



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Informatică
1.3 Departamentul	Informatică
1.4 Domeniul de studii	Informatică
1.5 Ciclu de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme Distribuite /Master în informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea sistemelor distribuite						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Captarencu Oana						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Captarencu Oana						
2.4 An de studiu	1	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutoriat					-
Examinări					4
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					65
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					8

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

### 5. Condiții (dacă este cazul)

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



## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<b>C1. Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor importante din domeniul modelării sistemelor distribuite utilizând rețele Petri</b> <b>C2. Utilizarea cunoștințelor pentru explicarea și interpretarea unor situații și procese asociate domeniului (utilizarea diverselor tipuri de rețele Petri pentru modelarea și analiza sistemelor distribuite)</b>
<b>Competențe transversale</b>	<b>CT1. Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor</b>

## 7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

<b>7.1 Obiectivul general</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Definirea unor concepte și principii avansate în modelarea, analiza și controlul sistemelor distribuite (utilizând rețele Petri)</li><li>▪ Identificarea modelelor și metodelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme reale de modelare a sistemelor distribuite</li></ul>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Modeleze sisteme distribuite reale utilizând rețele Petri</li><li>▪ Analizeze proprietăți ale sistemelor distribuite utilizând tehnicile de analiza utilizate la curs</li><li>▪ Identifice metoda potrivită pentru modelarea unui anumit sistem particular</li><li>▪ Utilizeze unele software pentru editarea și analiza rețelelor Petri</li></ul>

## 8. Conținut

<b>8.1</b>	<b>Curs</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b> (ore și referințe bibliografice)
1.	Rețele Petri: introducere, proprietăți	Expunere (videoproiector)	Referințe: 1,2
2.	Metode de analiza a rețelelor Petri: structuri de acoperire, tehnici de analiza liniară, analiza structurală	Expunere (videoproiector)	Referințe: 1,2
3.	Clase speciale de rețele Petri și proprietățile acestora (T-sisteme, S-sisteme, rețele free-choice)	Expunere (videoproiector)	Referințe: 10
4.	Aplicații ale rețelelor Petri clasice (modelarea algoritmilor distribuiți,	Expunere (videoproiector)	Referințe: 3



	modelarea protocoalelor de comunicare)		
5.	Modelarea sistemelor distribuite utilizand extensii ale rețelelor Petri	Expunere (videoproiector)	Referinte: 1
6.	Modelarea fluxurilor de lucru utilizand rețele workflow	Expunere (videoproiector)	Referinte: 5
7.	Recapitularea metodelor de modelare si analiza studiate, studii de caz si aplicatii	Expunere (videoproiector), dezbateri, studii de caz	Referinte: 1,2,3,5,8
8.	Retele Petri colorate – definitie. Limbajul CPN ML si CPN Tools.	Expunere (videoproiector)	Referinte: 4,9
9.	Retele Petri colorate – proprietati si tehnici de analiza	Expunere (videoproiector)	Referinte: 4
10.	Retele Petri colorate ierarhice	Expunere (videoproiector)	Referinte: 4
11.	Extensii cu timp ale rețelelor Petri colorate	Expunere (videoproiector), dezbateri	Referinte: 4,6
12.	Aplicatii ale rețelelor Petri colorate in modelarea sistemelor distribuite	Expunere (videoproiector), dezbateri	Referinte: 4
13.	Modelarea sistemelor distribuite utilizand rețele Petri pe niveluri	Expunere (videoproiector), dezbateri, studiu de caz	Referinte: 7
14.	Modelarea si verificarea fluxurilor de lucru utilizand rețele Petri pe niveluri	Expunere (videoproiector), dezbateri, studiu de caz	Referinte: 11

**Bibliografie****Referințe principale:**

1. T. Jucan, F.L. Tiplea: Retele Petri. Teorie si Practica. Romanian Academy Press, Bucuresti, 1999.
2. T. Murata. Petri nets: Properties, analysis and applications. Proc. of the IEEE 77(4), pp. 541-580, 1989.
3. W. Reisig. Elements of Distributed Algorithms. Modeling and Analysis with Petri Nets, Springer-Verlag, 1998.
4. K. Jensen. Coloured Petri Nets. Basic Concepts, Analysis Methods and Practical Use. Vol. 1, Basic Concepts. Monographs in Theoretical Computer Science, Springer-Verlag, 2nd corrected printing 1997. ISBN: 3-540-60943-1
5. W.M.P. van der Aalst, The application of Petri Nets to workflow Management, Journal of Circuits, Systems, and Computers, vol. 8, no. 1, 21-66, 1998.
6. Wil M. P. van der Aalst: Interval Timed Coloured Petri Nets and their Analysis. Application and Theory of Petri Nets 1993: 453-472
7. I.A. Lomazova: Nested Petri Nets - a Formalism for Specification and Verification of Multi - Agent Distributed Systems. Fundamenta Informaticae 43 pp. 195-214, 2000.
8. B. Berthomieu, M. Diaz, Modeling and Verification of Time Dependent Systems Using Time Petri Nets, IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 17, no. 3, 259-273, 1991
9. CPN ML reference: <http://www.daimi.au.dk/designCPN/man/Reference/Reference.Main3.CPN.ML.pdf>
10. J. Desel, J. Esparza, Free-Choice Petri Nets, Cambridge Tracts in Theoretical Computer Science, nr. 40, Cambridge University Press, 1995.
- 11.

