozitelor de date si a bazelor de date distribuite.

PROGRAMA ANALITICA:

DataWarehouse. Caracteristici. Arhitectura. Proiectarea logica si fizica la nivelul depozitelor de date. Constrângeri si dimensiuni. Vizualizari materializate. Rescrierea cererilor. Paralelism si partitionare în *DataWarehouse*. Extragerea, transportul, încarcarea si transformarea datelor. *SQL* pentru analiza statistica (regresie liniara, clasare si repartizare ipotetica), rapoarte (ferestre pentru agregari, functii de agregare specializate) si agregari (functii de grupare, coloane compuse, grupari concatenate). Functii de clasare.

Baze de date distribuite. Consideratii generale. Arhitectura. Proiectarea bazelor de date distribuite (strategii, fragmentare). Controlul semantic al datelor. Procesarea si optimizarea cererilor distribuite (descompunerea cererilor, localizarea datelor distribuite). Gestiunea tranzactiilor. Controlul concurentei (serializabilitate, controlul concurentei prin blocare, controlul concurentei prin marci de timp).

BIBLIOGRAFIE

1. Imhoff C., Galemno N., Geiger J., *Mastering Data Warehouse Design: Relational and Dimensional Techniques*, J.Wiley, 2003.
2. Özsu M.T., Valduriez P., *Principles of Distributed Database Systems*, 2nd edition, Prentice-Hall, 1999
3. Popescu I., Alecu A., Velcescu L., Florea G., *Programare avansata în Oracle9i*, Editura Tehnica, Bucuresti, 2004.

7.30. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	SECURITATE ÎN BAZE DE DATE
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris/proiect
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Securitatea informatiei constituie o problema importanta a organizatiilor, în conditiile expansiunii retelor *intranet* si a *Internet*-ului. Cursul propune prezentarea si tratarea aspectelor legate de securitate în contextul bazelor de date, cu referire la arhitectura de securitate a sistemului *Oracle10g*. Va fi prezentat stadiul actual al cercetarilor din acest domeniu. Vor fi descrise problemele specifice fiecarui nivel (server, utilizator, sesiune), politici de securitate, vulnerabilitatea codului *SQL* sau *PL/SQL*, tehnici de criptare a datelor, precum si metode moderne de asigurare a securitatii datelor, prin utilizarea criptosistemelor în bazele de date.

PROGRAMA ANALITICA:

- Introducere în securitatea bazelor de date
- Tendinte actuale în domeniul securitatii bazelor de date
- Tipuri de arhitecturi de securitate
- Modelul de securitate *Oracle*
- Politici de securitate
- Autentificare si autorizare
- Controlul accesului
- Criptarea datelor
- *SQL* si *PL/SQL injection*
- Criptosisteme în bazele de date

BIBLIOGRAFIE:

1. David C. Knox, *Effective Oracle Database 10g Security by Design*, McGraw-Hill, 2004.
2. Bhavani Thuraisingham, *Database and Applications Security: Integrating Information Security and Data Management*, Auerbach Publications, 2005.
3. Kevin Kenan, *Cryptography in the Database: The Last Line of Defense*, Addison Wesley Professional, 2005.
4. David Litchfield, *The Oracle Hacker's Handbook: Hacking and Defending Oracle*, Wiley Publishing, 2007.

7.31. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	TEXT MINING
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Proiect
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Prezentarea metodelor, tehnicilor si algoritmilor folositi in “Text Mining”. Text Mining se ocupa cu obtinerea automata de informatii referitoare la un text cum ar fi: categoria tematica a textului, genul textului, stabilirea autorului unui text daca acesta este necunoscut sau disputat, analiza sentimentelor sau a opiniilor ce reies din textul respectiv.

PROGRAMA ANALITICA:

- Metode statistice si de invatare automata pentru clasificarea textelor
- Resurse lingvistice in text mining
- “Text Categorization”, clasificarea automata a textelor conform tematicii
- Identificarea genului
- Identificarea autorului
- Analiza starii afective si a opiniilor exprimate intr-un text (Sentiment analysis / Opinion mining)

BIBLIOGRAFIE:

1. Ronen Feldman and James Sanger, The Text Mining Handbook: Advanced Approaches in Analyzing Unstructured Data, Cambridge University Press, 2006
2. T. Joachims, Learning to Classify Text using Support Vector Machines, Kluwer/Springer, 2002
3. R. Picard. Affective computing. MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1997.
4. Mosteller, Frederick and David L. Wallace. Inference and Disputed Authorship, Center for the Study of Language and Information - The David Hume Series, 2007

7.32. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	MACHINE LEARNING
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

- teoretice: introducere în calculul neuronal nesupervizat;
- practice: calcul neuronal cu ajutorul pachetului de "Neural Networks Toolbox" al limbajului Matlab

PROGRAMA ANALITICA:

Capitolul I MODELAREA DENSITATILOR DE PROBABILITATE

- I.1 Estimatii cu functii nucleu
- I.2 Algoritmul EM
- I.3 Mixturi finite si adaptive

Capitolul II ANALIZA CLUSTER

- II.1 Metode de partitionare
- II.2 Metode ierarhice
- II.3 Metode bazate pe densitati

