

Sistemas Gráficos

Francisco Velasco Anguita

Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Granada

Introducción a los Sistemas Gráficos
Presentación de la Asignatura

Grado en Ingeniería Informática
Curso 2016-2017

Contenidos

1 Profesorado

2 Introducción a los Sistemas Gráficos (Tema 1)

- Disciplinas en los sistemas gráficos
- Desarrollo de un sistema gráfico

3 Contenidos

- Objetivos
- Temario de teoría
- Programa de Prácticas

4 Bibliografía

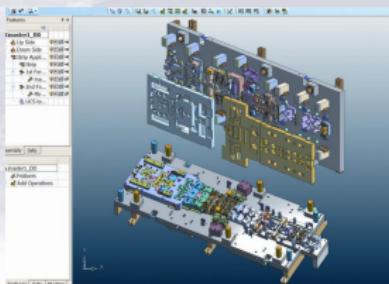
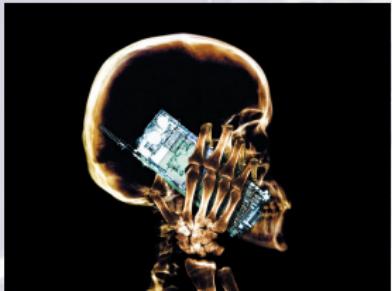
5 Evaluación

Profesorado

- Francisco Velasco Anguita (fvelasco@ugr.es)
 - ▶ Tutorías
 - ★ Despacho 33 de la 3^a planta
 - ★ Martes, y Miércoles de 10:00 a 13:00
 - ★ En otro horario con cita previa

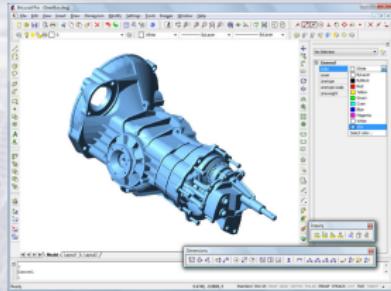
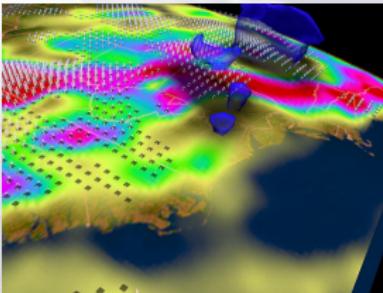
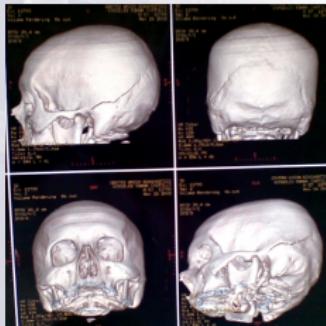
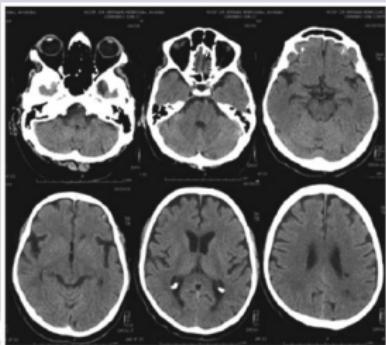
Introducción a los Sistemas Gráficos

- ¿Qué es un sistema gráfico?



Introducción a los Sistemas Gráficos

- ¿Qué es un sistema gráfico?



Sistema gráfico

● Sistema

- ▶ Conjunto de reglas o principios sobre una materia razonablemente enlazados entre sí.
- ▶ Conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto.

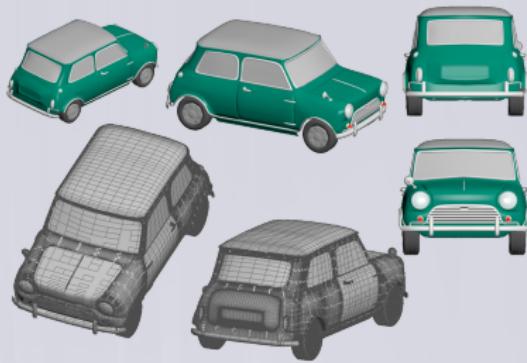
● Sistema informático

- ▶ Sistema orientado a almacenar y procesar información cuyos componentes relacionados entre sí son: hardware, software y recursos humanos

● Sistema informático gráfico

- ▶ Sistema informático en el que la generación de información gráfica ocupa un papel fundamental

