

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Matematică și Informatică
1.3 Departamentul	Matematică și Informatică
1.4 Domeniul de studii de Masterat ¹⁾	Informatică
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Tehnologii Moderne în Ingineria Sistemelor Software / M.Sc. În Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Cloud Computing							
2.2 Titularul activităților de curs	Lect.dr. Honorius Gâlmeanu							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Lect.dr. Honorius Gâlmeanu							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DAP
							Obligativitate ⁴⁾	DO

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					54
Tutoriat					24
Examinări					10
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	144				
3.8 Total ore pe semestru	200				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	8				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoașterea și utilizarea a cel puțin unui mediu de dezvoltare (IDE) pentru limbajul Java; utilizare Maven
4.2 de competențe	Cunoașterea la un nivel mediu a limbajului de programare Java, elemente de calcul distribuit (sockets, mesaje, sincronizare de procese), noțiuni de rețele de calculatoare (adrese IP, subrețele, protocoale, multicast, stiva OSI), respectiv cunoștințe minime de Python

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Proiector și tablă
-------------------------------	--

5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• Sta ii de lucru / laptopuri cu cel pu in 8 GB RAM, procesor echivalent Intel i5, capabil de a rula Linux Fedora 25 în mașină virtuală
--	---

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	CP2 Stabilește procese de date, administrează sisteme de colectare a datelor, dezvoltă aplicații de procesare de date, implementează procese privind calitatea datelor, realizează extragerea informațiilor din date R.Î. 2.1 Absolventul utilizează instrumentele TIC pentru a aplica procese matematice, algoritmice sau alte procese de manipulare a datelor pentru a crea informații. R.Î. 2.3 Absolventul creează software personalizat pentru prelucrarea datelor prin selectarea și utilizarea limbajului de programare informatică adecvat, pentru ca un sistem TIC să producă rezultate cerute pe baza contribuțiilor preconizate. R.Î. 2.5 Absolventul explorează seturi mari de date pentru a releva modele utilizând statistici, sisteme de baze de date sau inteligența artificială și prezintă informațiile într-un mod ușor de înțeles. CP5 Utilizează biblioteci de software, utilizează baze de date, creează softuri, proiectează interfețe între componente, utilizează sabloane de proiectare de software. R.Î. 5.1 Absolventul utilizează colecții de coduri și pachete de software care capturează proceduri frecvent utilizate pentru a ajuta programatorii să-și simplifice munca. R.Î. 5.2 Absolventul utilizează instrumente software pentru gestionarea și organizarea datelor într-un mediu structurat constând în atribute, tabele și relații pentru a efectua căutări și a modifica datele stocate. R.Î. 5.4 Absolventul utilizează metode și instrumente de proiectare și de programare a interfeței pentru componentele și sistemele software. R.Î. 5.5 Absolventul utilizează soluții reutilizabile, întocmeste cele mai bune practici, în vederea îndeplinirii activităților comune de dezvoltare TIC în dezvoltarea și proiectarea de software.
-------------------------	---

Competențe transversale	CT2 Utilizează software de comunicare și colaborare, efectuează căutări pe internet R.Î. 2.1. Absolventul utilizează instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți. R.Î. 2.2. Absolventul caută date, informații și conținut, prin căutări simple în medii digitale. CT3 Identifică probleme, soluționează probleme R.Î. 3.1. Absolventul identifică și detectează diverse probleme și aspecte și ia decizii cu privire la cea mai bună cale de urmat. R.Î. 3.3. Absolventul găsește soluții la probleme practice, operaționale sau conceptuale într-o gamă largă de contexte.
	CT4 Demonstrează angajament, gândește rapid, gândește analitic, își menține concentrarea pentru perioade lungi de timp R.Î. 4.1. Absolventul demonstrează disponibilitatea de a-și asuma imediat sarcinile, chiar dacă acestea sunt dificile sau incomode. R.Î. 4.3. Absolventul gândește folosind logica și rationamentul pentru a identifica punctele tari și punctele slabe ale soluțiilor alternative, concluziilor sau abordărilor problemelor. R.Î. 4.4. Absolventul rămâne concentrat pe o perioadă lungă de timp pentru a judeca corect și a lua decizii adecvate.
	CT5 Lucrează în echipe, organizează informații, obiecte și resurse, dă dovadă de dorință de învățare, se adaptează la schimbare, face față stresului R.Î. 5.3. Absolventul dă dovadă de o atitudine pozitivă față de cerințe noi și provocatoare care pot fi satisfăcute doar prin învățare pe tot parcursul vieții. R.Î. 5.4. Absolventul își schimbă atitudinea sau comportamentul pentru a se adapta modificărilor de la locul de muncă. R.Î. 5.5. Absolventul gestionează provocările, perturbările și schimbările și se redresează în urma regreselor și a adversităților.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Insusirea paradigmatelor de proiectare specifice sistemelor de tip cloud și înțelegerea fundamentelor teoretice ale acestora
7.2 Obiectivele specifice	• Prezentarea algoritmilor și a arhitecturilor ce stau la baza sistemelor cloud • Modelarea celor mai importanți algoritmi tipici – map/reduce, membership protocol, gossip protocol și rezolvarea de probleme tipice cu acestia • Utilizarea tehnologiilor bazate pe platforma Hadoop

