

## 804041 - SA-M - Sistemes d'Àudio

Unitat responsable: 804 - CITM - Centre de la Imatge i Tecnologia Multimèdia  
Unitat que imparteix: 804 - CITM - Centre de la Imatge i Tecnologia Multimèdia  
Curs: 2019  
Titulació: GRAU EN MULTIMÈDIA (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)  
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

### Professorat

Responsable: Tarres Ruiz, Francisco  
Altres: Raventós Mayoral, Arnau

### Requisits

- Matemàtiques  
- Física

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

#### Específiques:

1. Avaluar l'estat de les tecnologies audiovisuals actuals
2. Descriure el so en termes de la teoria de senyals i interpretar les representació temporal i freqüencial d'un senyal d'àudio.
3. Identificar els fonaments psicofisiològics de la percepció del so i la producció de la veu.
4. Diferenciar entre senyals analògics i digitals, el procés de conversió d'analògic a digital.
5. Aplicar els paràmetres de digitalització d'un senyal d'àudio en funció de les característiques del senyal analògic i els requeriments per al senyal digital.
6. Identificar el concepte de filtrat, els filtres bàsics i les situacions en què és convenient el filtrat de senyals d'àudio, i dissenyar i aplicar el filtre més adequat en funció de les característiques del senyal.
7. Avaluar la necessitat i els condicionants de la codificació d'àudio, així com els fonaments tècnics de les famílies de codificadors més importants.
8. Utilitzar d'entre els disponibles el codificador més convenient en cada situació concreta.
9. Utilitzar correctament un estudi de so i els equips que ho formen en la seva configuració bàsica.
10. Dissenyar un sistema interactiu per veu.
11. Identificar els fonaments dels sistemes de reconeixement de veu i de conversió text a veu.

#### Transversals:

12. APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.
13. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA: Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.
14. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

## 804041 - SA-M - Sistemes d'Àudio

15. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

### Metodologies docents

Les sessions de classe poden ser de tres tipus en 3 franges d'activitat:

1. Realització, exposició, defensa i discussió dels exercicis proposats durant la sessió anterior i resolució de dubtes sobre els mateixos.
2. Activitat expositiva per part del professor dirigida a introduir nous coneixements (temes).
3. Explicació del pròxim exercici i dels materials complementaris.

Aquestes activitats es modulen en funció de la complexitat dels exercicis i dels continguts corresponents.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

1. Conèixer l'estat de les tecnologies audiovisuals actuals.
2. Comprendre els conceptes i procediments associats al tractament del senyal d'àudio.
3. Interpretar la representació temporal i freqüencial dels senyals.
4. Comprendre els fonaments de la percepció visual, del so i de la producció de veu.
5. Convertir senyals analògics a digitals.
6. Conèixer els conceptes de filtrat, els filtres bàsics i dissenyar i aplicar correctament els filtres més adequats en la situació proposada.
7. Conèixer la necessitat, els condicionants i els fonaments bàsics de la codificació d'àudio.
8. Conèixer eines per mesurar la resposta acústica d'un recinte i el elements adequats per poder acondicionar-lo.
9. Conèixer els fonaments dels sistemes de reconeixement de veu i la conversió de text a veu.
10. Conèixer els sistemes per la captura i la representació d'àudio.
11. Tenir una perspectiva dels diferents sistemes de difusió de continguts audiovisuals, coneixent les seves característiques i les situacions en les que s'utilitza cadascun d'ells.
12. Aplicar els coneixements obtinguts en la realització d'una tasca en funció de la pertinença i la importància. Decidint la manera de dur-la a terme i el temps que fa falta dedicar tot sel.leccionant les fonts d'informació més adients.
13. Planificar i utilitzar la informació necessària per un treball acadèmic a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos de informació emprats.
14. Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació emprant les estratègies i els medis adequats.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	0h	0.00%
	Hores grup mitjà:	60h	40.00%
	Hores grup petit:	0h	0.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