Disciplinas: Modelado

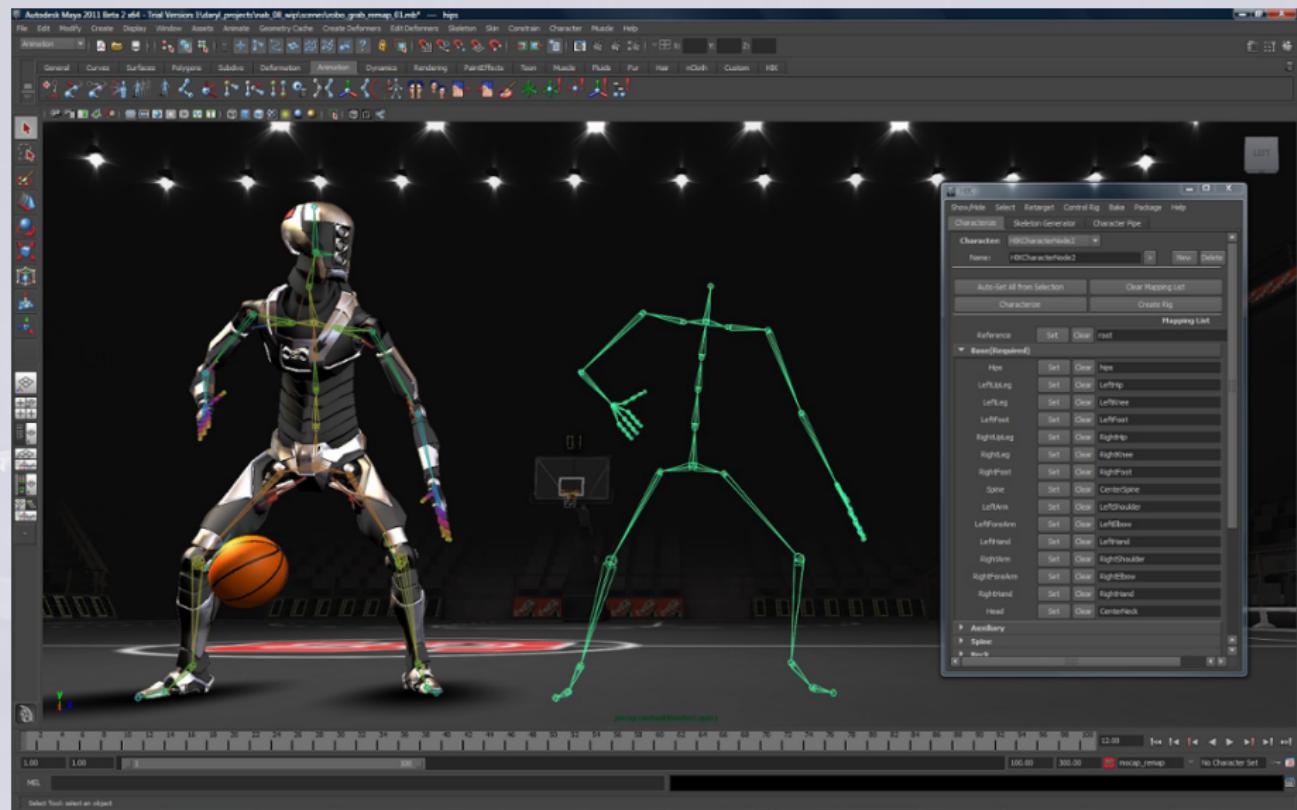


Imágenes de Digitalización 3D por cortesía del Laboratorio de Realidad Virtual (Irv.ugr.es)

Disciplinas: Síntesis de imágenes (rendering)



