



Guia docent

804254 - XJO - Xarxes i Jocs Online

Última modificació: 25/04/2024

Unitat responsable: Centre de la Imatge i Tecnologia Multimèdia
Unitat que imparteix: 804 - CITM - Centre de la Imatge i Tecnologia Multimèdia.

Titulació: GRAU EN DISSENY I DESENVOLUPAMENT DE VIDEOJOC (Pla 2014). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Abadal Cavallé, Sergi

Altres: Puigbò, Jordi-Ysard

CAPACITATS PRÈVIES

Ser capaç de programar i desenvolupament d'aplicacions informàtiques
Conèixer les principals eines i serveis d'Internet a nivell d'usuari

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.

CEVJ 13. Implementar i gestionar projectes de disseny i desenvolupament de videojoc incloent la planificació, direcció, execució i la seva avaluació.

Genèriques:

CGFB5VJ. Interpretar l'estructura, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, així com els fonaments de la seva programació.

Transversals:

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

07 AAT. 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.

04 COE N3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent es divideix en quatre parts:

- Sessions presencials d'exposició dels continguts
- Sessions presencials de treball pràctic (aprenentatge en l'ús de les eines, presentacions i debat de casos)
- Desenvolupament pràctic de jocs en xarxa aplicant els conceptes apresos durant el curs
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats

En les sessions d'exposició dels continguts, el professorat introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients per facilitar-ne la seva comprensió.

En les sessions de treball pràctic a l'aula, el professorat guiarà l'estudiant en l'aplicació dels conceptes teòrics per a la resolució de problemes, fonamentant en tot moment el raonament crític. Es proposarà un projecte final, amb múltiples entregables evaluables que l'estudiant resoldrà tant a l'aula com fora de l'aula, per tal d'afavorir el contacte i utilització de les eines bàsiques necessàries per la resolució de problemes.

L'estudiant, de forma autònoma, ha de treballar el material proporcionat pel professorat i el resultat de les sessions de treball-problemes per tal d'assimilar i fixar els conceptes. El professorat proporcionarà un pla d'estudi i de seguiment d'activitats (CAMPUS).

La metodologia de l'assignatura és una combinació entre la classe presencial i la realització de diferents activitats complementàries (resolució de casos, problemes, etc.), ja siguin individuals o en petits grups, tant dintre com fora de l'aula. En les hores presencials l'estudiant rep la informació bàsica per treballar els continguts del pla docent que li garanteixin l'obtenció dels objectius establerts.

En el Campus Virtual es publica tota la informació relativa a l'assignatura (normes d'avaluació, dates de lliurament de les activitats, etc.). L'assistència a les sessions és important per al procés d'aprenentatge, el qual es basa tant en el treball individual o en equip, com en la participació a l'aula.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Mostrar comprensió i capacitat d'aplicació en el desenvolupament de jocs on-line, dels fonaments de les xarxes telemàtiques i de les seves capacitats i limitacions
- Ser capaç d'identificar els problemes relacionats amb els jocs on-line deguts a les limitacions de les xarxes i proposar solucions
- Mostrar coneixements i ser capaç d'utilitzar motors de joc en xarxa, pel desenvolupament de jocs on-line
- Mostrar coneixements i domini de servidors de jocs i saber-los utilitzar en el desenvolupament i implementació de jocs on-line
- Mostrar coneixement i domini dels protocols de la capa de xarxa, transport i aplicació

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores activitats dirigides	12,0	8.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup mitjà	30,0	20.00
Hores grup gran	18,0	12.00

Dedicació total: 150 h



CONTINGUTS

1. Introducció

Descripció:

- 1.1 Aspectes generals de l'assignatura
- 1.2 Una breu història de xarxes i jocs on-line
- 1.3 Arquitectures i mètriques
- 1.4 Jocs on-line vistos com a sistemes distribuïts
- 1.5 Teoria de grafs per a modelar xarxes
- 1.6 Algorismes aplicats a grafs

Objectius específics:

Adquirir coneixements bàsics sobre la història d'Internet i els jocs on-line, els tipus bàsics d'arquitectures de xarxa i mètriques utilitzades per mesurar el rendiment, així com interioritzar un joc on-line com un sistema distribuït. Aprendre les bases de teoria de grafs i algorismes aplicats a grafs, que formen una base abstracta comú a xarxes i a molts altres àmbits

Activitats vinculades:

Programació amb threads

Competències relacionades:

CGFB5VJ. Interpretar l'estructura, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, així com els fonaments de la seva programació.

