

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Denumirea disciplinei</b> | Tehnici de compresie a semnalului vocal   |
| <b>Domeniul de studiu</b>    | Inginerie electronica si telecomunicatii  |
| <b>Master</b>                | Tehnologii multimedia   |
| <b>Codul disciplinei</b>     | EM0612  |
| <b>Titularul disciplinei</b> | Prof.dr.ing. Mircea Giurgiu, <a href="mailto:Mircea.Giurgiu@com.utcluj.ro">Mircea.Giurgiu@com.utcluj.ro</a> |
| <b>Colaboratori</b>          |   |
| <b>Departament</b>           | Comunicații   |
| <b>Facultatea</b>            | Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației  |

| Sem.     | Tipul disciplinei | Curs               |          |   | Aplicații         |           |   | Stud. Ind. | TOTAL      | Credit   | Forma de verificare |
|----------|-------------------|--------------------|----------|---|-------------------|-----------|---|------------|------------|----------|---------------------|
|          |                   | [ore fizice/săpt.] |          |   | [ore fizice/sem.] |           |   |            |            |          |                     |
|          |                   | S                  | L        | P | S                 | L         | P |            |            |          |                     |
| <b>2</b> | <b>Optional 1</b> | <b>2</b>           | <b>1</b> |   | <b>28</b>         | <b>14</b> |   | <b>88</b>  | <b>130</b> | <b>5</b> | <b>E</b>            |

|  |
|--|
| <b>Competențe dobândite:</b>   |
| <b>Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie sa cunoască)</b>  |
| Cunoasterea structurii si particularitatilor intregului set de standarde aplicate in compresia semnalului vocal. Cunoasterea diferitelor metode de modelarea a sursei de semnal (LPC, LSF, MPE, RPE-LTP, CELP). Cunoasterea unor tehnici avansate de compresie a semnalului vocal (CELP, VSELP, ACELP, MPEG, VQ). Cunoasterea metodelor de eliminare a ecoului si a zgomotelor din semnalul vocal (LMS, nLMS, DWT)   |
| <b>Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>sa identifice si sa aplice metoda potrivita de compresie a semnalului vocal, pentru o anumita aplicatie de telecomunicatii</li> <li>sa implementeze algoritmi specifici de codare si compresie a semnalului vocal, cu extragerea parametrilor si codare eficienta a acestora</li> <li>sa ia decizii potrivite privind metodele de corectie a erorilor pentru transmiterea la debit redus a semnalului vocal</li> <li>sa proiecteze si implementeze un sistem complet de compresie a semnalului vocal</li> </ul> |
| <b>Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)</b>  |
| Sisteme de compresie a semnalului vocal  |

|   |
|---|
| <b>Cerințe prealabile ( Dacă este cazul)</b>  |
| Prelucrarea numerica a semnalelor, Prelucrarea semnalului vocal, Teoria informatiei si a codarii, Tehnici de transmitere a datelor, Teoria sistemelor, Fundamentele comunicatiilor fixe si mobile, Coduri corectoare de erori, Modelarea canalelor de comunicatie |

|   |  |       |
|---|--|-------|
| <b>A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)</b> |  |       |
| 1   | Introducere in sistemele de codare si compresie a semnalului vocal. Standarde (G.721, G.722, G.723, MPEG, FS-1015, FS-1016, etc) si taxonomie. | 2 ore |
| 2   | Modelarea parametrica si statistica a semnalului vocal. Cuantizarea parametrilor LPC si LSF. Sisteme de codare SIVP si SAVQ.                   | 2 ore |
| 3   | Compresia folosind analiza prin sinteza. Tehnicile de compresie: MPE, RPE-LTP, CELP, VSELP.  | 2 ore |
| 4   | Sisteme rapide pentru compresia la debit redus (CELP, LD-CELP). Aplicatii in VoIP si GSM.  | 2 ore |
| 5   | Metode de interpolare a formei de unda in sistemele de codare/decodare semnal vocal.   | 2 ore |
| 6   | Metode de compresie a semnalului vocal folosind principiul codarii sinusoidale.  | 2 ore |
| 7   | Compresia prin modelare MBE si MELP. Standardul INMARSAT. MBE de debit redus.  | 2 ore |
| 8   | Tehnici de compresie la debit variabil si multimod.  | 2 ore |
| 9   | Codarea semnalelor de banda larga in standardul MPEG. MPEG Layer I & II. Standardul MP3.   | 2 ore |
| 10  | Compresia semnalelor vocale folosind Transformata Wavelet. Codarea entropica.  | 2 ore |
| 11  | Compresia prin cuantizare vectoriala: VQ, GS-VQ. Algoritmi: LBG, SELBG, HVSQ.  | 2 ore |