Capitolul III ÎNVATARE NESUPERVIZATA PENTRU RETELE NEURALE

- III.1 Învatare hebbiana
- III.2 Învatare nesupervizata
- III.3 Învatare competitiva
- III.4 Învatare Kohonen

Capitolul IV TEORIA MATEMATICA A ÎNVATĂRII NESUPERVIZATE

- IV.1 Învatarea ca un mecanism de cautare/aproximare
- IV.2 Caracterizarea regulilor de învățare
- IV.3 Teoria hebbiana
- IV.4 Teoria învățării competitive

Capitolul V ÎNVATARE NESUPERVIZATA ÎN RETELE MULTISTRAT

- V.1 Rețele ART
- V.2 Rețele autoasociative

Capitolul VI VIZUALIZARE DE DATE

- VI.1 Analiza exploratorie a datelor
- VI.2 Analiza în componente principale probabiliste
- VI.3 Proiecții topografice

BIBLIOGRAFIE:

1. Enachescu, D. (2004) *Unsupervised Statistical Learning and Data Mining*, Padova University Press
2. Nabney, T.I (2002), *NETLAB. Algorithms for Pattern Recognition*, Springer, NY, Berlin, Heidelberg

7.33. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	ELEMENTE DE SOFT COMPUTING (SISTEME FUZZY, RATIONAMENT PROBABILIST, CALCUL EVOLUTIONIST)
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Scopul cursului este însusirea si utilizarea unor notiuni, modele si metode ce tin de domeniul soft computing. În particular cursul se va ocupa de prezentarea a doua componente de baza din acest domeniu: modele de logica fuzzy si algoritmi genetici, precum si de includerea lor în metodele de invatare automata. Modelele bazate pe logica fuzzy au ca scop implementarea modului de rationare uman (bazat pe cunostiinte, expertiza, experimentari) în algoritmi si instrumente matematice. Algoritmii genetici fac parte din familia algoritmilor evolutionisti, familie de algoritmi de optimizare stocastica, inspirati din procesele biologice care permit populatiilor sa se adapteze la mediul înconjurator.

PROGRAMA ANALITICA:

- Modelare si rationament fuzzy:
 - multimi fuzzy, operatii fuzzy, relatii fuzzy, inferenta fuzzy, modele aditive fuzzy,
 - sisteme neuro-fuzzy.
- Algoritmi genetici:
 - abordarea determinista a algoritmilor genetici, abordarea stocastica a algoritmilor genetici;
 - aplicatii ale algoritmilor genetici în învatarea automata .

BIBLIOGRAFIE:

1. Kecman, V. (2001) *Learning and Soft Computing: Support Vector Machines, Neural Networks and Fuzzy logic Models*, MIT Press.
2. Konar, A. (2000) *Artificial Intelligence and Soft Computing: Behavioral and Cognitive Modeling of the Human Brain*, CRC Press.
3. Reeves, C. R., Rowe, J. E. (2003) *Genetic Algorithms: Principles and Perspectives: a Guide to GA Theory*, Springer.
4. Vaduva, I., Albeanu, G. (2001) *Introducere în modelarea fuzzy*, Editura Universitatii din Bucuresti.

7.34. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL: PRELUCRAREA SEMNALELOR CU APLICATII ÎN PROCESAREA VORBIRII SI A IMAGINILOR

SEMESTRUL: An II, semestrul 1
STATUTUL: Optional
NR. ORE/SAPTAMANA: Curs 2 ore, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE: Examen
NR. CREDITE: 7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Cursul are un caracter interdisciplinar pregnant, cuprinzând: modelarea semnalelor, analiza statistica si tipuri de algoritmi pentru prelucrarea semnalelor, aplicatii in procesarea vorbirii si a imaginilor. Activitatea de la laborator va avea o pondere deosebita atât în prezentarea notiunilor si rezultatelor, cât si în modalitatea de notare.

PROGRAMA ANALITICA:

- Elemente de baza ale teoriei informatiei.
- Modelarea stocastica a semnalelor. Independenta, dependenta Markov (lanturi Markov, câmpuri Markov discrete), procese NARMA.
- Analiza si procesarea semnalelor unidimensionale (a vorbirii). Algoritmi de recunoastere si de predictie.
- Analiza si procesarea semnalelor bidimensionale (a imaginilor). Algoritmi de segmentare / clasificare.
- Analiza semnalelor cu componente mixing.

BIBLIOGRAFIE:

1. S.P. Banks, *Signal processing, image processing and pattern recognition*, Prentice Hall, 1990
2. K.R. Castleman, *Digital image processing*, New Jersey, Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1996.
3. S. Guiasu, *Information theory with applications*
4. C.B. Rorabaugh, *Digital Signal Processing – Primer*, McGraw Hill, 1999
5. Documentatie MATLAB, R

7.35. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	ALGEBRA RETELELOR
SEMESTRUL:	An II, semestrul II
STATUTUL:	Obligatziu
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Studiul retelelor este o tema de cercetare in care contributiile romanesti au fost remarcabile. Cursul include cele mai importante rezultate ale domeniului.