Dedicació: 27h

Grup gran/Teoria: 7h

Aprenentatge autònom: 20h



2. La Pila de Protocols OSI

Descripció:

- 2.1 Introducció. Les capes física i d'enllaç
- 2.2 Les capes de xarxa i transport (TCP/IP)
- 2.3 Altres protocols rellevants
- 2.4 Anàlisi de protocols amb Wireshark

Objectius específics:

Entendre l'estructura organitzada en capes utilitzada en xarxes, el procés d'encapsulament, així com la seva utilitat.
Aprendre la funcionalitat de cada capa d'abstracció, així com conèixer els protocols més extesos en cada capa amb especial èmfasi en els més rellevants per la programació de videojocs on-line (IP, TCP/UDP, NAT)
Aprendre les bases d'ús de packet sniffers, i utilitzar-lo per observar l'estructura de paquets en xarxes reals.

Activitats vinculades:

- 2. Sockets i arquitectura Client-Servidor

Competències relacionades:

CGFB5VJ. Interpretar l'estructura, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, així com els fonaments de la seva programació.
CEVJ 13. Implementar i gestionar projectes de disseny i desenvolupament de videojoc incloent la planificació, direcció, execució i la seva avaluació.
05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.
04 COE N3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.
07 AAT. 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.

Dedicació: 31h

Grup gran/Teoria: 9h
Activitats dirigides: 2h
Aprentatge autònom: 20h

3. Impacte de la xarxa en la programació de jocs on-line

Descripció:

- 3.1 Introducció i aspectes generals. Serialització i replicació d'objectes
- 3.2 Latència, jitter, i fiabilitat
- 3.3 Tècniques per amagar la latència
- 3.4 Escalabilitat i entorns massius

Objectius específics:

Entendre com la xarxa impacta en la programació de videojocs on-line, mitjançant problemes derivats de pèrdua d'informació o retards.

Aprendre tècniques per amagar els problemes de la xarxa, minimitzar el seu impacte per no llastrar el rendiment del joc.

Aprendre les idees utilitzades actualment a la majoria de videojocs amb pocs o molts jugadors simultanis

Activitats vinculades:

- 3. Serialització de dades
- 4. World-State Replication
- 5. Tècniques de mitigació de latència, jitter

Competències relacionades:

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.

CEVJ 13. Implementar i gestionar projectes de disseny i desenvolupament de videojoc incloent la planificació, direcció, execució i la seva avaluació.

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

07 AAT. 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.

Dedicació: 51h

Grup gran/Teoria: 21h

Aprenentatge autònom: 30h

4. Presentacions de teoria

Descripció:

Els estudiants hauràn d'aprofundir en un tema de l'assignatura, escollit per ells i acordat amb el professor, per a realitzar una breu presentació a classe.

Objectius específics:

- Aprofundir en un tema específic de xarxes o de programació de jocs online.
- Recollir informació i estudiar el tema de manera autònoma.
- Presentar-la de manera entenedora.

Activitats vinculades:

- 6. Jocs en xarxa a Unity

Dedicació: 41h

Grup gran/Teoria: 21h

Aprenentatge autònom: 20h



ACTIVITATS

1. Threads

Descripció:

Aprendre a utilitzar mecanismes d'execució de codi en paral·lel (threads) i les eines necessàries per mantenir la sincronització entre aquests i la seguretat a l'hora d'accedir concurrentment a zones de memòria compartides.

Objectius específics:

- Threads (mecanisme d'execució de codi en paral·lel)
- Mutex objects (mecanisme per protegir accés concurrent a les dades)
- Condition variables (mecanisme de sincronització entre threads)

Material:

Instruccions per a la pràctica i esquelet de codi.

Lliurament:

Entregable #1 (sense pes a la nota final)

Competències relacionades:

CGFB5VJ. Interpretar l'estructura, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, així com els fonaments de la seva programació.

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.

07 AAT. 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.

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

Dedicació: 5h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 3h



2. Sockets i arquitectura Client-Servidor

Descripció:

Aprendre els mecanismes bàsics d'utilització de sockets TCP i UDP per tal de transmetre dades entre dos o més màquines a través d'una xarxa. Aquesta pràctica definirà les bases per comunicar informació entre clients i servidor en el context del projecte final.

Objectius específics:

- Sockets TCP (orientats a connexió)
- Sockets UDP (no orientats a connexió)
- Ús no bloquejant de funcions d'accés a sockets (non-blocking mode, select).

Material:

Instruccions per a la pràctica i esquelet de codi.

Lliurament:

Entregable #2 (5% nota final)

Competències relacionades:

CGFB5VJ. Interpretar l'estructura, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, així com els fonaments de la seva programació.

07 AAT. 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.

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

Dedicació: 20h

Activitats dirigides: 8h

Aprenentatge autònom: 12h



3. Serialització de dades

Descripció:

Aquí veurem la importància de la serialització de dades per transmetre objectes potencialment complexes en memòria, ja que aquest objectes poden no ser contigus en memòria i contenir punters a altres objectes, que impossibilitin una còpia directa. Aquesta pràctica extindrà el projecte final afegint les eines per serialitzar com a mínim un dels objectes del videojoc.

Objectius específics:

- Accés seqüencial i ordenat a les dades.
- Objectes del tipus MemoryStream.

Material:

Instruccions per la pràctica i esquelet de codi.

