



## 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 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Masterat (Sisteme distribuite/Inginerie software/Optimizare computațională) / Masterat în Informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme Bazate pe Evenimente						
2.2 Titularul activităților de curs	Conferențiar Dr. Emanuel Onica						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conferențiar Dr. Emanuel Onica						
2.4 An de studiu	I/II	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OP

\* 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					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					-
Examinări					4
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					56
3.8 Total ore pe semestru					116
3.9 Număr de credite					7.5

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	- Ingineria programării - Rețele de calculatoare - Securitatea Informației
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.</b> Cunoștințe privind organizarea arhitecturală și detalii de inginerie în sistemele distribuite bazate pe evenimente. <b>C2.</b> Capacitatea de a identifica probleme de scalabilitate, toleranță la căderi și securitate în funcționarea sistemelor bazate pe evenimente și de a oferi soluții pentru acestea. <b>C3.</b> Familiarizarea cu tehnologii folosite în industrie în dezvoltarea de sisteme distribuite bazate pe evenimente.
<b>Competențe transversale</b>	<b>CT1.</b> Cunoștințe privind noțiuni fundamentale utile în proiectarea sistemelor distribuite: <ul style="list-style-type: none"><li>- paradigme de diseminare ;</li><li>- algoritmi de consens și sincronizare ;</li><li>- tabele hash distribuite ;</li><li>- soluții de baze de date distribuite ;</li><li>- etc.</li></ul>

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

<b>7.1 Obiectivul general</b>	Cunoașterea principalelor noțiuni legate de sistemele distribuite bazate pe evenimente, a problemelor specifice acestor sisteme și a tehnicilor de rezolvare.
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	Utilizarea unei platforme distribuite bazate pe evenimente (ex. a unui sistem publicare/subscriere) pentru diseminarea de informație, cu următoarele sub-obiective: <ul style="list-style-type: none"><li>a) Tratarea problemelor de scalabilitate generate de numere mari clienți;</li><li>b) Asigurarea toleranței la căderi;</li><li>c) Tratarea problemelor de securitate specifice.</li></ul>

## 8. Conținut

<b>8.1</b>	<b>Curs</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b> (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere. Modelul de interacțiune bazat pe evenimente.	Expunere	2
2.	Arhitecturi generice de procesare a fluxurilor de evenimente bazate pe operatori.	Expunere	2
3.	Arhitecturi publicare/subscriere. Modelul bazat pe topicuri.	Expunere	2
4.	Modelul de filtrare bazat pe conținut. Stocarea subscripțiilor.	Expunere	2
5.	Diseminarea mesajelor în mediul distribuit. Algoritmi de rutare.	Expunere	2



6.	Rutare – aspecte avansate. Schimbări de topologie	Expunere	2
7.	Optimizarea și testarea procesării fluxului de mesaje. Procesare paralelă.	Expunere	2
8.	Evaluare parțială.	Testare	2
9.	Procesare complexă de evenimente.	Expunere	2
10.	Sincronizarea comunicării. Ceasuri Lamport. Ordonarea mesajelor.	Expunere	2
11.	Aspecte avansate I. Securitate. Tehnici pentru asigurarea confidențialității subscripțiilor.	Expunere	2
12.	Aspecte avansate II. Toleranță la căderi. Tehnici de replicare.	Expunere	2
13.	Evaluare parțială.	Expunere	2
14.	Aspecte avansate III. Protocoale Gossip pentru diseminare. Asigurarea consensului.	Expunere	2

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

G. Mühl, L. Fiege, P. Pietzuch. *Distributed Event-Based Systems*. Springer, 2006.  
O. Etzion, P. Niblett. *Event Processing in Action*. Manning, 2011.

**Referințe suplimentare:**

G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, G. Blair. *Distributed Systems. Concepts and Design*. Addison Wesley, 2011.  
C. Cachin, R. Guerraoui, L. Rodrigues. *Introduction to Reliable and Secure Distributed Programming*. Springer, 2011.