Disciplinas: Animación



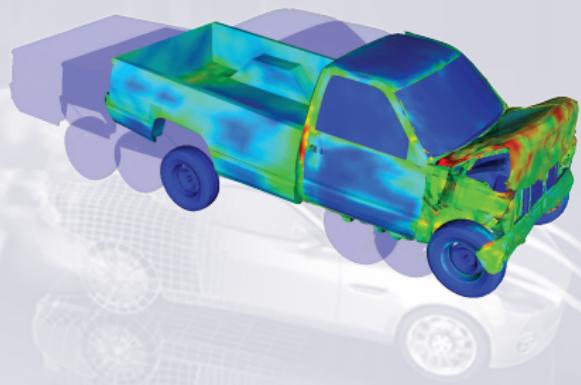
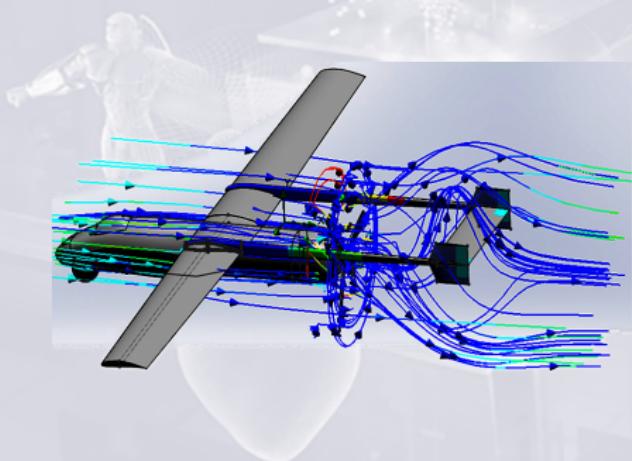
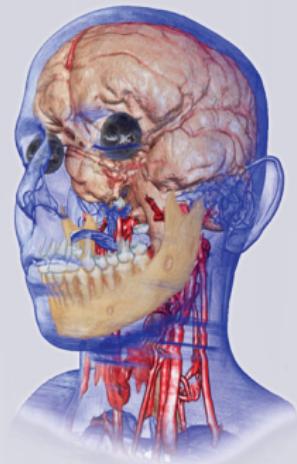
Disciplinas: Realidad virtual



Disciplinas: Interacción



Disciplinas: Visualización



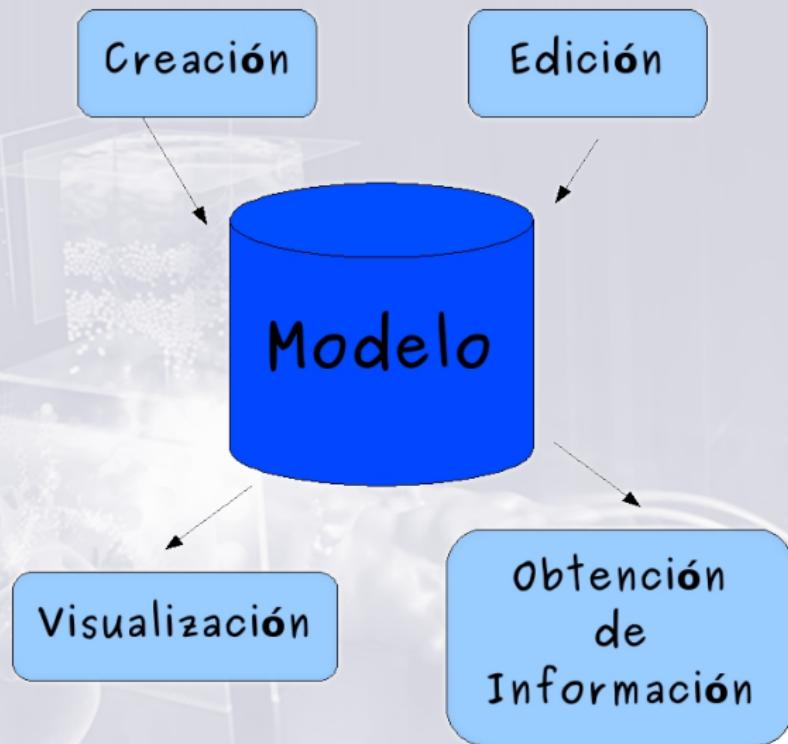
Disciplinas

- Modelado (modelling)
 - ▶ Digitalización 3D (3D scanning)
- Síntesis de imágenes (rendering)
- Animación (animation)
- Realidad Virtual (virtual reality)
- Interacción (user interaction)
- Visualización (visualization)