PROGRAMA ANALITICA:

- Fluxuri si Bifluxuri. Exemple: Functiile partiale finite, Relatiile finite, Modelele semantice fundamentale pentru programe deterministe si nedeterministe, Matricile peste un seminel, etc. Caracterizarea bijectiilor ca tip abstract de date
- Reprezentarea programelor abstracte
- Bifluxul programelor abstracte
- Categorii strict monoidale simetrice si bifluxuri imbogatite
- Diferite clase de programe
- Aplicatii ale algebrelor pentru retele in diferite tipuri de retele

BIBLIOGRAFIE:

1. S.L.BLOOM, Z.ESIK. *Iteration Theories: The Equational Logic of Iterative Processes*, Springer-Verlag, Berlin, 1993
2. Gh.STEFANESCU, *Network Algebra*, Springer, 2000

7.36. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	CAPITOLE SPECIALE DE SEMANTICA
SEMESTRUL:	An II, semestrul II
STATUTUL:	Obligativu
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Intelegerea modelarii proceselor din calculatoare independent de hardware. Inusirea elementelor de algebra specifica obiectivului mentionat anterior.

PROGRAMA ANALITICA:

- Modele semantice deterministe si nedeterministe
- Categorii partial aditive
- Operatori de alegere (Choice operators)
- Tratarea structurilor repetitive cu ajutorul * lui Kleene, iteratei si feedback-ului
- Algebra booleana a garzilor. Corectitudine partiala, corectitudine totala
- Categorii booleene. Algebra booleana a sumanzilor. Aplicatii la corectitudinea programelor
- Serii de puteri

BIBLIOGRAFIE:

1. ARBIB, M., MANES E. G., *Algebraic approaches to program semantics*, Prentice Hall 1987
2. BARANGA A, *Capitole speciale de algebra utilizate in informatica teoretica*, Editura Universitatii Bucuresti 2003
3. MANES E.G., *Predicate Transformer Semantics*, Cambridge University Press, 2000

7.37. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	LOGICI NECLASICE
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1I
STATUTUL:	Obligatori
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Sa asigure insusirea unor notiuni, rezultate si algoritmi din logica modala, logica temporala, logica intuitionista si logica fuzzy care sa descrie situatii frecvente din informatica teoretica si care sa contribuie la abordarea unor teme de cercetare din aceste domenii.

PROGRAMA ANALITICA:

- Modele booleene
- Logica intuitionista
 - Calculul propozitional intuitionist
 - Algebre Heyting
 - Calculul cu predicate intuitionist
- Logici modale
 - Sisteme modale propozitionale
 - Reprezentarea algebrelor modale
 - Semantici Kripke
 - Aplicatii la logica dinamica
- Logici temporale
 - Calculul propozitional
 - Algebre temporale
 - Calculul cu predicate
 - Sisteme temporale pentru logica programelor
- Logici fuzzy
 - Algebre fuzzy
 - Sisteme de logica fuzzy: Lukasiewicz, Moisil, BL, Godel, etc
 - Teoria modelelor fuzzy
 - Logica fuzzy ecuationala

BIBLIOGRAFIE:

1. M.FITTING, *Intuitionistic logic, model theory and forcing*, North-Holland, 1969
2. R.GOLDBLATT, *Logic of time and computation*, CSLI, 1992
3. P.HAJEK, *Metamathematics of fuzzy logic*, Kluwer, 2000
4. F.KROGER, *Temporal logic of programs*, Springer, 1985

7.38. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL: TEHNICI AVANSATE DE PROGRAMARE: PROGRAMAREA CU ASPECTE

SEMESTRUL: An II, semestrul II
STATUTUL: Optional
NR. ORE/SAPTAMANA: Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE: Examen scris
NR. CREDITE: 7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Metodologia de dezvoltare a aplicatiilor software a fost mult simplificata in special pe baza tehnicilor de proiectare si programare orientate pe obiecte. La sfarsitul anilor '90 s-a identificat o dificultate speciala: proiectarea si intretinerea unor aplicatii cu fluxuri diferite care se intrepatrund. Un exemplu tipic este interferenta dintre functionalitatea unui sistem si aspectele de securitate legate de utilizarea lui.

Programarea cu aspecte a fost propusa ca o solutie pentru a rezolva elegant si eficient aceste probleme. Tehnica se numeste "separation of concerns", programatorul avand grija ca astfel de fluxuri diferite sa se intretaie cat mai putin, folosind puncte de intersectie explicite ("crosscuts").

Programarea cu aspecte a fost inglobata in majoritatea limbajelor de programare uzuale. In acest curs, accentul se va pune pe o extensie Java cu aspecte, anume *AspectJ*.

PROGRAMA ANALITICA:

- Programarea OO - avantaje si dificultati
- Concepte de baza (modelul JoinPoint, puncte "crosscuts", aspecte)
- Dezvoltarea aspectelor (pre-post conditii)
- Producerea aspectelor (monitorizare)
- Limbajul de programare AspectJ
- Semantica limbajul AspectJ
- Aplicatii

BIBLIOGRAFIE:

1. G. KICZALES et al. "*Aspect-Oriented Programming*", Proceedings of the European Conference on Object-Oriented Programming, LNCS vol.1241, 220-242.
2. R. LADDAD. *AspectJ in Action: Practical Aspect-Oriented Programming*. *AspectJ*, URL <http://www.eclipse.org/aspectj/>

7.39. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	TESTARE SI VERIFICARE
SEMESTRUL:	An II, semestrul II
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen scris
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Cursul prezinta tehnici clasice si moderne de validare a produselor software, incluzand tehnici de verificare si tehnici de testare.

