

Pla Docent de l'Assignatura

Guia Docent

1. Dades descriptives de l'assignatura

Curs acadèmic:	2011-12
Nom de l'assignatura:	Processament de So i Música
Codi assignatura:	21613 i 21483
Estudis:	Grau en Enginyeria en Sistemes Audiovisuals (obligatòria) i Grau en Enginyeria en Informàtica (optativa)
Crèdits ECTS:	4
Hores de dedicació:	100
Professorat:	Xavier Serra, Stefan Kersten
Grup:	

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 síntesi de sons musicals amb un enfoc pràctic i émfasis en la programació d'algorismes d'interés 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 oral i escrita. Interpersonals 4. Treball en equip. 5. Capacitat de crítica i autocrítica. Sistèmiques 6. Capacitat per integrar coneixements i metodologies en la pràctica. 7. Preocupació per la qualitat.	 1. Entendre i saber utilitzar els conceptes matemàtics adequats per representar els senyals i els sistemes digitals d'interés musical. 2. Entendre les tècniques de síntesi digital de sons musicals i el seu ús en aplicacions informàtiques. 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. 45 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.

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 síntesi 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
 - Síntesi aditiva
 - Síntesi substractiva
 - Síntesi granular
 - Síntesi no-lineal (FM, Waveshaping)
 - Síntesi amb models físics
2. Anàlisis de sons musicals
 - Transformada de Fourier a temps curt
 - Anàlisis sinusoidal
 - Anàlisis harmònic més residu
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 teórico-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	Síntesi aditiva, subtractiva (2)		3	5
2	Síntesi granular, no-lineal (2)	Síntesi aditiva, subtractiva (2)	6	10
3	Síntesi amb models físics (2)	Síntesi granular, no-lineal (2)	6	10
4	STFT (2)	Síntesi amb models físics (2)	6	10
5	Anàlisi sinusoidal (2)	STFT (2)	6	10
6		Anàlisi sinusoidal (2)	3	5
7	Anàlisi harmònic mes residu (2)		3	5
8	Filtres i retards (2)	Anàlisi harmònic mes residu (2)	6	10
9	Processament no-lineal (2)	Filtres i retards (2)	6	10
10	Transformacions espectrals (2)	Processament no-lineal (2)	6	10
11		Transformacions espectrals (2)	3	5
Examen			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.
- Zoelzer, Udo (ed.). 2002. Dafx - Digital Audio Effects. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Web de Spectral Modeling Synthesis: <http://mtg.upf.edu/technologies/sms>

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

- 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>

9.4. Recursos didàctics. Material docent de l'assignatura

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