Reflexión

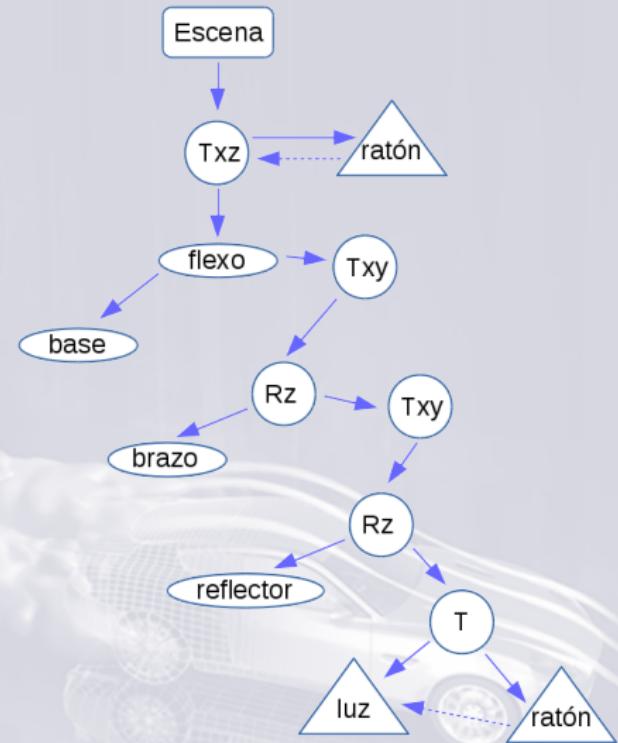
¿Por qué no se han incluido disciplinas como *procesamiento de imágenes* o *fotografía computacional*?

Estructura de un sistema gráfico



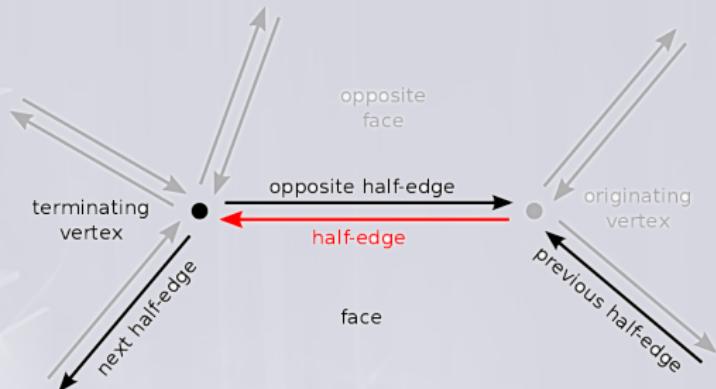
Estructura de un sistema gráfico

Ejemplos de Sistemas y Modelos: Grafo de Escena



Estructura de un sistema gráfico

Ejemplos de Sistemas y Modelos: Malla de Polígonos

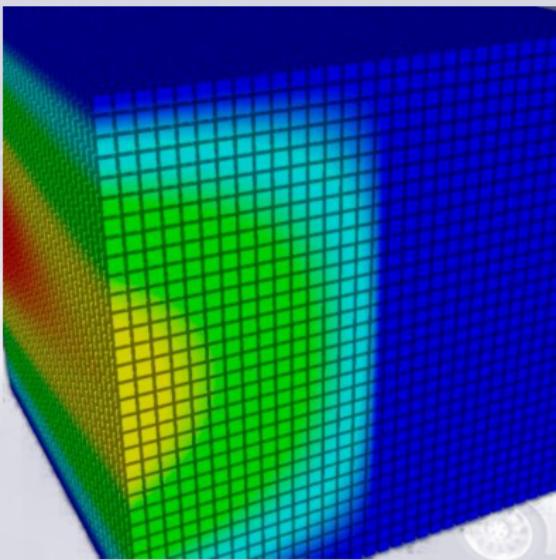


Representado por:

