

Guia docent

230306 - K3D - 3D amb Kinect, Seminari Pràctic

Última modificació: 24/05/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona

Unitat que imparteix: 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE TECNOLOGIES I SERVEIS DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2015). (Assignatura optativa).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 2.0

Idiomes: Català

PROFESSORAT

Professorat responsable:

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Capacitat de programació avançada en C/C++. Coneixements bàsics de Linux. Conceptes bàsics de Processament d'Image i Vídeo. Suggestim fer el curs de P. Machanick, "C and C++ in Five Days", Univ. of Queensland, 2003 o bé un curs similar.

REQUISITS

INTRODUCCIÓ AL PROCESSAMENT DE SENYALS AUDIOVISUALS - Prerequisit

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Genèriques:

10 ECI N3. Coneixement de la instrumentació i experimentació: Espavilar-se de forma competent en un entorn de laboratori de l'àmbit TIC. Utilitzar instrumentació i eines pròpies de les enginyeries de telecomunicació i electrònica i interpretar-ne els manuals i especificacions. Avaluat els errors i les limitacions associats a les mesures i resultats de simulacions.

08 CRPE N3. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D' ENGINYERIA - Nivell 3: Identificar i modelar sistemes complexos. Identificar els mètodes i eines adequats per plantejar les equacions o descripcions associades als models i resoldre-les. Portar a terme anàlisis qualitatives i aproximacions. Establir la incertesa dels resultats. Plantejar hipòtesis i proposar mètodes experimentals per a validar-les. Establir i manejar compromisos. Identificar components principals i establir prioritats. Desenvolupar un pensament crític.

METODOLOGIES DOCENTS

Aprenentatge basat en projectes. El professor explica les bases conceptuals dels núvols de punts i sensors 3D, i tot seguit estableix com objectiu final del seminari fer un aplicació funcional basada en les dades d'un sensor 3D en temps real. Els estudiants avancen progressivament cap aquest objectiu en cinc sessions de laboratori, veient primer l'entorn de programació (Eclipse IDE per C/C++ sobre linux, llibreria PCL), treballant després amb les funcionalitats de detecció de la PCL per a l'anàlisi d'objectes geomètrics, i progressant més tard amb l'anàlisi de dades de l'entorn real off-line per a assolir el repte proposat amb l'anàlisi i detecció amb dades online.

2)

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Els recents avenços en càmeres de profunditat comercials com Microsoft Kinect? ?al mercat des d'Octubre de 2010?, Asus Xtion, o Carmine, han generat un interès creixent gràcies a la possibilitat d'adquisició ràpida, fiable i a baix cost de dades 3D. Han aparegut nombroses aplicacions en diferents sectors industrials com robòtica, reconstrucció 3D, reconeixement d'objectes, pose i gestos del cos humà, fins i tot algunes primeres aplicacions en producció audiovisual.

L'objectiu d'aquest seminari és introduir ràpidament a l'estudiant en els conceptes i les tècniques bàsiques de captura, anàlisi i representació de dades 3D amb càmeres de profunditat comercials. Les sessions pràctiques inclouen adquisició de dades del sensor, anàlisis, manipulació, renderitzat i presentació amb les eines disponibles a la llibreria Point Cloud Library (PCL).

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	20,0	40.00
Hores aprenentatge autònom	30,0	60.00

Dedicació total: 50 h

CONTINGUTS

Introducció a vídeo RGB+D

Descripció:

- 1.1 Estàndards i aplicacions
- 1.2 Representació 3D de l'escena: imatges, profunditat, sensors 3D i múltiples càmeres
- 1.3 De 2D a 3D: calibració, projecció i reconstrucció. Geometria d'una vista i múltiples vistes

Dedicació: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 9h

Sensors 3D i dades de profunditat

Descripció:

- 2.1 Tipus de sensors 3D
- 2.2 Captura de profunditat i característiques de les dades: calibració
- 2.3 Representació de dades de profunditat: núvols de punts i malles

Dedicació: 4h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 4h 30m

Anàlisi de dades 3D

Descripció:

- 3.1 Filtrat, registre, eliminació d'espuris
- 3.2 Estimació d'objectes geomètrics simples

Dedicació: 4h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Reconstrucció 3D i creació d'escenes

Descripció:

- 4.1 Renderitzat i presentació
- 4.2 3D a partir de moviment
- 4.3 Escenes de núvols de punts

Dedicació: 4h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

El seminari s'evalua a partir d'un informe presentat per l'estudiant relatiu a la darrera sessió de laboratori (aplicació), juntament amb un qüestionari online breu sobre els continguts del curs.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Mutto, Carlo Dal; Zanuttigh, P.; Cortelazzo, G.M. Time-of-flight cameras and microsoft kinect. New York: Springer, 2014. ISBN 9781461438069.
- Rusu, R.B.; Cousins, S. "3D is here: point cloud library (PCL)". International Conference on Robotics and Automation (ICRA) [en línia]. 9-13 May 2011, pp. 1-4 [Consulta: 15/10/2014]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1109/ICRA.2011.5980567>.- Zhang, Z. "Microsoft kinect sensor and its effect". IEEE Multimedia [en línia]. v. 19, Issue 2, 2012, pp. 4-10 [Consulta: 15/10/2014]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1109/MMUL.2012.24>.

Complementària:

- Machanick, P. C and C++ in 5 days [en línia]. South Africa: University of the Witwatersrand. Computer Science Department, 1994 [Consulta: 15/10/2014]. Disponible a: <http://www.box.net/shared/static/qgtm40rory.pdf>.
- Prince, S.J.D. Computer vision: models, learning and inference. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. ISBN 9781107011793.

RECURSOS

Material informàtic:

- Màquina virtual K3D (Grup GPI / departament TSC). Màquina virtual K3D (Grup GPI / departament TSC)

Altres recursos:

Accés remot a la màquina virtual K3D des del laboratori de gravació audiovisual D5-S105