

## 230306 - K3D - 3D amb Kinect, Seminari Pràctic

Unitat responsable: 230 - ETSETB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona  
Unitat que imparteix: 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions  
Curs: 2018  
Titulació: GRAU EN CIÈNCIES I TECNOLOGIES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2010). (Unitat docent Optativa)  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AUDIOVISUALS (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES ELECTRÒNICS (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2010). (Unitat docent Optativa)  
GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2010). (Unitat docent Optativa)  
GRAU EN ENGINYERIA DE TECNOLOGIES I SERVEIS DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2015). (Unitat docent Optativa)  
Crèdits ECTS: 2 Idiomes docència: Català

### Professorat

Responsable: Josep Ramon Casas  
Altres: Josep Ramon Casas

### Capacitats prèvies

Capacitat de programació avançada en C/C++ (FO). Coneixements bàsics de Linux. Conceptes bàsics de Processament d'Image i Vídeo (IPSAV).  
Suggerim fer el curs de P. Machanick, "C and C++ in Five Days", Univ. of Queensland, 2003

### Requisits

FONAMENTS DELS ORDINADORS - Prerequisit  
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. Avaluar 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.

## 230306 - K3D - 3D amb Kinect, Seminari Pràctic

### 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, anàlisi, manipulació, renderitzat i presentació amb les eines disponibles a la llibreria Point Cloud Library (PCL).

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 50h	Hores grup petit:	20h	40.00%
	Hores aprenentatge autònom:	30h	60.00%

## 230306 - K3D - 3D amb Kinect, Seminari Pràctic

### Continguts

Introducció a vídeo RGB+D	Dedicació: 9h Grup mitjà/Pràctiques: 9h
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	
Sensors 3D i dades de profunditat	Dedicació: 4h 30m Grup mitjà/Pràctiques: 4h 30m
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	
Anàlisi de dades 3D	Dedicació: 4h 30m Grup gran/Teoria: 4h 30m
Descripció: 3.1 Filtrat, registre, eliminació d'espuris 3.2 Estimació d'objectes geomètrics simples	
Reconstrucció 3D i creació d'escenes	Dedicació: 4h 30m Grup gran/Teoria: 4h 30m
Descripció: 4.1 Renderitzat i presentació 4.2 3D a partir de moviment 4.3 Escenes de núvols de punts	

### 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.

## 230306 - K3D - 3D amb Kinect, Seminari Pràctic

### 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: <[www.box.net/shared/static/qqt40rory.pdf](http://www.box.net/shared/static/qqt40rory.pdf)>.

Prince, S.J.D. Computer vision: models, learning and inference. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. ISBN 9781107011793.

#### Altres recursos:

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

#### Material informàtic

Màquina virtual K3D (Grup GPI / departament TSC)

Màquina virtual K3D (Grup GPI / departament TSC)