**Referințe suplimentare:**

- W.M.P. van der Aalst, Structural Characterization of Sound Workflow Nets, Computing Science Report 96/23, Eindhoven University of Technology, 1996
- J. Esparza, M. Nielsen, Decidability Issues for Petri Nets - a survey, Bulletin of the EATCS, vol. 52, 244-262, 1994.

<b>8.2</b>	<b>Seminar / Laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
------------	----------------------------	--------------------------	-------------------



			(ore și referințe bibliografice)
1.	Modelarea unor sisteme distribuite utilizand rețele Petri clasice. Stabilirea proprietatilor	Rezolvare probleme, discutii	Referinte:1
2.	Modelarea unor sisteme utilizand rețele Petri si unelte software dedicate (Tina 3.2)	Rezolvare probleme, discutii	<a href="http://projects.laas.fr/tina//download.php">http://projects.laas.fr/tina//download.php</a>
3.	Analiza unor sisteme utilizand rețele Petri si tehnici de analiza specifice	Rezolvare probleme	Referinte:1
4.	Modelarea si analiza unor sisteme utilizand rețele Petri si unelte software dedicate (Tina 3.2)	Rezolvare probleme, discutii, studii de caz	<a href="http://projects.laas.fr/tina//download.php">http://projects.laas.fr/tina//download.php</a>
5.	Modelarea si analiza unor sisteme utilizand rețele Petri si unelte software dedicate (Tina 3.2): studii de caz	Rezolvare probleme, discutii, studii de caz	<a href="http://projects.laas.fr/tina//download.php">http://projects.laas.fr/tina//download.php</a>
6.	Modelarea si analiza unor sisteme utilizand rețele Petri si unelte software dedicate (Tina 3.2): studii de caz	Rezolvare probleme, discutii, studii de caz	<a href="http://projects.laas.fr/tina//download.php">http://projects.laas.fr/tina//download.php</a>
7.	Descrierea si analiza unor sisteme utilizand diverse extensii ale rețelelor Petri	Rezolvare probleme, discutii, studii de caz	Referinte:1
8.	Modelarea si analiza corectitudinii unor fluxuri de lucru utilizand rețele workflow si unelte software specifice Tina 3.2, WoPeD	Rezolvare probleme, discutii, studii de caz	<a href="http://projects.laas.fr/tina//download.php">http://projects.laas.fr/tina//download.php</a> <a href="http://www.woped.org/">http://www.woped.org/</a>
9.	Modelarea si analiza unor sisteme utilizand extensii cu timp ale rețelelor Petri. Utilizarea Tina 3.2 pentru editarea si analiza rețelelor Petri cu timp.	Rezolvare probleme	Referinte:1
10.	Modelarea unor sisteme utilizand rețele Petri colorate. Utilizare CPN Tools pentru editarea rețelelor Petri colorate	Rezolvare probleme, discutii, studii de caz	Referinte:2,3 <a href="http://cpntools.org/">http://cpntools.org/</a>
11.	Modelarea unor sisteme utilizand rețele Petri colorate. Utilizare CPN Tools pentru editarea rețelelor Petri colorate	Rezolvare probleme, discutii, studii de caz	Referinte:2,3 <a href="http://cpntools.org/">http://cpntools.org/</a>
12.	Modelarea unor sisteme utilizand rețele Petri colorate ierarhice. Utilizare CPN Tools pentru editarea rețelelor Petri colorate ierarhice.	Rezolvare probleme, discutii, studii de caz	Referinte:2,3 <a href="http://cpntools.org/">http://cpntools.org/</a>
13.	Modelarea unor sisteme utilizand rețele Petri colorate cu timp. Utilizare CPN Tools pentru editarea rețelelor Petri	Rezolvare probleme, discutii, studii de caz	Referinte:2,3 <a href="http://cpntools.org/">http://cpntools.org/</a>



	colorate cu timp.		
14.	Prezentare proiecte (sisteme modelate utilizand rețele Petri colorate si CPN Tools)		

**Bibliografie**

1. Bibliografia cursului
2. K. Jensen and L.M. Kristensen. *Coloured Petri Nets -- Modeling and Validation of Concurrent Systems*. Springer-Verlag Berlin, 2009.
3. A.V. Ratzner, L. Wells, H.M. Lassen, M. Laursen, J.F. Qvortrup, M.S. Stissing, M. Westergaard, S. Christensen, and K. Jensen. *CPN Tools for Editing, Simulating, and Analysing Coloured Petri Nets*. LNCS 2679, pp. 450-462, Springer-Verlag Berlin, 2003
4. CPN Tools home page <http://cpntools.org/>
5. Tina home page: <http://projects.laas.fr/tina/download.php>
6. WoPeD home page: <http://www.woped.org/>

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

--

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Evaluarea se face prin intermediul unui test scris, notat cu o nota de la 1 la 10; nota minima trebuie sa fie 5	Test scris	50%
10.5 Seminar/ Laborator	Activitatea de laborator (LSA) este notata cu o nota de la 0 la 10. Nota obtinuta trebuie sa fie minim 5.	LSA este obtinuta prin rezolvarea de probleme in timpul laboratoarelor (30% LSA), un test (40% LSA) si un proiect final sau prezentarea unui referat (30% LSA)	50%
<b>10.6 Standard minim de performanță [ raportate la competențele definite la punctul 7. Obiectivele disciplinei]</b>			
- Înțelegerea conceptelor și principiilor din domeniul modelării sistemelor distribuite utilizând rețele Petri - Modelarea și analiza proprietăților unui sistem dat, utilizând unelte de simulare și tehnici învățate la curs			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

Data avizării în departament

Director de departament