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Notiunea de cloud. Istoric. Caracteristici. Costuri. Paradigma MapReduce. Planificatorul YARN.	Prezentare și discuții libere	4	
Problema multicast. Protocolul Gossip. Membership. Modelul matematic al protocolului.	Prezentare și discuții libere	4	
Grids. Sisteme peer-to-peer. Napster. Gnutella. FastTrack și BitTorrent. Chord. Pastry. Kelips.	Prezentare și discuții libere	3	
Key-value stores. Apache Cassandra. Teorema CAP. Modele de consistență. Hbase.	Prezentare și discuții libere	3	
Time and ordering. Algoritmii de Consistență. NTP. Lamport	Prezentare și discuții libere	4	

timestamps. Vector timestamps.	libere		
Global snapshots. Algoritmul Chandy-Lamport. Consistent cuts. Safety si liveness.	Prezentare și discu ii libere	3	
Multicast ordering. Reliable multicast. Virtual synchrony.	Prezentare și discu ii libere	4	
Problema consensus-ului. Paxos. Algoritmul leader election. Chubby. Zookeeper. Bully.	Prezentare și discu ii libere	3	
Bibliografie [1] Kenneth P. Birman, „Guide to Reliable Distributed Systems”, Springer, 2012 [2] Chuck Lam, „Hadoop in Action”, Manning, 2011 [3] http://www.cs.cornell.edu/courses/cs5412/2014sp/Syllabus.htm			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Instalarea sistemului Hadoop. Word count cu Hadoop streaming folosind Python. Comenzi HDFS.	Lucru individual sub îndrumare	4	
Word count folosind Hadoop in Java. Determinarea celor mai frecvente respectiv a celor mai puțin frecvente cuvinte dintr-un big file.	Lucru individual sub îndrumare	4	
Impartirea unui big file de cuvinte in blocuri cvasi-egale in Python si Java și numărarea frecven ei lor.	Lucru individual sub îndrumare	4	
Rezolvarea practica de probleme cu conceptele prezentate la curs (1)	Lucru individual sub îndrumare	2	
Calculul mediilor temperaturilor lunare penru un big file stocat in HDFS, urmat de determinarea mediei temperaturii anuale. Implementare Python si Java. Urmărirea progresului unui job.	Lucru individual sub îndrumare	4	
Implementarea algoritmului membership protocol in Java, pentru rezolvarea problemelor failure detection si membership dissemination. Verificarea implementarii folosind unit tests prestabilite in conditii: a) ideale, b) caderea unui nod, c) pierderea mesajelor, pentru: a) all-to-all protocol si b) gossip protocol.	Lucru individual sub îndrumare	8	
Rezolvarea practica de probleme cu conceptele prezentate la curs (2)	Lucru individual sub îndrumare	2	
Bibliografie [1] http://www.michael-noll.com/tutorials/writing-an-hadoop-mapreduce-program-in-python/ [2] https://hadoop.apache.org/docs/current/hadoop-mapreduce-client/hadoop-mapreduce-client-core/MapReduceTutorial.html [3] https://districtdatalabs.silvrback.com/creating-a-hadoop-pseudo-distributed-environment [4] http://docs.oracle.com/javase/6/docs/api/java/math/BigDecimal.html			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Programa urmărește îndeaproape algoritmii de baza și tehnologiile folosite în cloud computing. Se familiarizeaza studenții cu conceptele caracteristice, pentru ca aceștia sa poată apoi face ușor trecerea la tehnologii specifice. Se folosesc cele mai raspandite unelte open-source pentru ilustrarea și deprinderea de indemanare în folosirea uneltelor de programare de tip cloud.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificarea însușirii conceptelor prin rezolvarea de probleme	Examen scris de tip grilă	70%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Obținerea unui cod care rezolvă problema și satisface criteriile prestabilite	Prezentarea temei	30%
10.6 Standard minim de performanță			
Însușirea a cel puțin 70% din conceptele prezentate și capacitatea de a rula cel puțin un exemplu fără a modifica codul, însă de a-l înlocui în funcționare.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 26/09/2024

Conf. dr. Ion Gabriel Stan Decan	Conf. dr. Nicușor Minculete Director de departament
Titular de curs lect. dr. Honorius GALMEANU	Titular de seminar/ laborator/ proiect lect. dr. Honorius GALMEANU

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).