## 804041 - SA-M - Sistemes d'Àudio

### Continguts

<p>Tema 1. Introducció als sistemes d'àudio</p>	<p>Dedicació: 12h 30m Grup mitjà/Pràctiques: 5h Aprentatge autònom: 7h 30m</p>
<p>Descripció: Introducció a l'assignatura. Sistemes de comunicació audiovisuals Elements d'un sistema de comunicació d'àudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Captura</li> <li>· Emmagatzemament</li> <li>· Condicionament</li> <li>· Transmissió</li> </ul> <p>Percepció del so</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Fisiologia de l'oïda</li> <li>· Intensitat, freqüència</li> <li>· Emmascarament, sonoritat, bandes crítiques</li> </ul> <p>Activitats vinculades: Activitat 01</p> <p>Objectius específics:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conèixer l'estat de les tecnologies audiovisuals actuals.</li> <li>4. Comprendre els fonaments de la percepció visual, del so i de la producció de veu.</li> </ol>	
<p>Tema 2. Conversió A/D - D/A</p>	<p>Dedicació: 25h Grup mitjà/Pràctiques: 10h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció: Amplades de banda i qualitat Conversió A/D: mostratge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Teorema de Nyquist: conclusions i aplicacions</li> </ul> <p>Conversió A/D: quantificació</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Nivells de quantificació i qualitat</li> <li>· Saturació</li> </ul> <p>Taxa de bits Delmació i interpolació Conversió D/A Formats d'àudio sense comprimir</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 02</p> <p>Objectius específics:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Comprendre els conceptes i procediments associats al tractament del senyal d'àudio.</li> <li>5. Convertir senyals analògics a digitals.</li> </ol>	

## 804041 - SA-M - Sistemes d'Àudio

<p>Tema 3. Representació freqüencial dels sons</p>	<p>Dedicació: 25h Grup mitjà/Pràctiques: 10h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció: La transformació de Fourier</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Concepte</li> <li>· Representació gràfica: FFT</li> <li>· Representació gràfica: espectrograma</li> </ul> <p>Aplicacions de la representació freqüencial dels sons</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 03</p> <p>Objectius específics: 3. Interpretar la representació temporal i freqüencial dels senyals. 10. Conèixer els sistemes per la captura i la representació d'àudio.</p>	
<p>Tema 4. Filtratge</p>	<p>Dedicació: 25h Grup mitjà/Pràctiques: 10h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció: Concepte de filtratge</p> <p>Filtres bàsics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Passabaixes</li> <li>· Passaaltes</li> <li>· Passabanda</li> <li>· Banda eliminada</li> </ul> <p>Aplicacions del filtratge en àudio</p> <p>Activitats vinculades: Activitats 04 i 05</p> <p>Objectius específics: 6. Conèixer els conceptes de filtrat, els filtres bàsics i dissenyar i aplicar correctament els filtres més adequats en la situació proposada.</p>	

## 804041 - SA-M - Sistemes d'Àudio

<p>Tema 5. Codificació d'àudio i veu</p>	<p>Dedicació: 25h Grup mitjà/Pràctiques: 10h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció: Fisiologia de l'aparell fonador Característiques de la veu Condicionants de la codificació d'àudio: qualitat, amplada de banda, taxa de bits, taxa de compressió, retard Tipus de codificadors · Codificadors sense pèrdues · Codificadors híbrids · Codificadors psicoacústics Estàndards de codificació d'àudio Formats d'àudio comprimit</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 06</p> <p>Objectius específics: 7. Conèixer la necessitat, els condicionants i els fonaments bàsics de la codificació d'àudio. 11. Tenir una perspectiva dels diferents sistemes de difusió de continguts audiovisuals, coneixent les seves característiques i les situacions en les que s'utilitza cadascun d'ells.</p>	
<p>Tema 6. L'estudi de so</p>	<p>Dedicació: 12h 30m Grup mitjà/Pràctiques: 5h Aprentatge autònom: 7h 30m</p>
<p>Descripció: Descripció general d'un estudi de so Equips electroacústics · Micròfons · Altaveus Amplificadors Acústica de sales</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 07</p> <p>Objectius específics: 8. Conèixer eines per mesurar la resposta acústica d'un recinte i el elements adequats per poder acondicionar-lo.</p>	