- Lista de semi-aristas aladas
- Lista de vértices
- Lista de caras

Estructura de un sistema gráfico

Ejemplos de Sistemas y Modelos: Volúmenes

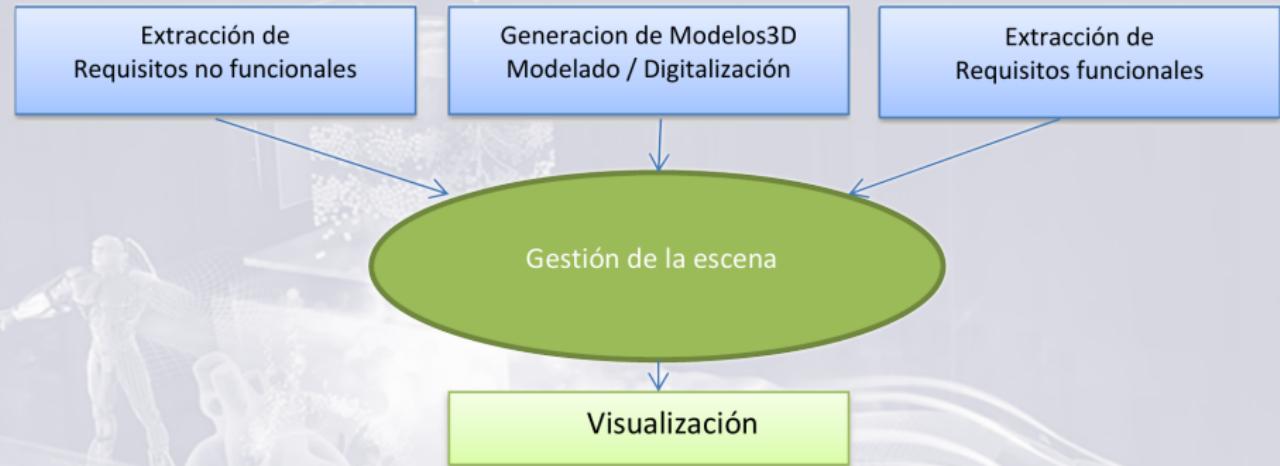


Subsistema de visualización

Se ha visto en Informática Gráfica



Desarrollo de un sistema gráfico



Casos particulares

Aplicaciones

- Cada tipo de aplicación requiere su tratamiento particular
- Se estudiarán las particularidades de sistemas gráficos como:
 - ▶ Aplicaciones que gestionan escenas complejas (Tema 2)



Casos particulares

Aplicaciones

- Cada tipo de aplicación requiere su tratamiento particular
- Se estudiarán las particularidades de sistemas gráficos como:
 - ▶ Aplicaciones con gráficos 3D en un entorno web, usando un navegador como interfaz de usuario (Tema 3)



Casos particulares

Aplicaciones

- Cada tipo de aplicación requiere su tratamiento particular
- Se estudiarán las particularidades de sistemas gráficos como:
 - ▶ Aplicaciones que requieren el uso de las altas capacidades computacionales de las tarjetas gráficas (Tema 4)



Casos particulares

Aplicaciones

- Cada tipo de aplicación requiere su tratamiento particular
- Se estudiarán las particularidades de sistemas gráficos como:
 - ▶ Gestión de grandes modelos poligonales, obtenidos por ejemplo mediante un escáner 3D (Tema 5)

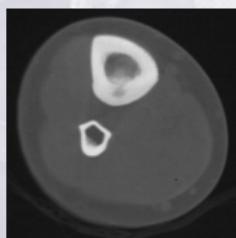


Ejemplo de gran modelo poligonal (10 millones de polígonos). Cortesía del Proyecto Atalaya

Casos particulares

Aplicaciones

- Cada tipo de aplicación requiere su tratamiento particular
- Se estudiarán las particularidades de sistemas gráficos como:
 - ▶ Generación de gráficos 3D a partir de datos médicos basados en imágenes 2D (TAC, RM) (Tema 6)



Ejemplo de visualización 3D a partir de imágenes 2D. Cortesía de F^{co} Soler

Casos particulares

Cuestiones

- ¿Cómo almacenar de forma eficiente modelos 3D?
 - ▶ ¿Qué bibliotecas hay para ello?
- ¿Qué problemas se plantean con la visualización 3D en la web?
 - ▶ ¿Puedo programar con OpenGL en una página web?
 - ▶ ¿Tengo que usar lenguajes de bajo nivel?
- ¿Cómo acelerar la visualización de mi escena?
- ¿Cómo visualizar modelos 3D de alta precisión?
- ¿Cómo construir un modelo 3D a partir de imágenes médicas 2D?