8.2	Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Pregătirea mediului de lucru (mașină virtuală).	Reamintirea aspectelor relevante din cadrul cursului. Prezentarea de diverse tehnologii specifice disciplinei. Lucru individual pentru familiarizarea cu acestea. Exerciții și lucru etapizat pentru realizarea unui proiect semestrial. Prezentări periodice de articole relevante din domeniu.	2
2.	Apache Storm. Familiarizare și lucru cu platforma.	idem	2
3.	Apache Storm. Designul unei soluții simple publicare/subscriere. Prezentări articole relevante în domeniu.	idem	2



4.	Apache Storm. Încapsularea și serializarea mesajelor: Google Protocol Buffers. Apache Thrift. Detalierea subiectului pentru un proiect semestrial. Prezentări articole relevante în domeniu.	idem	2
5.	Apache Storm. Folosirea Trident pentru stocare persistentă. Lucru la proiect. Aplicarea practică a diverse noțiuni prezentate la curs (ex., partiționarea mesajelor). Prezentări articole relevante în domeniu.	idem	2
6.	Lucru la proiect. Aplicarea practică a diverse noțiuni prezentate la curs (ex., adresare bazată pe DHT). Prezentări articole relevante în domeniu. Opțional (în funcție de necesitate): inițiere în utilizarea unei soluții de stocare tip cheie-valoare.	idem	2
7.	Lucru la proiect. Aplicarea practică a diverse noțiuni prezentate la curs (ex., agregare evenimente). Prezentări articole relevante în domeniu.	idem	2
8.	Evaluare parțială	Discutarea stării curente a proiectului	2
9.	Lucru la proiect. Prezentări articole relevante în domeniu. Opțional: testarea unei soluții de platformă alternativă la Apache Storm (ex. Apache Flink).	idem	2
10.	Lucru la proiect. Prezentări articole relevante în domeniu. Familiarizarea cu API-ul Apache Zookeeper. Opțional: integrarea de facilități de toleranță la erori în cadrul proiectului.	idem	2
11.	Lucru la proiect. Prezentări articole relevante în domeniu.	idem	2
12.	Lucru la proiect. Prezentări articole relevante în domeniu.	idem	2
13.	Lucru la proiect. Prezentări articole relevante în domeniu.	idem	2
14.	Evaluare finală a proiectului.	Evaluarea proiectului	2

### Bibliografie

S.T. Allen, M. Jankowski, P. Pathirana. *Storm Applied*. Manning, 2015.

Storm online tutorial - <https://storm.apache.org/documentation/Tutorial.html>

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

Conținutul disciplinei abordează o tematică de foarte mare interes în mediul industriei de software enterprise și atinge elemente de arhitectură folosite frecvent în soluții practice distribuite. Conținutul laboratorului e focalizat pe utilizarea de platforme și unelte de dezvoltare folosite de dezvoltatori de top în software din aria cloud computing și sisteme distribuite, precum Google (Google Protocol Buffers), Yahoo! (Apache Zookeeper), Twitter (Apache Storm, Apache Thrift), Facebook (Apache Cassandra), LinkedIn (Apache Kafka).

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	-înțelegerea arhitecturii distribuite, paradigmele de mesagerie și stocare a datelor într-un sistem distribuit bazat pe evenimente -capacitatea de a identifica și rezolva diverse probleme de scalabilitate, sincronizare, consens, toleranță la căderi, securitate în aceste sisteme - calitatea formulării răspunsurilor	Teste scrise (Notă: în situația evaluării online se va recurge la o modalitate de evaluare unitară echivalentă pentru toată materia predată)	30% în contextul evaluării online
10.5 Laborator	- capacitatea de utilizare a de diverse platforme și unelte existente pentru elaborarea unui sistem cu funcționalitate de publicare/subscriere - consultarea și sinteza de informații din diverse publicații din domeniu - calitatea implementărilor (scalabilitate/toleranță la căderi/securitate)	Proiect colaborativ Teme Prezentări articole (Notă: în situația evaluării online, prezentările se vor realiza online prin mijloace specifice)	70% în contextul evaluării online

**10.6 Standard minim de performanță**

**În situația evaluării online criteriul de promovare va fi unul singular, și anume îndeplinirea condițiilor minimale descrise mai jos, ce corespunde cu obținerea de minim 50% din punctajul maxim total, indiferent de punctajul obținut pentru fiecare din cele două tipuri de activități (curs și laborator)**

La nivel teoretic îndeplinirea condițiilor minimale de promovare presupune înțelegerea noțiunilor teoretice de bază ce privesc arhitectura sistemelor distribuite bazate pe evenimente.

La nivel practic îndeplinirea condițiilor minimale de promovare presupune implementarea unei aplicații distribuite oferind funcționalitatea *minimală* (fără optimizări sau adăugiri specifice adiționale) a unui serviciu publicație/subscriere la nivelul filtrării pe bază de conținut a mesajelor.

Titular de curs  
Conf. Dr. Emanuel Onica

Titular de laborator  
Conf. Dr. Emanuel Onica

Data avizării în departament

Director de departament