In prima parte a cursului se prezinta cateva modele de logica clasica si neclasica, insistandu-se pe aspectele lor deductive si algoritmice. Exemplele de baza ce vor fi studiate provin din specificarea si verificarea programelor si a sistemelor de calcul. Intai sunt prezentate logicile clasice propozitionala si predicativa, dar in versiunea moderna de "box-calculus". Dintre logicile neclasice, se va prezenta un tip de logica temporala CTL/CTL^{*} (Computation Tree Logic) care este utila ulterior in tehnica de "model checking" si logica Floyd-Hoare.

In a doua parte sunt prezentate doua tehnici de specificare si validare a sistemelor. Prima este mai clasica, anume prezinta logica Floyd-Hoare pentru verificarea programelor secventiale. A doua este mai noua si se refera la tehnica de "model checking", dezvoltata in special pentru sistemele reactive, model care include multe din componentele sistemelor actuale de calcul, dar aplicabila si pentru verificarea partiala a programelor.

Dintre tehnicile de testate, un accent deosebit se pune pe cele care interactioneaza cu aplicatia testand-o (si monitorizand-o) runtime.

PROGRAMA ANALITICA:

- Logica propozitionala (Box calculus; Teoremele de corectitudine si completitudine)
- Logica predicativa (Box calculus; Semantica; Principiul rezolutiei; Corectitudine si completitudine)
- Model checking (Logicile temporale CTL, LTL, CTL^{*}; Algoritmi de model checing)
- Logica Floyd-Hoare (Logica Floyd pentru programe tip schema-logica; Logica Hoare pentru programe structurate)
- Runtime verification (generare de teste, monitorizare)

BIBLIOGRAFIE:

1. M. HUTH, M. RYAN. *Logic in computer science: Modelling and reasoning about systems*. Cambridge University Press 2000.
2. Z. MANNA. *The mathematical theory of computation*. McGraw-Hill, 1974.
3. E. CLARKE, O. GRUMBERG, D. PELED. *Model checking*. The MIT Press, 2000.
4. L. COPELAND: *A Practitioner's Guide to Software Test Design*, Wiley Intersc. 2004
5. M. BARNETT, W. SCHULTE: *Runtime verification of .NET contracts*. Journal of Systems and Software, 65(3), 2003.
6. W. VISSER, et al.: *Model checking programs*. In Proc. 15th ASE, Grenoble, France, 2000.
7. K HAVELUND, G ROSU: *Synthesizing monitors for safety properties*, În Proc TACAS, LNCS 2280, 342-356, Springer 2002

7.40. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	DEZVOLTAREA APLICATIILOR INTERACTIVE
SEMESTRUL:	An II, semestrul II
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen + proiect
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

In productia moderna de software, aplicatiile sunt quasi-unamin interactive. Daca nu mai profund, macar in interactia cu utilizatorii prezinta interfete interactive, in ultima vreme din ce in ce mai sofisticate. Desi calculul interactiv este vechi, fundamentul teoretic este inca aprins discutat, in special legat de teza conform careia calculul interactiv este mai puternic decat cel clasic.

Cursul de fata isi propune sa prezinte aspecte teoretice legate de calculul interactiv si sa exemplifice bogata varietate de aplicatii interactive prin cateva domenii importante, precum interfețele grafice, algoritmi online, ori agenti in internet.

PROGRAMA ANALITICA:

- Actori - teorie si aplicatii (limbaje de actori, utilizare in retele internet, retele de senzori, etc.)
- Specificarea sistemelor interactive: MSC-uri, scenarii, limbaje 2-dimensionale, sisteme de pavare (tiling systems)
- Limbaje de programare: tehnici de paralelizare si coordonare, programare interactiva (simpla ori structurata), limbaje de coordonare, limbajele Linda, Reo, Agapia.
- Aplicatii

BIBLIOGRAFIE:

1. G. AGHA: *Actors: a model of concurrent computation in distributed systems*, MIT Press 1986
2. C. DRAGOI, G. STEFANESCU: AGAPIA v0.1: *A Programming Language for Interactive Systems and its Typing System*, Proc. FinCo/ETAPS 2007; ENTCS, Vol, 203, 2008
3. D.GOLDIN, S.SMOLKA, P. WAGNER (Eds.): *Interactive Computation: The New Paradigm*, Springer, 2006.
4. G. STEFANESCU: *Calcul interactiv*, note de curs:
<http://funinf.cs.unibuc.ro/~gheorghe/curs/interSys/>

7.41. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	PROCESE CONCURENTE
SEMESTRUL:	An II, semestrul II
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

In dezvoltarea de soft, o problema majora este de a dezvolta o tehnologie utila pentru a proiecta, specifica, implementa si testa sisteme mari. Astfel de sisteme trebuiesc dezvoltate *modular (pe componente)*, care, de cele mai multe ori, opereaza in paralel. Domeniu cunoscut generic sub numele de "*Process Algebra*" (Algebre de Procese) s-a dezvoltat puternic in ultimii 30 de ani si se ocupa de specificarea, implementarea si testarea protocoalelor concurente, distribuite, mobile, ori in timp real.

Scopul prezentului curs este de a prezenta notiunile si rezultatele fundamentale folosite in algebrele de procese. Exista mai multe abordari posibile - noi vom urma modelele dezvoltate in jurul scolii olandeze [Bergstra, Klop, etc.] care sunt mai apropiate de modelele de rescriere si procesare automata.