|    |   |       |
|----|---|-------|
| 12 | Controlul erorilor in sistemele de transmisie a semnalului vocal. Optimizarea codarii sursei.           | 2 ore |
| 13 | Metode de eliminare a ecoului si de reducere a zgomotelor prin filtrare adaptiva (LMS, nLMS, RLS, DWT). | 2 ore |
| 14 | Sinteza cursului.   | 2 ore |

|   |   |       |
|---|---|-------|
| <b>B1. Aplicații – LUCRARI</b> (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an) |   |       |
| 1   | Introducere si familiarizare cu platforma de laborator.   | 1 ora |
| 2   | Implementarea si evaluarea performantelor codorului de tip ADPCM in standard G.721.                               | 1 ora |
| 3   | Vocoderul LPC in standard FS-1015 (experimentare prin modificarea parametrilor codarii).                          | 1 ora |
| 4   | Codor CELP in standardul FS-1016 (experimentare prin modificarea parametrilor codarii).                           | 1 ora |
| 5   | Evaluarea performantelor codoarelor ADPCM/CELP intr-un scenariu VoIP.   | 1 ora |
| 6   | Implementarea si experimentarea unui codor sinusoidal.  | 1 ora |
| 7   | Metode de evaluare performantelor codoarelor MBE si MELP.   | 1 ora |
| 8   | Modelarea psihoacustica si experimente in Matlab pentru un codor MPEG.  | 1 ora |
| 9   | Analiza semnalului vocal prin Transformata Wavelet.   | 1 ora |
| 10  | Compresia semnalului vocal prin Transformata Wavelet folosind criteriul maximizarii informatiei.                  | 1 ora |
| 11  | Evaluarea performantelor codarii WPT.   | 1 ora |
| 12  | Evaluarea performantelor algoritmilor de VQ.  | 1 ora |
| 13  | Implementarea algoritmilor de filtrare adaptiva LMS, nLMS, RLS pentru reducerea zgomotelor si eliminarea ecoului. | 1 ora |
| 14  | Evaluare finala laborator si prezentare rezultate experimentale.  | 1 ora |
| <b>B2. Sala laborator</b> ( Denumire/sala)  |   |       |

|   |                       |                                |                     |                          |                                 |                                 |
|---|-----------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>C. Studiul individual</b> (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.) |                       |                                |                     |                          |                                 |                                 |
| Structura studiului individual  | Studiu materiale curs | Rezolvări teme, lab., proiecte | Pregătire aplicații | Timp alocat examinărilor | Studiu bibliografic suplimentar | Total ore pregătire individuală |
| Nr. ore   | 28                    | 20                             | 12                  | 2                        | 26                              | 88                              |

|   |   |
|---|---|
| <b>Bibliografie – 5</b> (numar de titluri aflate in biblioteca UTC-N) |   |
| 1)  | T.Quatrieri, "Discrete-Time Speech Signal Processing: Principles and Practice", Prentice Hall, 2001.        |
| 2)  | D.Childrens, "Speech Processing and Synthesis Toolboxes", John Wiley, 2000                                  |
| 3)  | A.M. Kondoz, "Digital Speech: Coding for Low Bit Rate Communication Systems", Wiley 2004                    |
| 4)  | M.Tatham, "Developments in Speech Synthesis", Wiley Publ., 2005.  |
| 5)  | R.Duboite, M. Kunt, „Traitement de la parole”, Presses Polytechnique Universitaire Romande, Lausanne, 1990. |
| 6)  | M.Giurgiu, „Compresia Datelor Audio pentru Aplicatii Multimedia”, Ed. Risoprint, 2003.                      |

|  |  |
|--|--|
| <b>Modul de examinare și atribuire a notei</b> |  |
| Modul de examinare                             | Examen scris final, teste pe parcurs, evaluare continua la laborator           |
| Componentele notei                             | Activitate in laborator (AL), Rezultate experimentale (RE), Examen Final (EF). |
| Formula de calcul a notei                      | 15% AL + 15% RE + 70% EF.  |

Responsabil disciplina  
Prof.dr.ing. Mircea GIURGIU