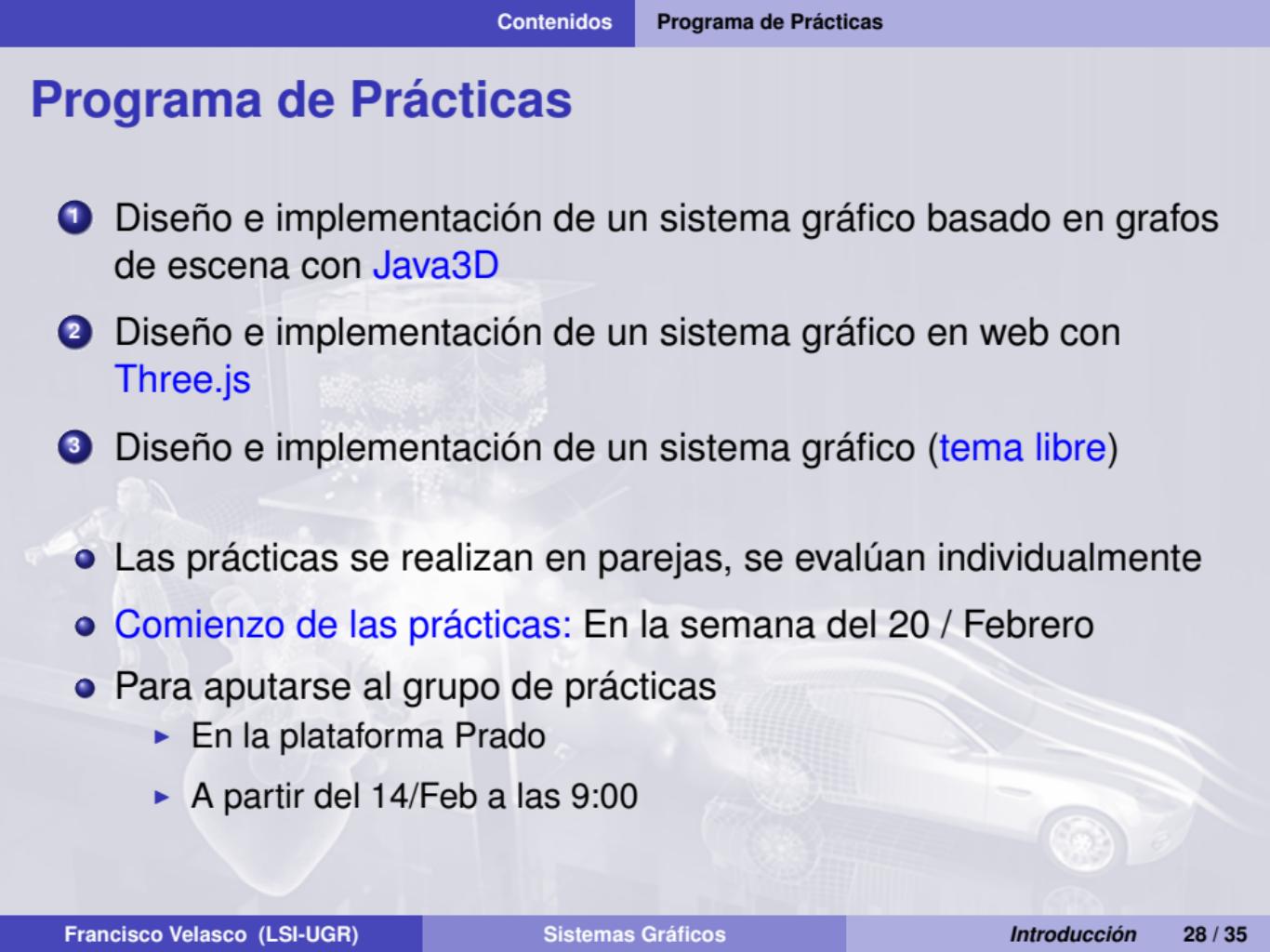
Objetivos de la asignatura

- Diseño e Implementación de Grafos de Escena
- Sistemas gráficos en Web
- Programación en GPU
 - ▶ Funcionamiento de la GPU
 - ▶ Diseño e Implementación de algoritmos en GPU
- Procesamiento de grandes modelos
 - ▶ Representación
 - ▶ Indexación espacial
 - ▶ Aplicaciones
- Aplicaciones médicas
 - ▶ Concepto y generación de modelos volumétricos
 - ▶ Procesamiento de modelos volumétricos

Temario de Teoría

- 
- ① Introducción a los Sistemas Gráficos
(lo hemos visto hoy)
 - ② Grafos de Escena
 - ③ Sistemas Gráficos en la Web
 - ④ Introducción a la Programación en GPU
 - ⑤ Modelos Geométricos
 - ⑥ Modelado y Visualización de Volúmenes

Programa de Prácticas

- 
- ① Diseño e implementación de un sistema gráfico basado en grafos de escena con [Java3D](#)
 - ② Diseño e implementación de un sistema gráfico en web con [Three.js](#)
 - ③ Diseño e implementación de un sistema gráfico ([tema libre](#))
 - Las prácticas se realizan en parejas, se evalúan individualmente
 - [Comienzo de las prácticas:](#) En la semana del 20 / Febrero
 - Para apuntarse al grupo de prácticas
 - ▶ En la plataforma Prado
 - ▶ A partir del 14/Feb a las 9:00