PROGRAMA ANALITICA:

- Procese de baza (Modele cu termeni; Semantica operationala; Relatia de bisimulare)
- Procese cu comunicare (Modelarea comunicarii, blocarii si incapsularii)
- Procese recursive (Sisteme de specificare gardate; Procese regulate)
- Procese abstracte (Modelarea abstractiei; Axiome pentru procese cu pasi invizibili; Bisimularea ramificata)
- Verificarea protocoalelor (Specificare si verificare; Exemplu: ABP - Alternating Bit Protocol)
- Complemente

BIBLIOGRAFIE:

- W. FOKKINK. Introduction to process algebra. Springer 2000.
- R. MILNER. Communication and concurrency. Prentice Hall, 1989.
- R. MILNER. Communicating and Mobile Systems: the Pi-Calculus. Cambridge University Press, 1999.

7.42. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	SECURITATEA FLUXULUI INFORMATIONAL
SEMESTRUL:	An II, semestrul II
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Cursul completeaza informatiile din cursurile anterioare legate de securitatea informatiei, construind modele teoretice de securitate a fluxului de informatii (verificarea protocoalelor de securitate protocoale de partajare a secretelor), precum si module importante de definire a transmiterii securizate a informatiei pe canale nesigure (gestiunea cheilor de sesiune).

PROGRAMA ANALITICA:

- Verificarea protocoalelor de securitate (Proprietati generale de securitate, Compunerea si verificarea proprietatilor generale de securitate, Modelul Abadi – Rogaway)
- Protocoale de partajare a secretelor (Structuri de acces si modele generale, Scheme de partajare de tip majoritar, ierarhice, ponderate, Scheme generale de partajare, Posibilitati de extensie a schemelor de partajare, Criptografie vizuala)
- Gestiunea cheilor de sesiune (Definitii, proprietati generale, clasificari, Modele standard, Protocolul Neeham – Schroder, Protocolul Kerberos, Protocoale bazate pe problema Diffie – Hellmann, Datare)
- Generatori de numere pseudoaleatoare (Generatori bazati pe probleme criptografice, Generatori bazati pe LFSR, Standarde de evaluare a generatorilor de numere pseudoaleatoare)

BIBLIOGRAFIE:

1. ATANASIU A. – Secret Sharing Schemes, capitol in Informatics Security Handbook, vol 2 (Ivan I., C. Toma eds), Editura ASE, 2007.
2. ATANASIU, A. – Securitatea informatiei, vol. 1 (Criptografie), Ed. Infodata, Cluj, 2007.
3. A. KONHEIM - Computer Security and Cryptography, Wiley Interscience, 2007.
4. MENEZES A., OORSCHOT P., VANSTOME S. - Handbook of Applied Cryptography.
5. D. SALMON - Data Privacy and Security, Springer Professional Computing, 2003.
6. SCHNEIER B. - Applied Cryptography, John Wiley and Sons, 1995.
7. STINTON D. - Cryptography, Theory and Practice, Chapman& Hall CRC, 2002.

7.43. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	CODURI DETECTOARE SI CORECTOARE DE ERORI
SEMESTRUL:	An II, semestrul II
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Prezentarea unor capitole speciale de arhitectura calculatoarelor, completand cunostintele dobandite la studiile de licenta. Va fi util atat pentru intelegerea limbajelor de programare paralela, distribuita, ori in retea, cat si pentru intelegerea modelarii algebrice a retelelor ori a tehnicilor de securitate.

Se face o prezentare a principiilor de codificare/decodificare, precum si a claselor generale de coduri detectoare si corectoare de erori, precum codurile liniare, ciclice, ori convolutionale.

PROGRAMA ANALITICA:

- Principii generale de codificare-decodificare; Coduri instantanee
- Coduri liniare (matrice generatoare; matrice de control; sindrom; distanta Hamming; algoritmi generali de detectare si corectare a erorilor; clase importante de coduri liniare - Hamming, Reed-Miller, etc.)
- Circuite liniare; extensii Galois
- Coduri ciclice (diverse modalitati de definire; algoritmi de detectare si corectare a erorilor; corectarea pachetelor de erori; clase importante de coduri ciclice - BCH, Reed-Solomon, Goppa, etc)
- Coduri convolutionale (principii generale; algoritmi de decodificare)
- Aplicatii actuale ale codurilor (transmisii, inregistrari pe CD-uri, telefonie mobila, etc.)
- Turbo-coduri; Trellis-coduri; Coduri GCA

BIBLIOGRAFIE:

1. A. ATANASIU. Teoria codurilor corectoare de erori Ed. Universitatii Bucuresti, 2001.
2. J. ADAMEK. Foundation of Coding. Wiley Interscience, 1991.
3. HONARY, G. MARKARIAN. Trellis Decoding of Block Codes. Kluwer Academic Publ, 1997.
4. J.H. van LINDT. Intorduction to Coding Theory. Springer Verlag, 1982.
5. F.J. Mac WILLIAMS, N.J.A. SLOANE. The theory of Error-Correcting Codes. North-Holland math. Library, 1977.

