

## Contingut

Dades generals.....	2
Competències .....	2
Bàsiques i generals .....	2
Específiques .....	2
Resultats d'aprenentatge.....	2
Continguts.....	3
Descripció .....	3
Índex.....	3
Metodologia docent.....	3
Activitats formatives.....	4
Avaluació i qualificació .....	5
Avaluació Continuada.....	5
Revaluació .....	7
Avaluació única.....	8
Revaluació .....	9
Criteris específics de la nota No Presentat: .....	9
Bibliografia .....	10
Assignatures recomanades.....	10
Altres .....	10

## Programació de jocs en xarxa

### Dades generals

- **Codi de l'assignatura:** 102415
- **Estudis:** Grau en Continguts Digitals Interactius
- **Descripció breu:** Conceptes bàsics de com es realitza la comunicació en jocs multiplayer online. Saber quan i com usar TCP/UDP. Conceptes de com generar *matchmaking*, capa de *lobby* i implementació.
- **Crèdits ECTS:** 6
- **Idioma principal de les classes:** Castellà
- **S'utilitza oralment la llengua anglesa en l'assignatura:** No
- **S'utilitzen documents en llengua anglesa:** Sí
- **Durada:** semestral
- **Curs:** tercer
- **Semestre:** 6S
- **Professorat:** Carmen Soler

### Competències

#### Bàsiques i generals

##### Competències bàsiques:

[CB1] Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi

[CB2] Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements a la seva feina o vocació d'una forma professional i posseïxin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi

##### Competències generals:

[CG4] Capacitat de dissenyar, formular i gestionar projectes i de buscar i integrar nous coneixements i aptituds.

#### Específiques

[CE1] Coneixement i comprensió dels elements i funcions de l'arquitectura dels computadors, així com de les característiques, funcionalitats i estructura dels sistemes operatius i les xarxes de computadors.

[CE9] Comprensió dels elements que integren l'arquitectura software d'un videojoc i domini dels principals tipus d'eines i llenguatges que s'usen en la construcció dels diferents mòduls que els componen.

### Resultats d'aprenentatge

[RA1] Comprendre i avaluar les alternatives de disseny de videojocs en xarxa

[RA2] Dissenyar i implementar el component en xarxa d'aplicacions interactives d'entreteniment

# Continguts

## Descripció

L'assignatura es divideix en tres parts principals que s'impartiran seqüencialment. (1) Ús de TCP per implementar jocs multiplayer online, (2) ús de UDP per implementar jocs multiplayer online, (3) generació de capa de *lobby* i *matchmaking*.

Abans de començar per TCP, s'explicaran les diferències entre TCP/UDP i quan es convenient emprar un protocol o l'altre i els problemes de xarxa derivats. S'introduirà la llibreria de baix nivell que s'usarà per implementar: SFML.

Transversalment, tant a la primera part com a la segona, s'explicaran les característiques de les topologies de xarxa client/servidor i *peer to peer*.

Per cadascuna de les parts de l'assignatura, es proposaran diferents tallers que tenen com a objectiu consolidar i practicar els coneixements adquirits a classe, es proposarà una pràctica i es farà un examen per demostrar que s'han adquirit els coneixements i que s'entén el que s'ha implementat a la part pràctica.

## Índex

1. Introducció
  - 1.1. Com viatja la informació a través de xarxes locals i metropolitanas
  - 1.2. Encaminament a Internet
  - 1.3. Què són els *sockets*
  - 1.4. Diferències entre transport TCP i UDP
  - 1.5. Introducció a la topologia client/server i *peer to peer*.
2. TCP
  - 2.1. Interfície de *sockets* TCP a SFML
  - 2.2. Quan usem TCP
  - 2.3. *Threading* i *sockets non blocking* amb TCP
  - 2.4. Exemples de comunicació TCP
  - 2.5. TCP a la topologia client/server
  - 2.6. TCP a la topologia peer-to-peer
3. UDP
  - 3.1. Interfície de *sockets* UDP a SFML
  - 3.2. Quan usem UDP
  - 3.3. *Threading* i *sockets non blocking* amb UDP
  - 3.4. Exemples de comunicació UDP
  - 3.5. Problemes de comunicació per xarxa
    - 3.5.1. Retards
    - 3.5.2. Pèrdua de paquets
    - 3.5.3. Arribada en desordre
  - 3.6. Com tractar els problemes de comunicació per xarxa: exemples
4. *Matchmaking* y *lobby*
  - 4.1. Tipologies de *matchmaking*
  - 4.2. Exemples d'implementació de *matchmaking*
  - 4.3. Tipologies de capes de lobby
  - 4.4. Exemples d'implementació de capa de lobby
  - 4.5. Problemes que sorgeixen de tallafocs i NAT
  - 4.6. Persistència a servidor

