

Pla Docent de l'Assignatura

Guia Docent

1. Dades descriptives de l'assignatura

Curs acadèmic:	2012-13
Nom de l'assignatura:	Processament de So i Música
Codi assignatura:	21613
Estudis:	Enginyeria en Sistemes Audiovisuals
Crèdits ECTS:	4
Hores de dedicació:	100
Professorat:	Xavier Serra, Gerard Roma
Grup:	1

1. Presentació de l'assignatura

Aquest és un curs intermedi al processament digital del senyal sobre els senyals d'àudio musicals i pensat per estudiants de l'Enginyeria en Sistemes Audiovisuals. És una continuació del curs de Senyals i Sistemes, on ens centrem en l'anàlisi, la transformació i la síntesis de sons musicals amb un enfoc pràctic i èmfasis en la programació d'algorismes d'interès musical.

4. Competències a assolir en l'assignatura

Competències generals	Competències específiques
Instrumentals 1. Capacitat d'anàlisi i síntesi. 2. Resolució de problemes. 3. Comunicació escrita.	1. Entendre i saber utilitzar els conceptes matemàtics adequats per representar els senyals i els sistemes digitals d'interès musical. 2. Entendre les tècniques de síntesi digital de sons musicals i el seu ús en aplicacions informàtiques.
Interpersonals 4. Treball en equip. 5. Capacitat de crítica i autocrítica.	3. Entendre les tècniques d'anàlisi espectral de sons musicals i el seu ús en aplicacions informàtiques. 4. Entendre les tècniques de transformació de sons musicals i el seu ús en aplicacions informàtiques.
Sistèmiques 6. Capacitat per integrar coneixements i metodologies en la pràctica. 7. Preocupació per la qualitat.	5. Saber dissenyar i implementar algorismes d'anàlisi, transformació i síntesi de sons musicals.

5. Objectius d'aprenentatge

En aquesta assignatura es vol que l'alumne aprengui els aspectes del processament del senyal més lligats a la creació i postproducció musicals. Més concretament es pretén que l'alumne:

- Aprengui els fonaments de l'anàlisi, transformació i síntesi de sons musicals.
- Aprengui a implementar algorismes per l'anàlisi, transformació i síntesi de sons musicals.
- Aprengui a utilitzar entorns de programació dissenyat per processament de so i música.

6. Avaluació

6.1. Criteris generals d'avaluació

L'avaluació es fa per a cada una de les dues activitats que constitueixen l'assignatura: classes de teoria i pràctiques. L'avaluació de la teoria es fa mitjançant un examen final i l'avaluació de les pràctiques es fa a partir de l'entrega setmanal de la memòria de les pràctiques i del examen final.

La nota final s'obté fent la mitjana ponderada de la següent manera:

$$\text{Nota Final} = 0,5 \times \text{Nota-examen-teoria} + 0,35 \times \text{Nota-examen-pràctiques} + 0,15 \times \text{Nota-memòries-pràctiques}$$

Al final de l'assignatura es realitza un examen escrit i individual per avaluar la comprensió dels continguts presentats en les classes de teoria i en les pràctiques. Per aprovar l'assignatura s'ha de superar cada una de les dues parts per separat.

En els laboratoris es realitzen un sèrie de pràctiques que posen a prova la capacitat dels alumnes de resoldre problemes pràctics i d'implementar algorismes en forma de programes en un ordinador. Les pràctiques s'han d'entregar individualment abans de la pràctica següent.

L'examen de teoria i el de pràctiques són recuperables amb un examen que es realitzarà durant el període d'avaluació del mes de Juliol. No és recuperable la nota de les memòries de pràctiques.

6.2. Concreció per competències

Competències a assolir en l'assignatura	Indicador d'assoliment	Procediment d'avaluació	Temporalització
1. Capacitat d'anàlisi i síntesi 2. Resolució de problemes	1. Capacitat de proposar solucions a problemes	1. Avaluació de pràctiques i examen final	1. Tot el trimestre
3. Treball en equip 4. Capacitat de crítica i autocrítica	1. Participació en les pràctiques	1. Avaluació de pràctiques	1. Tot el trimestre
5. Comunicació oral i escrita 6. Capacitat per integrar coneixements i metodologies en la pràctica 7. Preocupació per la qualitat	1. Presentacions orals i escrites correctes	1. Avaluació de pràctiques i examen final	1. Tot el trimestre
1. Entendre les tècniques de síntesis digital de sons musicals i el seu ús en aplicacions informàtiques. 2. Entendre les tècniques d'anàlisi espectral de sons musicals i el seu ús en aplicacions informàtiques. 3. Entendre les tècniques de transformació de sons musicals i el seu ús en aplicacions informàtiques. 4. Saber dissenyar i implementar algorismes d'anàlisi, transformació i síntesi de sons musicals.	1. Realitzar correctament les diferents proves de l'assignatura.	1. Avaluació de pràctiques i examen final	1. Tot el trimestre