Lliurament:

Entregable #3 (5% nota final)

Entregable #4 - Demo I (10% nota final)

Competències relacionades:

CGFB5VJ. Interpretar l'estructura, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, així com els fonaments de la seva programació.

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

07 AAT. APRENTATGE 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.

Dedicació: 5h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 3h



4. World-State Replication

Descripció:

Aprendre i aplicar bones pràctiques per replicar correctament l'estat del món del videojoc. Aquesta pràctica extindrà el projecte incloent els mètodes per serialitzar les dades de qualsevol objecte del món i assegurar la seva correcta recepció al costat del client.

Objectius específics:

- Definició d'un manager de replicació
- Tipus de replicació d'objectes (activa/pasiva)
- Programació orientada a objectes

Material:

Instruccions per la pràctica, definicions.

Lliurament:

Entregable #5 (10% nota final)

Competències relacionades:

CGFB5VJ. Interpretar l'estructura, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, així com els fonaments de la seva programació.

CEVJ 13. Implementar i gestionar projectes de disseny i desenvolupament de videojoc incloent la planificació, direcció, execució i la seva avaluació.

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.

07 AAT. APRENTATGE 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.

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

Dedicació: 6h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 4h



5. Tècniques de mitigació de latència, jitter

Descripció:

Aquí veurem la importància que cobren problemes com el jitter i la latència. L'estudiant desenvoluparà tècniques per mitigar aquests i altres problemes derivats de la comunicació de jocs en xarxa. Aquesta pràctica formarà part del projecte final.

Objectius específics:

- Predicció per part de client
- Reconciliació de servidor
- Entity Interpolation
- Lag Compensation

Material:

Instruccions per la pràctica i codi auxiliar.

Lliurament:

Entregable #6 (10% nota final)

Competències relacionades:

CGFB5VJ. Interpretar l'estructura, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, així com els fonaments de la seva programació.

CEVJ 13. Implementar i gestionar projectes de disseny i desenvolupament de videojoc incloent la planificació, direcció, execució i la seva avaluació.

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

07 AAT. 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.

Dedicació: 20h

Activitats dirigides: 8h

Aprenentatge autònom: 12h



6. Jocs en xarxa a Unity

Descripció:

Posarem en pràctica els conceptes apresos fins ara (threads, sockets i serialització de dades) per desenvolupar un videojoc multijugador en xarxa sobre la base de joc desenvolupada al llarg del curs. Aquest entregable s'evaluarà en funció de la integració de les anteriors activitats en el context d'un videojoc complet.

Objectius específics:

- Arquitectura client servidor.
- Servidor amb autoritat.
- Replicació de l'estat del joc.
- Missatges entre hosts.
- Mecanismes de sincronització de dades (commands, syncvars i hooks, client RCPs, etc).

Material:

Instruccions per la pràctica.

Lliurament:

Deliverable #7 - Demo II (10% nota final)

Competències relacionades:

CGFB5VJ. Interpretar l'estructura, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, així com els fonaments de la seva programació.

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.

CEVJ 13. Implementar i gestionar projectes de disseny i desenvolupament de videojoc incloent la planificació, direcció, execució i la seva avaluació.

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

07 AAT. 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.

Dedicació: 25h

Activitats dirigides: 5h

Aprenentatge autònom: 20h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Pràctiques: 50%

(dels quals: Sockets 5%, Serialització 5%, demo a mitjans de curs 10%, entregable world-state 10%, entregable latency-jitter 10%, demo final de curs 10%)

Participació, actitud i presentació teoria: 10%

Examen parcial teoria: 15%

Examen final: 25%

Totes les activitats són avaluades pels professors, excepte les demos de mitjans i final de curs que hi haurà una avaluació mixta entre professors i estudiants.

En cas de suspendre l'assignatura mitjançant l'avaluació continuada es tindrà l'opció de realitzar un exàmen de re-avaluació de la part teòrica, corresponent al 50% de la nota de l'assignatura. En cas d'aprovar l'assignatura durant la re-avaluació, la nota màxima final serà un 5.



NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les activitats d'avaluació són individuals

Per les pràctiques es pot consultar tot el material d'estudi disponible i la seva entrega s'ha d'efectuar a la data indicada sense possibilitat d'extensió del termini previst

Els exàmens es realitzaran sense accés a cap material d'aprenentatge

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Tanenbaum, A.S.; Wetherall, D.J. Computer networks. 5th ed. Boston: Pearson, 2011. ISBN 9780132126953.
- Glazer, Josh; Madhav, Sanjay . Multiplayer game programming: Architecting networked games. Addison-Wesley Professional, 2015. ISBN 9780134034331.

RECURSOS

Altres recursos:

Lectures addicionals que es publicaran al campus virtual durant el curs, incloent:

- The history of Internet
- I shot you first: The Networking of HALO
- 1500 Archers on a 28.8: Network Programming in Age of Empires and Beyond
- The TRIBES Engine Networking Model