## Metodologia docent

L'assignatura té tres blocs separats: Jocs *multiplayer* amb TCP, jocs *multiplayer* amb UDP i capa de *lobby* i *matchmaking*.

En cadascuna d'aquestes parts hi hauran (1) classes magistrals, (2) tallers en els que es posarà en pràctica el que s'ha explicat a classe i es consolidaran els coneixements, (3) una pràctica en grups de dos en la que s'aplicaran els coneixements d'aquesta part a un joc de temàtica lliure en el que es puguin aplicar els

coneixements adquirits i (4) un examen teòric/pràctic en el que es demostrarà que s'han adquirit els coneixements d'aquesta part i que s'ha entès el que s'ha implementat a la part pràctica.

## Activitats formatives

Activitat	Tipus	Hores amb professor	Hores sense professor	Total
Classe magistral	Presencial	15	0	15
Classe pràctica	Presencial	9	0	9
Pràctiques guiades	Presencial/Treball dirigit	30	30	60
Pràctiques lliures	Treball dirigit	0	60	60
Proves d'avaluació	Presencial	6	0	6
		60	90	150

## Avaluació i qualificació

### Avaluació Continuada

El sistema d'avaluació per defecte és l'avaluació continuada.

Sistema avaluació continuada				
Id	Competència/es associades	Calendari	Tipus d'activitat	Descripció de l'activitat
AA1	CB1, CB2, CE1, CE9	Set. 1-15	Tallers en grup (2 alumnes)	Activitats pràctiques per complementar les explicacions teòriques. Es preveuen entre 6 i 10 tallers, que correspondran a TCP (AA1_TCP), UDP (AA1_UDP) i Lobby (AA1_Lobby)
AA2_TCP	CB1, CB2, CG4, CE1, CE9	Set. 6	Pràctica en grup (2 alumnes)	Activitat en les quals es desenvolupa un joc <i>multiplayer</i> online de temàtica lliure per cobrir els coneixements de TCP.
AA2_UDP	CB1, CB2, CG4, CE1, CE9	Set. 12	Pràctica en grup (2 alumnes)	Activitat en les quals es desenvolupa un joc <i>multiplayer</i> online de temàtica lliure per cobrir els coneixements de UDP.
AA2_Lobby	CB1, CB2, CG4, CE1, CE9	Set. 15	Pràctica en grup (2 alumnes)	Activitat en les quals es desenvolupa un joc <i>multiplayer</i> online de temàtica lliure per cobrir els coneixements de <i>matchmaking</i> , lobby.
AA3_TCP	CB1, CB2, CE1, CE9	Set. 7	Examen individual	Examen individual sobre TCP.
AA3_UDP	CB1, CB2, CE1, CE9	Set. 13	Examen individual	Examen individual sobre UDP.

Càlcul de la nota final:

Nota final [avaluació] = 0.4·(Nota\_AC\_TCP + AA1\_TCP·0.15) + 0.4·(Nota\_AC\_UDP + AA1\_UDP·0.15) + 0.2·(Nota\_AC\_Lobby + AA1\_Lobby·0.15)

Nota\_AC\_TCP = AA2\_TCP·0.5 + AA3\_TCP·0.5

Nota\_AC\_UDP = AA2\_UDP·0.5 + AA3\_UDP·0.5

Nota\_AC\_Lobby = AA2\_Lobby

AA1\_TCP = Suma\_Nota\_Tallers\_Lliurats\_Aprovats/Núm\_Tallers (AA1)  
(dins el bloc de TCP)

AA1\_UDP = Suma\_Nota\_Tallers\_Lliurats\_Aprovats/Núm\_Tallers (AA1)  
(dins el bloc de UDP)