7.44. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL: ALGORITMI PE SECVENTE FINITE SI INFINITE CU APLICATII
IN ANALIZA ADN

SEMESTRUL: An II, semestrul II
STATUTUL: Optional
NR. ORE/SAPTAMANA: Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE: Examen
NR. CREDITE: 7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Cursul discuta diverse abordari algoritmice ale unor probleme referitoare la secvente liniare finite sau infinite de simboluri. Exemplele vor fi alese cu precadere din bioinformatica.

PROGRAMA ANALITICA:

- L-sisteme
- Repetitii in cuvinte. Cuvinte primitive. Separarea cuvintelor cu automate. Periodicitate. Relatii de ordine pe cuvinte. Complexitatea cuvintelor prin subcuvinte.
- Secvente infinite: Siruri Morse, Thue, Kolakovski, "self-reading", "self-adding", Langford, Sturmiene.
- Cautare cuvinte in dictionare. Notiunea de pattern. Cautare cu ajutorul automatelor. Cautari multiple in dictionare fixe.
- Algorimi combinatoriali pe secvente ADN. Determinarea numarului minim de pasi de evolutie (mutatii cromozomiale) ce transforma un genom in altul. Distanta prin inversiune. Distanta prin translocatii.

BIBLIOGRAFIE:

1. M. LOTHAIRE, Combinatorics on Words, Addison Wesley 1983 (republicata 2000).
2. D. GUSFIELD, Algorithm on Strings, Trees, and Sequences: Computer Science and Computational Biology, Cambridge Press, 1997.
3. V. MITRANA, Bioinformatica, Ed. L& S Infomat, Bucuresti, 1997.
4. H.J. SHYR, Free Monoids and Languages, Hon Min Book Company, Taiwan 1991.
5. G. ROZENBERG, A. SALOMAA (eds.), Handbook of Formal Languages, Springer Verlag 1997, vol. I-II.

7.45. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	COMBINATORICA CONSTRUCTIVA
SEMESTRUL:	An II, semestrul II
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Cursul va trata capitole importante din teoria grafurilor si combinatorica impreuna cu aplicatii practice ale lor.

PROGRAMA ANALITICA:

- Algoritmi combinatoriali ;
- Obiecte combinatoriale si algoritmi de generare a lor ;
- Multimi partial ordonate. Teorie Sperner ;
- Filtre si Ideale cu aplicatii in teoria probabilitatilor ;
- Combinatorica bijectiva. Familii Catalan. Corespondenta Pruffer. Corespondenta Schensted;
- Principiul Involutiei. Aplicatii in combinatorica, teoria matricilor si a drumurilor laticiale.

BIBLIOGRAFIE:

1. J.H. van LINT, R. M. WILSON, A Course in Combinatorics, Cambridge University Press, 1993.
2. Dennis STANTON, Dennis WHITE, Constructive Combinatorics, Springer – Verlag, 1986.
3. I. ANDERSON, Combinatorics of Finite Sets, Oxford Science Publications, 1987.
4. D.R. POPESCU: Combinatorica si teoria grafurilor, Societatea de Stiinte Matematice din Romania, 2005.
5. I. TOMESCU, Probleme de combinatorica si teoria grafurilor, Ed. Didactica si Pedagogica, 1981.

7.46. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL: MODELAREA LIMBAJULUI GENETIC PRIN PRISMA LINGVISTICII MATEMATICE

SEMESTRUL: An II, semestrul 1I
STATUTUL: Optional
NR. ORE/SAPTAMANA: Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE: Examen
NR. CREDITE: 7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Modelarea limbajului genetic folosind metode si unelte specifice din lingvistica matematica.

PROGRAMA ANALITICA:

- Structura lingvistica a secventelor DNA
- Proprietati de inchidere ale secventelor DNA
- Gramatici structurale ale secventelor DNA
- Lingvistica functionala pe secvente DNA
- Lingvistica evolutiva pe secvente DNA
- Predictia structurilor DNA prin metode lingvistice
- Analiza secventelor DNA prin metode lingvistice de invatare

BIBLIOGRAFIE:

1. COLLADO-VIDES J. (1989) A transformational-grammar approach to the study of the regulation of gene expression. *J Theoret Biol* 136: 403–425.
2. COLLADO-VIDES J. (1992) Grammatical model of the regulation of gene expression. *Proc Natl Acad Sci USA* 89: 9405–9409.
3. PEVZNER PA, BORODOVSKY MY, MIRONOV AA. (1989) Linguistics of nucleotide sequences I, II. *J Biomol Struct Dyn* 6: 1013–1038.
4. SEARLS.D.B. (1993) The computational linguistics of biological sequences. In Hunler.L. (ed.). *Artificial Intelligence and Molecular Biology*. AAAI/MIT Press, Menlo Park, CA. pp. 47-120.
5. DONG S, SEARLS DB. (1994) Gene structure prediction by linguistic methods. *Genomics* 23: 540–551.
6. SEARLS DB. (1997) Linguistic approaches to biological sequences. *Bioinformatics* 13: 333–344.
7. SEARLS.D.B. (2002) The language of genes, *Nature* 420: 211-217.
8. UEMURA Y, HASEGAWA A, KOBAYASHI S, YOKOMORI T. (1999) Tree adjoining grammars for RNA structure prediction. *Theoret Comput Sci* 210: 277–303.
9. YOKOMORI T, KOBAYASHI S. (1995) DNA evolutionary linguistics and RNA structure modelling: a computational approach. In *IEEE Symposium on Intelligence in Neural and Biological Systems*. IEEE Computer Society Press: Hernolen, Virginia; 38–45.
10. YOKOMORI T, KOBAYASHI S. (1998) Learning local languages and their application to DNA sequence analysis. *IEEE Trans Pattern Machine Intell* 20: 1067–1079.

