

Guia docent

270969 - VD - Visualització de Dades

Última modificació: 03/02/2025

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 723 - CS - Departament de Ciències de la Computació.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INFORMÀTICA (Pla 2012). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN INNOVACIÓ I RECERCA EN INFORMÀTICA (Pla 2012). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN CIÈNCIA DE DADES (Pla 2021). (Assignatura optativa).

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

PROFESSORAT

Professorat responsable: PERE PAU VÁZQUEZ ALCOCER - OSCAR ARGUDO MEDRANO

Altres: Segon quadrimestre:
OSCAR ARGUDO MEDRANO - 10
MARTA FAIREN GONZALEZ - 10

CAPACITATS PRÈVIES

Els estudiants haurien de tenir coneixements bàsics d'estadística i eventualment de gràfics per computador. També han de saber programar en algun llenguatge de programació general, preferentment Python.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges

CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades

Genèriques:

CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents

Transversals:

CT4. 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.

Bàsiques:

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

CB8. Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura s'impartirà amb continguts teòrics i problemes que s'aniran plantejant durant el desenvolupament de les classes teòriques i continguts més tècnics impartits a les classes de laboratoris. Als laboratoris es començarà per la resolució d'exercicis senzills de visualització i de seguida es passarà a desenvolupar un projecte en dues etapes. En una primera etapa, es realitzarà una visualització de múltiples vistes estàtica i en una segona, s'afegirà interacció i elements de visualització més complexos.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- 1.Introducció a la visualització
- 2.Percepció
- 3.Tècniques bàsiques de visualització de dades
- 4.Tècniques avançades de visualització
- 5.Visualització geoespacial
- 6.Implementació de sistemes de visualització de dades
- 7.Visualització d'arbres i grafs
- 8.Visualització de dades temporals
- 9.Visualització de dades textuais
- 11.Múltiples vistes
- 12.Conceptes avançats de visualització

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	27,0	18.00
Hores grup petit	27,0	18.00
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció a la visualització

Descripció:

En aquest apartat s'introduiran els conceptes més importants de visualització, es descriuran algunes males pràctiques. També es parlarà de la història de la visualització.

Representacions visuals de les dades

Descripció:

En aquest tema es mostraran les tècniques més bàsiques de visualització de dades i també es presentaran algunes tècniques més avançades per a visualitzar dades complexes, com visualització de múltiples variables o visualització geoespacial.

Percepció

Descripció:

S'explicarà el funcionament elemental del sistema de percepció visual. També es descriuran alguns conceptes importants com les variables preatentives, la importància del color, i els principis de percepció més important. També es descriurà quines variables visuals es perceben amb més cura que d'altres.

Disseny de múltiples vistes

Descripció:

Per representar informació altament complexa, és molt comú necessitar múltiples variables i vistes. En aquest apartat es parlarà de com dissenyar sistemes complexes utilitzant múltiples vistes: quines formes hi ha d'organitzar les vistes, separar les dades, i com crear interaccions connectades.

Implementació d'aplicacions de visualització de dades

Descripció:

Existeixen moltes eines i tecnologies desenvolupades que permeten la programació de sistemes de visualització de dades. Hi ha eines que no requereixen cap tipus de programació com Tableau, Vega, Lyra o que faciliten més control sobre el resultat emprant llenguatges de programació i llibreries com altair per Python, matplotlib per R, o D3 per JavaScript.

L'objectiu d'aquest tema és que els alumnes siguin capaços d'avaluar les necessitats que demana un projecte per tal de poder escollir l'eina correcta.

A banda, també serà fonamental que els alumnes aprenguin a realitzar aplicacions interactives de visualització de dades utilitzant una llibreria moderna, com altair o Vega.

Visualització per dades especialitzades

Descripció:

En aquest apartat es tractaran dades que tenen una naturalesa específica, com les dades geoespacial, dades temporals, dades textuais, etc.

Conceptes avançats

Descripció:

En aquest apartat es parlarà de conceptes més avançats de visualització, que poden incloure dades científiques, conceptes com la reducció de dimensionalitat, etc.

ACTIVITATS

Introducció a la visualització i els sistemes de visualització de dades

Descripció:

Desenvolupament del tema: Introducció a la visualització

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autòdrida o autònoma.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges

CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades

CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents

CT4. 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.

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 2h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Grup petit/Laboratori: 2h

Representacions visuals de dades

Descripció:

Desenvolupament del tema: Representacions visuals de dades.
Tècniques bàsiques de visualització.
Tècniques avançades de visualització.

Objectius específics:

3, 4

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.
CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges
CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades
CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents
CT4. 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.

Dedicació: 12h

Aprenentatge autònom: 6h
Grup gran/Teoria: 3h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Grup petit/Laboratori: 2h

Percepció

Descripció:

Desenvolupament del tema: percepció i color.
Rànquing de variables visuals.
Conceptes de percepció: variables preatentives.
Principis de percepció.
Marques i canals.
Ús del color i paletes de colors.

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.
CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges
CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 2h
Grup gran/Teoria: 3h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Grup petit/Laboratori: 2h

Tècniques per a la visualització de dades especialitzades

Descripció:

En aquest apartat es tractaran els tipus de dades específics: dades geoespacionals, de text, etc., que són particulars per tal com estan representades les dades i per les tècniques necessàries per a la seva visualització.

Objectius específics:

5, 7, 8, 9

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges

CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades

CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents

CT4. 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.

Dedicació: 12h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Disseny de múltiples vistes

Descripció:

Desenvolupament del tema: Disseny de múltiples vistes.

Organització de múltiples vistes.

Vistes coordinades.

Interacció.

Anàlisi exploratòria de dades.

Objectius específics:

11

Competències relacionades:

CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges

CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades

CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents

CT4. 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.

Dedicació: 12h

Aprenentatge autònom: 10h

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 0h 30m

Conceptes avançats de visualització

Descripció:

En aquest apartat s'introduiran conceptes avançats, com algoritmes de reducció de dimensionalitat, visualització de dades científiques, etc.

Objectius específics:

12

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB8. Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges

CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades

CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents

CT4. 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.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 0h 30m

Implementació d'aplicacions de visualització de dades.

Descripció:

Aprenentatge d'una eina o llibreria de visualització de dades.

Projecte de visualització de dades.

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

CB8. Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges

CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades

CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents

CT4. 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.

Dedicació: 72h

Aprenentatge autònom: 53h

Activitats dirigides: 1h

Grup petit/Laboratori: 18h

Entrega Lab1

Descripció:

Entrega de la primera part del projecte: Visualització estàtica

Objectius específics:

1, 2, 3, 5, 6

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten - a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges

CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades

CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents

CT4. 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.

Dedicació: 6h

Aprenentatge autònom: 6h

Entrega Lab2

Descripció:

Entrega de la segona part del projecte: Lab2

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten - a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges

CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades

CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents

CT4. 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.

Dedicació: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

Examen final

Descripció:

Es farà una prova final per demostrar els coneixements adquirits en l'assignatura.

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten - a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges

CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades

CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents

CT4. 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.

Dedicació: 10h

Aprenentatge autònom: 8h

Activitats dirigides: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'assignatura s'avaluarà amb un projecte que tindrà dues entregues i un examen final (ExFinal). La primera entrega serà una visualització estàtica (Lab1) i la segona serà una visualització interactiva (Lab2).

La nota final serà:

$$NF = Lab1 * 0.3 + Lab2 * 0.4 + Final * 0.3$$

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Knaflitz, Cole Nussbaumer. Storytelling with data : a data visualization guide for business professionals. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2015. ISBN 9781119002062.