7. Continguts

7.1. Blocs de contingut

1. Síntesi de sons musicals
Conceptes bàsics: Oscil·ladors i Taules d'ona, envolupants ADSR, filtres, LFO, interfícies de control
Síntesi additiva
Síntesi substractiva
Síntesi granular
Síntesi FM
Síntesi amb models físics
2. Anàlisi de sons musicals
Transformada de Fourier a temps curt (STFT): equació, finestra d'anàlisi, transformada inversa
Model sinusoïdal: detecció de pics, síntesi sinusoïdal
Model Harmònic més Residu: resta sinusoïdal, reconstrucció del residu.
Models Harmònic més estocàstic: aproximació estocàstica.
3. Transformació de sons musicals
Filtres i retards
Processament no-lineal
Transformacions espectrals

8. Metodologia

8.1. Enfocament metodològic de l'assignatura

El procés habitual d'aprenentatge per cada un dels temes de continguts està compost per una sessió de teoria i una sessió de laboratori. Cada bloc comença amb una sessió de teoria en la que es presenten certs fonaments teòric-pràctics. Aquesta activitat es realitza en grup gran. L'estudiant ha de complementar aquesta activitat amb una lectura detinguda dels seus propis apunts i del material addicional que el professor hagi proporcionat. Per exemple, una sessió de teoria de 2 hores, convenientment aprofitades, requerirà un treball addicional fora de l'aula d'1 hora per part de l'estudiant.

El següent pas en el procés d'aprenentatge és el laboratori o sessió de pràctiques. En ell es proposen uns problemes pràctics que requereixen un disseny previ de la solució a implementar i que han d'integrar diferents conceptes i tècniques. Aquesta activitat es pot realitzar per parelles, i es pressuposa que continua fora de l'aula.

L'últim pas en el procés d'aprenentatge de cada bloc de continguts és el de la realització de l'examen final de teoria i de pràctiques per comprovar si l'estudiant ha adquirit les competències demanades.

8.2. Organització temporal: sessions, activitats d'aprenentatge i temps estimat de dedicació

Setmana	Classe Grup Gran	Laboratori (professor)	Estudi (personal)	Total hores
1	Conceptes bàsics de síntesi (2) Síntesi aditiva, subtractiva (2)		4	8
2	Síntesi granular, FM (2)	Conceptes bàsics de síntesi (2)	6	10
3		Síntesi additiva, subtractiva (2)	4	6
4	Síntesi amb models físics (2)	Síntesi granular, FM (2)	6	10
5	STFT i anàlisi sinusoidal (2)	Síntesi amb models físics (2)	6	10
6	Anàlisi harmònic més residu (2)	STFT i anàlisi sinusoidal (2)	6	10
7	Filtres i retards (2)	Anàlisi harmònic més residu (2)	6	10
8	Processament no-lineal (2)	Filtres i retards (2)	6	10
9	Transformacions espectrals (2)	Processament no-lineal (2)	6	10
10		Transformacions espectrals (2)	4	6
<i>Examen</i>			10	10
	18	18	64	100

9. Fonts d'informació i recursos didàctics

9.1. Fonts d'informació per a l'aprenentatge. Bibliografia bàsica (suport paper i electrònic)

- Cook, Perry R. 2002. Real Sound Synthesis for Interactive Applications. A. K. Peters Ltd.
- Moore, F. Richard. 1990. Elements of computer music. Englewood Cliffs (N.J.): Prentice Hall.
- Roads, Curtis. 1996. The Computer music tutorial. Cambridge (Mass.) : MIT Press.
- Steiglitz, Kenneth. 1996. A DSP primer: with applications to digital audio and computer music. Menlo Park, Ca.: Addison-Wesley, cop. 1996
- Rocchesso, Davide. 2003. Introduction to Sound Processing, <http://profs.sci.univr.it/~rocchess/SP/sp.pdf>
- Smith, Julius O. 2007 (draft). Spectral Audio Signal Processing (SASP). <https://ccrma.stanford.edu/~jos/sasp/>
- Zölzer, Udo, ed. 2011. DAFX: Digital Audio Effects. John Wiley & Sons. (DAFX) (second edition)[capítol sobre processament espectral]

9.4. Recursos didàctics. Material docent de l'assignatura

- Per a cada sessió de pràctiques hi ha disponible el enunciat de la pràctica al Moodle de l'assignatura.