

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica si Informatica
1.3 Departamentul	Departamentul de Informatica
1.4 Domeniul de studii	Informatica
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Cloud, infrastructura de retea si calcul de inalta performanta

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Comunicatii multimedia in retele IP Multimedia communications in IP networks						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Adrian Sterca						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Adrian Sterca						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligativu
2.8 Codul disciplinei	MME8251						

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	1sem +1pr
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
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat					20
Examinări					4
Alte activități:					0
3.7 Total ore studiu individual		144			
3.8 Total ore pe semestru		200			
3.9 Numărul de credite		8			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Retele de Calculatoare, Sisteme de Operare Distribuite, Baze de date, Structuri de date si algoritmi, Programare orientata obiect
4.2 de competențe	Cunoastere buna in domeniul retelelor de calculatoare, cunoastere foarte buna de structuri de date si algoritmi, limbaje de programare, programare orientata-obiect.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala de curs dotată cu proiector video
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	- Înțelegerea de bază a modului în care funcționează transmiterea video prin Internet în prezent - Principiile codecurilor video moderne și de ultimă generație, precum și ale transmițerii video adaptive
Competențe transversale	- Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională - Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea studentului cu conceptele și tehnologiile utilizate în procesarea multimedia și comunicarea audio-video în rețele digitale, în special în rețelele digitale „best-effort” bazate pe IP (de exemplu, Internetul). Cursul este conceput pentru un nivel intermediar-avansat în domeniul multimedia.
7.2 Obiectivele specifice	- Înțelegerea codecurilor audio-video și a formatelor digitale audio-video, precum și a fundamentelor transmițerii audio-video prin Internet (semnalizare și protocoale de streaming, controlul ratei și al congestiei) - Înțelegerea modului în care funcționează transmiterea video adaptivă în rețelele IP, inclusiv streaming HTTP și streaming RTP

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în multimedia. Reprezentarea analogică a semnalelor audio și video. Reprezentarea digitală a semnalelor audio și video. Standardul de compresie JPEG.	Expunere, descriere, explicații, exemple	
2. Formate (containere) audio-video și codecuri. Bazele	Expunere, descriere,	

codificarii video. Structura generala a unui codificator/decodicator video. Standarde de codificare AV. Containere AV: .avi, .ogg, .mp4, .vob, .3gp, .mkv etc.	explicatii, exemple	
3. Standarde video. Familia MPEG: MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4.	Expunere, descriere, explicatii, exemple	
4. Standarde video ITU.T/MPEG. H.264/MPEG-4 AVC standard.	Expunere, descriere, explicatii, exemple	
5. Standarde video. H.265/MPEG-H part 2 (HEVC) standard.	Expunere, descriere, explicatii, exemple	
6. Video standards. H.266 / MPEG-I Part 3 (VVC) standard	Expunere, descriere, explicatii, exemple	
7. Standarde video. AOMedia Video 1 (AV1) standard.	Expunere, descriere, explicatii, exemple	
8. Protocoale de streaming real-time. RTP and RTCP. Protocoale de semnalizare. RTSP, SDP, SIP. Media streaming peste RTP.	Expunere, descriere, explicatii, exemple	
9. Adaptive media streaming peste HTTP/2	Expunere, descriere, explicatii, exemple	
10. Adaptive media streaming peste HTTP/3 (QUIC).	Expunere, descriere, explicatii, exemple	
11. MPEG DASH	Expunere, descriere, explicatii, exemple	
12. Biblioteca FFMPEG	Expunere, descriere, explicatii, exemple	
13. Algoritmi de controlul congestiei pentru aplicatii audio-video in retele de tip best-effort. TCP AIMD, DCCP, TFRC, MulTFRC and UTFRC	Expunere, descriere, explicatii, exemple	
14. Algoritmi de controlul congestiei pentru aplicatii audio-video in retele de tip best-effort: Scream, GCC, Nada.	Expunere, descriere, explicatii, exemple	

Bibliografie

- 1.Al Bovik, The Essential Guide to Video Processing, Academic Press, Elsevier, 2009.
- 2.L. Hanzo, P. Cherriman, J. Streit, Video Compression and Communications. From Basics to H.261, H.263, H.264, MPEG4 for DVB and HSDPA-Style Adaptive Turbo-Transceivers, Wiley & IEEE Press, 2007.
- 3.A. Sterca, Congestion Control for Streaming Protocols, PhD Thesis, 2008.
- 4.Iain Richardson, Video Codec Design, Wiley, 2002.
- 5.Iain Richardson, H.264 and MPEG-4 Video Compression, Wiley, 2003.
- 6.Colin Perkins, RTP - Audio and Video for the Internet, Addison-Wesley, 2003.
- 7.Tokunbo Ogunfunmi, Madihally Narasimha, Principles of Speech Coding, CRC Press, 2010
- 8.Frank Y. Shih, Image Processing and Pattern Recognition: Fundamentals and Techniques, Wiley-IEEE Press, 2010.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea proiectelor	Dialog, dezbatere, studiu de caz, exemple	Seminarul este structurat o data la doua saptamani
2. Prezentarea proiectelor	Dialog, dezbatere, studiu de caz, exemple	
3. Prezentarea proiectelor	Dialog, dezbatere,	

	studiu de caz, exemple	
4. Prezentarea proiectelor	Dialog, dezbateri, studiu de caz, exemple	
5. Prezentarea proiectelor	Dialog, dezbateri, studiu de caz, exemple	
6. Prezentarea proiectelor	Dialog, dezbateri, studiu de caz, exemple	
7. Prezentarea proiectelor	Dialog, exemple	
Bibliografie Articole științifice recente ACM Digital Library și IEEE Xplore		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Cursul respectă recomandările IEEE și ACM legate de Curricula pentru specializarea Informatică.
- Cursul există în programele de studiu ale multor universități din România și din străinătate.
- Cursul este considerat de angajatori ca fiind important pentru domeniul Informatică

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea aspectelor teoretice discutate la curs. Capabilitatea studentului de a proiecta și înțelege un sistem de streaming multimedia.	Examen scris	50%
10.5 Seminar/ laborator	Aplicarea cunoștințelor obținute la curs, abilitatea de a implementa un sistem multimedia	Proiect	50%
10.6 Standard minim de performanță			
• Studentul trebuie să obțină minim nota 5 pe proiect și la examenul scris. Cerințele cursului în detaliu sunt aici: http://www.cs.ubbcluj.ro/~forest/mcoip			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Conf.dr. Adrian Sterca

Conf.dr. Adrian Sterca

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

.....

Conf.dr. Adrian Sterca