7.47. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	ELEMENTE DE PROGRAMARE AVANSATA
SEMESTRUL:	An II, semestrul II
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Seminar 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Examen
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Se urmareste prezentarea de elemente de programare avansata în dezvoltarea aplicatiilor Web, precum si în programarea orientata pe aspecte si în programarea orientata pe constrângeri.

PROGRAMA ANALITICA:

Dezvoltarea aplicatiilor Web:

- Java Server Pages
- Java Beans
- Struts
- Spring si Hibernate
- Java Server Faces

Programarea orientata pe aspecte:

- Concepte fundamentale
- Pointcut, advice, crosscutting
- Instantierea si prioritatile aspectelor
- Aplicatii

Programarea orientata pe aspecte:

- Satisfacerea constrângerilor
- Rezolvarea retelelor de constrângeri
- Crearea unui solver CSP

BIBLIOGRAFIE:

1. C. Bauer, G. King, *Hibernate in Action*, Manning, 2004
2. R. Laddad, *AspectJ in Action*, Manning, 2003
3. T. Husted, C. Dumoulin, *Struts in Action*, Manning, 2002
4. R. Dechter, *Constraint processing*, Morgan Kaufmann, 2003
5. *** <http://java.sun.com/products>

7.48. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL: MODELE SI TEHNICI DE PROGRAMARE ÎN REALITATEA VIRTUALA

SEMESTRUL: An II, semestrul 1I
STATUTUL: Optional
NR. ORE/SAPTAMANA: Curs 2 ore, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE: Examen
NR. CREDITE: 7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Prezentarea principalelor metode de modelare a realitatii virtuale, a structurilor de date specifice si a algoritmilor asociati. Învatarea limbajului VRML si a modelarii virtuale cu ajutorul limbajelor de programare orientata obiect (cu experimentare în Java3D) .

PROGRAMA ANALITICA:

- Arhitectura sistemelor realitatii virtuale. Componente hardware si resurse software.
- Modele geometrice pentru scene virtuale si tehnici asociate.
- Modelarea interactiunii si comunicarii în sisteme pentru realitate virtuale.
- Structuri de date în realitatea virtuale.
- Clase speciale de algoritmi în realitatea virtuale.
- Bazele programarii în VRML.
- Programare avansata în VRML.
- Bazele programarii în Java3D.
- Programare avansata în Java3D.
- Aplicatii ale realitatii virtuale.

BIBLIOGRAFIE:

1. G. Albeanu, Grafica pe calculator. Algoritmi fundamentali. Ed. Univ. Buc., 2001
2. G. Albeanu, Modelare geometrica pentru grafica si CAD, Ed. Tehnica, 2005.
3. R.A. Earnshaw et. al., Virtual Reality Systems, Academic Press, 1993.
4. R. A. Earnshaw et. al., Virtual Reality Applications, Academic Press, 1995.
5. F. Ionescu, Grafica în realitatea virtuale, Editura Tehnica, 2000.
6. M. Louka, An Introduction to Virtual Reality, Ostfold Coledge, 1997.
7. J.-J. Risler, Methodes Mathematiques pour la CAO, Masson, 1991
8. M. E. Mortenson, Geometric Modeling, Wiley, 1985.
9. J.D. Foley & A. Van Dam, Fundamentals of Interactive Computer Graphics, Addison-Wesley, 1982.
10. *** Java3D
11. *** VRML
12. G. Albeanu, Note de curs, <http://groups.yahoo.com/group/ga4stud>

7.49. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL: PROIECT
SEMESTRUL: An II, semestrul II
STATUTUL: Optional
NR. ORE/SAPTAMANA: Laborator 3 ore
FORMA DE EXAMINARE: Proiect
NR. CREDITE: 7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Ore de consultanta acordate de toate cadrele didactice pentru documentarea si întocmirea lucrarii de disertatie.

PROGRAMA ANALITICA:

BIBLIOGRAFIE:

7.50. FISA UNITATII DE CURS

**TITLUL: SEMANTICA COMPUTATIONALA CU APLICATII ÎN
REGASIREA INFORMATIEI**

SEMESTRUL: An II, semestrul II
STATUTUL: Optional
NR. ORE/SAPTAMANA: Curs 2 ore, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE: Examen
NR. CREDITE: 7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Reprezinta o continuare specializata a cursului "Procesarea limbajului natural si tehnologia limbajului" din anul I de Master, care se refera exclusiv la nivelul semantic al prelucrării limbajului. Accentul este pus pe tratarea ambiguitatii semantice, cu speciala referire la problema extrem de complexa a dezambiguizării automate a sensului cuvintelor, care este esentiala atat pentru aplicatiile de intelegere a limbajului (intelegerea mesajelor, comunicarea om-masina etc.), cat si pentru alte aplicatii foarte actuale in inteligenta artificiala, cum ar fi: regasirea informatiei, traducerea automata, prelucrarea vorbirii, prelucrarea textului s.a. Studentii se vor familiariza cu cele trei tipuri de dezambiguizare automata a sensului cuvintelor (supervizata, nesupervizata, bazata pe cunostinte) si vor vedea o aplicatie a acestora in regasirea informatiei.