AA1\_Lobby = Suma\_Nota\_Tallers\_Lliurats\_Aprovats/Núm\_Tallers (AA1)  
(dins el bloc de Lobby)

Críteris:

- Si l'alumne no es presenta a alguna activitat d'avaluació, es comptabilitzarà com a nota 0

- Si AA2\_TCP<4 ó AA3\_TCP<4, la Nota final [avaluació] màxima serà un 4
- Si AA2\_UDP<4 ó AA3\_UDP<4, la Nota final [avaluació] màxima serà un 4
- Si AA2\_Lobby<4, la Nota final [avaluació] màxima serà un 4

## Reavaluació

Sistema avaluació continuada: reavaluació					
Avaluació		Reavaluació			
Id	Tipus d'activitat	Id	Calendari	Tipus d'activitat	Observació
AA1_TCP, AA2_TCP	Tallers, pràctiques, exàmens	AR1	Reavaluació	Pràctica en grup (2 alumnes)	Activitat en les quals es desenvolupa un joc <i>multiplayer</i> online de temàtica lliure per cobrir els coneixements de TCP.
AA3_TCP	Examen	AR2	Reavaluació	Examen Individual	Examen de la part de TCP
AA1_UDP, AA2_UDP	Tallers, pràctiques	AR3	Reavaluació	Pràctica en grup (2 alumnes)	Activitat en les quals es desenvolupa un joc <i>multiplayer</i> online de temàtica lliure per cobrir els coneixements de UDP.
AA3_UDP	Examen	AR4	Reavaluació	Examen individual	Examen de la part de UDP
AA1_Lobby, AA2_Lobby	Tallers, pràctiques	AR5	Reavaluació	Pràctica en grup (2 alumnes)	Activitat en les quals es desenvolupa un joc <i>multiplayer</i> online de temàtica lliure per cobrir els coneixements de <i>matchmaking</i> , lobby.

Càlcul de la nota final:

$$\text{Nota final [reavaluació]} = 0.4 \cdot (\text{AR1} \cdot 0.5 + \text{AR2} \cdot 0.5) + 0.4 \cdot (\text{AR3} \cdot 0.5 + \text{AR4} \cdot 0.5) + 0.2 \cdot (\text{AR5})$$

Criteris:

- Si l'alumne no es presenta a alguna activitat de reavaluació, es pendrà la nota d'avaluació
- Si  $\text{AR1} < 4$  ó  $\text{AR2} < 4$  ó  $\text{AR3} < 4$  ó  $\text{AR4} < 4$  ó  $\text{AR5} < 4$ , la Nota final [reavaluació] màxima serà un 4

## Avaluació única

Sistema d'avaluació única: Avaluació				
Id	Competència/es associades	Calendari	Tipus d'activitat	Descripció de l'activitat
AA1_TCP	CB1, CB2, CG4, CE1, CE9	Avaluació	Pràctica (individual, o en grup de 2 alumnes)	Activitat en les quals es desenvolupa un joc <i>multiplayer</i> online de temàtica lliure per cobrir els coneixements de TCP.
AA1_UDP	CB1, CB2, CG4, CE1, CE9	Avaluació	Pràctica (individual, o en grup de 2 alumnes)	Activitat en les quals es desenvolupa un joc <i>multiplayer</i> online de temàtica lliure per cobrir els coneixements de UDP.
AA1_Lobby	CB1, CB2, CG4, CE1, CE9	Avaluació	Pràctica (individual, o en grup de 2 alumnes)	Activitat en les quals es desenvolupa un joc <i>multiplayer</i> online de temàtica lliure per cobrir els coneixements de <i>matchmaking</i> , lobby.
AA2_TCP	CB1, CB2, CE1, CE9	Avaluació	Examen individual	Examen sobre TCP.
AA2_UDP	CB1, CB2, CE1, CE9	Avaluació	Examen individual	Examen sobre UDP.