## 804041 - SA-M - Sistemes d'Àudio

Tema 7. Sistemes interactius per veu	Dedicació: 25h Grup mitjà/Pràctiques: 10h Aprentatge autònom: 15h
<p>Descripció: Definició i característiques Sistemes de síntesi de veu Sistemes de reconeixement de veu</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 08</p> <p>Objectius específics: 9. Conèixer els fonaments dels sistemes de reconeixement de veu i la conversió de text a veu.</p>	

## 804041 - SA-M - Sistemes d'Àudio

### Planificació d'activitats

<b>ACTIVITAT 01 - Introducció als sistemes d'àudio</b>	Dedicació: 7h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprenentatge autònom: 6h
<p><b>Descripció:</b>            Interpretació de paràmetres i característiques de diferents sistemes d'àudio. Escoltar i distingir simulacions de diferents qualitats de so</p> <p><b>Material de suport:</b>            Enunciat Activitat 01</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b>            Lliurament a través de campus virtual ATENEA</p>	
<b>ACTIVITAT 02 - CONVERSIO A/D - D/A</b>	Dedicació: 14h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprenentatge autònom: 12h
<p><b>Descripció:</b>            Convertir senyals a digital. Visualitzar formes d'ona. Edició bàsica del senyal d'àudio. Modificar paràmetres de captura i observar els efectes auditius. Introducció al sistema de dinàmica. Audició de senyals amb diferents dinàmiques. Càlculs bàsics de relacions senyals a soroll</p> <p><b>Material de suport:</b>            Enunciat Activitat 02</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b>            Lliurament a través de campus virtual ATENEA</p>	
<b>ACTIVITAT 03 - REPRESENTACIÓ FREQUÈNCIAL DELS SONS</b>	Dedicació: 7h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprenentatge autònom: 6h
<p><b>Descripció:</b>            Representació espectral del so. Evolució de la representació espectral del so. Identificació de components d'àudio a partir de l'anàlisi del espectre. Interpretació del espectrograma. Comparativa d'espectres entre senyals originals i senyals codificats.</p> <p><b>Material de suport:</b>            Enunciat Activitat 03</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b>            Lliurament a través de campus virtual ATENEA</p>	
<b>ACTIVITAT 04 - FILTRATGE</b>	Dedicació: 7h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprenentatge autònom: 6h

## 804041 - SA-M - Sistemes d'Àudio

### Descripció:

Observar l'efecte auditiu de diferents tipus de filtratge de senyals d'àudio. Disseny de filtres per treure sorolls i interferències al senyal d'àudio. Utilització de filtres per identificar tons telefònics.

### Material de suport:

Enunciat Activitat 04

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Lliurament a través de campus virtual ATENEA

### ACTIVITAT 05 - Efectes d'àudio basats en filtratge

Dedicació: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 6h

### Descripció:

Simular i analitzar els efectes d'àudio basats en el filtratge o modulació dels senyals: wah-wah, flanger, chorus, tremolo, vibrato, etc. Escoltar diferents enregistraments amb aquests tipus d'efectes.

### Material de suport:

Enunciat Activitat 05

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Lliurament a través de campus virtual ATENEA

### ACTIVITAT 06 - Codificació d'àudio i veu

Dedicació: 13h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 12h

### Descripció:

Codificar senyals d'àudio en qualitat CD a diferents formats i qualitats d'àudio comprimit. Comprendre les qualitats i característiques de cada codificador.

### Material de suport:

Enunciat Activitat 06

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Lliurament a través de campus virtual ATENEA

### ACTIVITAT 07 - Altaveus i micròfons

Dedicació: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 5h

### Descripció:

Anàlisi dels avantatges i inconvenients de les diferents tecnologies. Avaluació de les característiques tècniques en productes disponibles al mercat. Adequació de la tecnologia segons l'entorn.