Bibliografía

- J.D. Foley et al.; **Computer graphics: principles and practice**; Addison-Wesley, 1996 (2nd ed)
- P. Shirley; **Fundamentals of Computer Graphics**; AK Peters, 2009
- D. Selman; **Java3D Programming**; Manning, 2002
- D. Cantor et al.; **WebGL Beginner's Guide**; Packt Publishing, 2012
- J. Dirksen; **Learning Three.js: The JavaScript Library for WebGL**; recurso electrónico en biblioteca.ugr.es
- J. Dirksen; **Three.js Essential**; recurso electrónico en biblioteca.ugr.es
- M. Botsch et al.; **Polygon Mesh Processing**; AK Peters, 2010
- D. Luebke et al.; **Level of Detail for 3D Graphics**; Morgan Kaufman, 2003
- G.M. Nielson; *Volume Modeling*; en **Volume Graphics**:29-48; M. Chen et al. (eds); Springer, 2000
- A. Telea; **Data Visualization: principles and practice**; AK Peters, 2008

Enlaces recomendados

- <http://education.siggraph.org/resources/cgems>
- <http://www.graphics.cornell.edu/resources.html>
- <http://diglib.eg.org>
- <http://graphics.stanford.edu/courses/>
- <http://www.cs.virginia.edu/~gfx/courses/index.htm>
- http://www.inf.tu-dresden.de/index.php?node_id=472&ln=en (alemán)
- <https://www.facebook.com/pages/IEEE-Computer-Graphics-and-Applications>
- <http://cs.brown.edu/exploratories/freeSoftware/catalogs/scenegraphs.html>
- <https://prof.ti.bfh.ch/frc1/www/cprv7283/java3D.pdf>
- <http://java3d.java.net>
- <http://www.java3d.org>
- <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/tech/index-jsp-138252.html>
- <http://www.openscenegraph.org>
- <http://www.web3d.org>
- <http://threejs.org>

Evaluación

Convocatoria ordinaria de Junio

● Parte obligatoria

- ▶ **Teoría:** Exámenes escritos: Con un peso del 30 %
 - ★ Habrá un parcial eliminatorio a mitad del cuatrimestre (15 %)
- ▶ **Prácticas:** Entrega y ... Con un peso del 60 %
 - ★ Práctica 1: 10 % - examen
 - ★ Práctica 2: 20 % - examen
 - ★ Práctica 3: 30 % - defensa individual
- ▶ **Ejercicios:** Con un peso del 10 %

● Requisitos para aprobar

- ▶ Obtener al menos un 3,5 / 10 en Teoría y Prácticas
- ▶ Obtener al menos un 5 / 10 como nota final

● Opción de subir nota (solo si se aprueba la parte obligatoria)

- ▶ Trabajos de ampliación de conocimientos: hasta 1 punto
 - ★ Se expondrán en clase

Evaluación

Covocatoria extraordinaria de Septiembre

- Para Septiembre se guarda:
 - ▶ La Teoría completa si en Junio se obtuvo un 5 / 10 ó más
 - ▶ Las Prácticas completas si en Junio se obtuvo un 5 / 10 ó más
- **Teoría:** Examen escrito: Con un peso del 35 %
- **Prácticas:** Examen en ordenador: Con un peso del 65 %
- **Requisitos para aprobar**
 - ▶ Obtener al menos un 3,5 / 10 en Teoría y Prácticas
 - ▶ Obtener al menos un 5 / 10 como nota final
- No hay opciones de subir nota

Evaluación

Evaluación alternativa

- Establecida en la normativa NCG71/2 de la Univ. de Granada
[http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ngc712/!](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ngc712/)
- Se solicita al Director del Departamento en las primeras 2 semanas del cuatrimestre
- La realizará un examen escrito sobre la teoría (35 %) y un examen en ordenador sobre la parte práctica (65 %)



¿ PREGUNTAS ?

Sistemas Gráficos

Francisco Velasco Anguita

Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Granada

Introducción a los Sistemas Gráficos
Presentación de la Asignatura

Grado en Ingeniería Informática
Curso 2016-2017

Parte de este material ha sido realizado en colaboración con Francisco Javier Melero Rus