Càlcul de la nota final:

$$\text{Nota final [avaluació]} = 0.4 \cdot (\text{AA1\_TCP} \cdot 0.5 + \text{AA2\_TCP} \cdot 0.5) + 0.4 \cdot (\text{AA1\_UDP} \cdot 0.5 + \text{AA2\_UDP} \cdot 0.5) + 0.2 \cdot (\text{AA1\_Lobby})$$

Criteris:

- Si l'alumne no es presenta a alguna activitat d'avaluació, es comptabilitzarà com a nota 0
- Si  $\text{AA1\_TCP} < 4$  ó  $\text{AA2\_TCP} < 4$  ó  $\text{AA1\_UDP} < 4$  ó  $\text{AA2\_UDP} < 4$  ó  $\text{AA1\_Lobby} < 4$ , la Nota final [avaluació] màxima serà un 4



## Revaluació

Sistema avaluació única: revaluació					
Avaluació		Revaluació			
Id	Tipus d'activitat	Id	Calendari	Tipus d'activitat	Observació
AA1_TCP	Pràctica	AR1	Revaluació	Pràctica (individual, o en grup de 2 alumnes)	Activitat en les quals es desenvolupa un joc <i>multiplayer</i> online de temàtica lliure per cobrir els coneixements de TCP.
AA1_UDP	Pràctica	AR2	Revaluació	Pràctica (individual, o en grup de 2 alumnes)	Activitat en les quals es desenvolupa un joc <i>multiplayer</i> online de temàtica lliure per cobrir els coneixements de UDP.
AA1_Lobby	Pràctica	AR3	Revaluació	Pràctica (individual, o en grup de 2 alumnes)	Activitat en les quals es desenvolupa un joc <i>multiplayer</i> online de temàtica lliure per cobrir els coneixements de <i>matchmaking</i> , lobby.
AA2_TCP	Examen	AR4	Revaluació	Examen individual	Examen teòric/pràctic de la part de TCP
AA2_UDP	Examen	AR5	Revaluació	Examen individual	Examen teòric/pràctic de la part de UDP

Càlcul de la nota final:

$$\text{Nota final [revaluació]} = 0.4 \cdot (\text{AR1} \cdot 0.5 + \text{AR2} \cdot 0.5) + 0.4 \cdot (\text{AR3} \cdot 0.5 + \text{AR4} \cdot 0.5) + 0.2 \cdot (\text{AR5})$$

Criteris:

- Si l'alumne no es presenta a alguna activitat de revaluació, es pendrà la nota d'avaluació
- $\text{AR1} < 4$  ó  $\text{AR2} < 4$  ó  $\text{AR3} < 4$  ó  $\text{AR4} < 4$  ó  $\text{AR5} < 4$ , la Nota final [revaluació] màxima serà un 4.

### Criteris específics de la nota No Presentat:

Es considerarà un alumne no presentat quan no es presenti a cap activitat d'avaluació

## Bibliografia

Bàsica:

- Penton, Ron, *MUD Game Programming*, Game Development Series, 2004
- Joshua Glazer, Sanjay Madhav, *Multiplayer Game Programming*, Addison-Wesley, 2014.
- Barron, Todd, *Multiplayer Game Programming*, Game Development Series, 2001

Complementària:

- Garcia-Serrano, A., *Programación de videojuegos con SDL: Para Linux, Windows y MacOS X*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014.
- Mitchell, S., *SDL Game Development*, PACKT publishing, 2013
- Stroustrup, B., *Programming: Principles and Practice Using C++*, Addison-Wesley Professional, 2nd Edition, 2014
- Stroustrup, B., *The C++ Programming Language*, Addison-Wesley Professional, 4th Edition, 2013.

## Assignatures recomanades

Assignatures recomanades d'haver cursat amb anterioritat:

- Fonaments de programació
- Tecnologia de programació
- Programació amb llenguatges interpretats

Assignatures recomanades de cursar alhora:

- No n'hi ha

## Altres

- La llibreria de sockets a emprar en els tallers, pràctiques i exàmens serà la SFML. Tots els alumnes hauran de fer servir la mateixa. Es una llibreria que ens permet aprendre el que cal saber de sockets a baix nivell
- El sistema d'avaluació per defecte és l'avaluació contínua. Si vols acollir-te a l'avaluació única, ho has de comunicar per escrit al professor de l'assignatura i al coordinador de grau durant les dues primeres setmanes del semestre
- El calendari de les activitats d'avaluació és orientatiu. El professor concretarà el dia, hora i canal de lliurament de l'activitat durant el curs i amb una antelació suficient