### Material de suport:

Enunciat Activitat 07

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Lliurament a través de campus virtual Agora



## 804041 - SA-M - Sistemes d'Àudio

<b>ACTIVITAT 08 - SISTEMES INTERACTIUS PER VEU</b>	Dedicació: 14h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprenentatge autònom: 12h
<p><b>Descripció:</b>            Interacció home-màquina mitjançant veu: Síntesi de so, conversors text-veu, identificadors de caràcters, identificació de temes musicals</p> <p><b>Material de suport:</b>            Enunciat Activitat 08</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b>            Lliurament a través de campus virtual ATENEA</p>	
<b>Acústica de Sales</b>	Dedicació: 2h Aprenentatge autònom: 1h Grup gran/Teoria: 1h
<p><b>Descripció:</b>            Comprensió dels fenòmens acústics en una sala de so. Avaluació teòrica de la resposta acústica d'un recinte. Identificació dels elements adequats per la obtenció de l'acústica desitjada.</p> <p><b>Material de suport:</b>            Enunciat Activitat 09</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b>            Entrega en Agora</p>	

### Sistema de qualificació

Pràctiques (20%). Exercicis de pràctiques, problemes i experimentació amb software.

Examens. Hi haurà dos examens parcials i un final. Els examens parcials tenen un pes del 20% i el examen final té un pes del 30 %.

Participació i actitud d'aprenentatge (10%)

L'avaluació de la participació de l'alumne/a en les activitats formatives de la matèria, i l'actitud d'aprenentatge, s'avaluarà mitjançant un seguiment de les seves intervencions en classe, qüestions, resolució autònoma de les qüestions formulades al exercicis pràctics, etc. Aquesta avaluació correspon al 10% de la nota final.

Revaluació. Els estudiants que no hagin aprovat l'assignatura mitjançant l'avaluació continuada tindran la opció de presentar-se a l'examen de revaluació. Consistirà en un examen de dues hores i la nota obtinguda substituirà les notes dels exàmens Parcial i l'examen Final (el 70% de la nota final de l'assignatura). Per poder presentar-se és necessari haver-se presentat al procés d'avaluació continuada.

## 804041 - SA-M - Sistemes d'Àudio

### Normes de realització de les activitats

#### Pràctiques:

Els exercicis de pràctiques s'inicien durant l'horari de classe en la franja destinada a això i es completen al marge de l'horari previst de classe seguint les instruccions que es donen en el document Full de Pràctica corresponent i les indicacions que a tal efecte s'han donat en la part de la classe corresponent.

La resolució dels exercicis de pràctiques es lliurarà utilitzant el campus Atenea en l'espai de lliurament habilitat per cada pràctica, seguint les indicacions descrites en el document Full de pràctica corresponent, en els terminis indicats. Al final de la pràctica es lliuraran els arxius que es requereixin. La correcta gestió de la documentació aportada és un aspecte relacionat amb les competències a adquirir i és, per tant, objecte d'avaluació.

L'avaluació de les pràctiques no comporta només la resolució dels exercicis proposats, sinó també la defensa que es faci dels resultats quan l'/la alumne sigui requerit per això a l'inici de les classes.

Qualsevol incidència que no permeti resoldre la pràctica en el termini indicat serà comunicada al professor corresponent mitjançant missatge pel Campus Virtual; amb posterioritat a aquesta comunicació, es resoldrà la pertinència o no de qualsevol causa que motivin la no presentació de l'exercici i s'establiran les alternatives per a completar l'avaluació si les causes són justificades. També es consideraran justificades les causes de no presentació d'exercicis que siguin comunicades al professorat pel Cap d'Estudis.

#### Exàmens:

Els exàmens es realitzaran al laboratori amb ordinadors mitjançant document electrònic que l'/la alumne ha de completar. Les preguntes i problemes proposats en els exàmens fan referència tant al contingut teòric de l'assignatura com als exercicis resolts en les diferents pràctiques. Al marge de cada pregunta o problema consta la contribució en punts a la nota total de l'examen.

Les revisions i/o reclamacions respecte dels exàmens es realitzaran exclusivament en les dates i horaris establerts en el Calendari Acadèmic.

### Bibliografia

#### Bàsica:

Watkinson, John. The art of digital audio. 3rd ed. Oxford: Focal Press, 2001. ISBN 0240515870.

Gold, B.; Morgan, N. Speech and audio signal processing: processing and perception of speech and music. New York: John Wiley & Sons, 2000. ISBN 0471351547.

Pierce, John R. Los sonidos de la música. Barcelona: Labor. Prensa Científica, 1985. ISBN 8475930093.