PROGRAMA ANALITICA:

- 1. Tratarea ambiguitatii semantice**
 - Restricții selectionale
 - Rețele semantice
 - Dezambiguizarea automata a sensului cuvintelor
- 2. Dezambiguizarea automata a sensului cuvintelor polisemantice individuale**
 - Dezambiguizarea supervizata
 - Dezambiguizarea nesupervizata
 - Dezambiguizarea bazata pe cunostinte
- 3. O aplicatie a dezambiguizării automate a sensului cuvintelor in regasirea informatiei**

BIBLIOGRAFIE:

1. Agirre, E., Edmonds, P. (Eds.), Word Sense Disambiguation. Algorithms and Applications. Springer, The Netherlands, 2006.
2. Fellbaum, C.D. (Ed.), WordNet: An Electronic Lexical Database, The MIT Press, 1998.
3. Schutze, H., Automatic word sense discrimination. Computational Linguistics 24, p.97-124, 1998.
4. Taylor, J.S., Cristianini, N., Kernel Methods for Pattern Analysis. Cambridge University Press, New York, NY, USA, 2004.

7.51. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL:	TEXT MINING
SEMESTRUL:	An II, semestrul 1 I
STATUTUL:	Optional
NR. ORE/SAPTAMANA:	Curs 2 ore, Laborator 1 ora
FORMA DE EXAMINARE:	Proiect
NR. CREDITE:	7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Prezentarea metodelor, tehnicilor si algoritmilor folositi in “Text Mining”. Text Mining se ocupa cu obtinerea automata de informatii referitoare la un text cum ar fi: categoria tematica a textului, genul textului, stabilirea autorului unui text daca acesta este necunoscut sau disputat, analiza sentimentelor sau a opiniilor ce reies din textul respectiv.

PROGRAMA ANALITICA:

- Metode statistice si de invatare automata pentru clasificarea textelor
- Resurse lingvistice in text mining
- “Text Categorization”, clasificarea automata a textelor conform tematicii
- Identificarea genului
- Identificarea autorului
- Analiza starii afective si a opiniilor exprimate intr-un text (Sentiment analysis / Opinion mining)

BIBLIOGRAFIE:

1. Ronen Feldman and James Sanger, The Text Mining Handbook: Advanced Approaches in Analyzing Unstructured Data, Cambridge University Press, 2006
2. T. Joachims, Learning to Classify Text using Support Vector Machines, Kluwer/Springer, 2002
3. R. Picard. Affective computing. MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1997.
4. Mosteller, Frederick and David L. Wallace. Inference and Disputed Authorship, Center for the Study of Language and Information - The David Hume Series, 2007

7.52. FISA UNITATII DE CURS

TITLUL: LINGVISTICA MATEMATICA SI LINGVISTICA COMPUTATIONALA

SEMESTRUL: An II, semestrul II

STATUTUL: Optional

NR. ORE/SAPTAMANA: Curs 2 ore, Laborator 1 ora

FORMA DE EXAMINARE: Examen

NR. CREDITE: 7,5

OBIECTIVUL CURSULUI:

Cursul isi propune sa ofere studentilor o privire complexa asupra aspectelor moderne ale lingvisticii matematice si computationale. Fiecare tema abordata va fi insotita de aplicatii concrete care vor viza diverse aspecte ale limbajului. Acolo unde se va putea aplicatiile vor fi facute pe limba romana. Vor fi abordate atat aspecte cantitative cat si aspecte formale ale limbajelor.

PROGRAMA ANALITICA:

- Lectie de deschidere. Subdomenii. Probleme curente in lingvistica matematica si computationala
- Metode formale aplicate in lingvistica: *ierarhia Chomsky, automate, algoritmi polinomiali de recunoastere si parsare, gramatici contextuale Marcus, tree adjoining grammars (TAG), gramatici de dependenta*. Aplicatii.
- Aspecte cantitative ale limbajului natural: *legea lui Zipf (legea minimului efort), principiul lui Menzerath (al economiei cognitive), teoria lui Chebanow (asupra lungimii medii a cuvintelor), lungimea si comprehensibilitatea textelor, ipoteze liniare ale vocabularului*. Aplicatii: asupra silabelor si lexicului limbii romane.
- Similaritate si Clasificare:
 - *distante lingvistice*. Aplicatii
 - *tehnici de clasificare*.
- Categorizare automata de texte
- Recunoasterea autorului unor texte cu autor controversat. Aplicatii

BIBLIOGRAFIE:

1. G. Altmann (ed). *Handbook of Quantitative Linguistics*, 2003
2. Liviu P. Dinu. *Metode Formale si de Clasificare in Lingvistica Matematica si Computationala*. Ed. Universitatii Bucuresti, 2004.
3. Manning, C., H. Schutze. *Foundations of statistical natural language processing*, MIT Press, 1999
4. 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
5. Partee, B., Ter Meulenm A., Wall, R. *Mathematical methods in linguistics*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1990.
6. Paun, Gh. *Marcus Contextual Grammar*. Kluwer, 1997