



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Registro dell'insegnamento

Anno accademico 2017/2018

Prof. STEFANO BERRETTI

Settore inquadramento ING-INF/05 - SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE
INFORMAZIONI

Scuola Ingegneria

Dipartimento Ingegneria dell'Informazione

Insegnamento COMPUTER GRAPHICS AND 3D

Moduli

Settore insegnamento ING-INF/05 - SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE
INFORMAZIONI

Corsi di studio INGEGNERIA INFORMATICA

N.B.- Ai sensi dell' art.2 della Legge 1-5-1941. n. 615, i direttori degli istituti e dei laboratori nei quali si eseguono esperimenti sugli animali dovranno allegare al presente registro delle lezioni anche il registro contenente i dati relativi agli esperimenti di cui sopra.

n.: 1 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 27/02/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Introduzione al corso: modalità didattica ed esame. Introduzione alla computer graphics: evoluzione, grafica real-time e interattiva. Grafica 2D sample-based e grafica 3D model-based. Introduzione ad OpenGL: Cosa è OpenGL, evoluzione dello standard, estensioni, core profile.

n.: 2 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 01/03/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Vettori 3D e trasformazioni lineari (rotazione e scala). Punti 3D e trasformazioni affini (traslazione).

n.: 3 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 08/03/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Introduzione alle operazioni di rendering, rasterization, blending, texture mapping. Pipeline OpenGL. WebGL: introduzione. Esempi di uso di canvas in HTML5, uso di WebGL per disegnare un punto su canvas con vertex e fragment shader.

n.: 4 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 13/03/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Frame di riferimento. Frame del mondo, dell'oggetto e della camera. Interpolazione tra frame 3D con diverse orientazioni.

n.: 5 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 15/03/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: WebGL: uso del vertex e fragment shader. Variabili attributo e variabili uniformi. Visualizzazione di un insieme di punti e di un triangolo. Interazione. Forme elementari. Trasformazioni geometriche di un triangolo (traslazione, rotazione, scala). Attributi multipli per punto.

n.: 6 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 20/03/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Quaternioni e loro uso per interpolazione di rotazioni: slerp e lerp. Interpolazione del moto del corpo rigido. Camera e matrice di proiezione: modello base, scala.

n.: 7 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 22/03/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Costruzione di una scena 3D: punto di vista e trasformazioni geometriche. Model View Matrix. Matrici di proiezione di camera: proiezione ortografica; proiezione prospettica. Esempi. Interazione con la scena usando eventi da tastiera. Depth buffer.

n.: 8 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 27/03/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Inclusione del test di profondità nel modello della camera: depth buffer. Funzioni affini. Pipeline OpenGL: operazioni di clipping, e back-face culling.

n.: 9 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 12/04/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: WebGL: drawing a 3D cube; forma, colore, interazione per rotazione. Loading shaders from file. From WebGL 1.0 to WebGL 2.0. Using multiple VBO. Using VAO.

n.: 10 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 17/04/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: OpenGL pipeline. From vertex to pixel: viewport and rasterization. Varying variables. Material and basic light models: diffuse, shiny and anisotropic.

n.: 11 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 19/04/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Using multiple shader programs. Light and materials.

n.: 12 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 24/04/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Texture mapping. Basic approach and OpenGL examples. Advanced use: Normal mapping, Environment map, Projection texture mapping, Reflection mapping, Shadow mapping. Sampling: from continuous to discrete images. The problem of image artifacts (aliasing). Antialiasing solutions: oversampling, supersampling, multisampling.

n.: 13 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 26/04/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Alpha blending. Adding texture to the scene. Basics of texture mapping. Mapping multiple textures. Framebuffer objects and multipass texture mapping.

n.: 14 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 03/05/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Reconstruction from discrete to continuous images. Resampling for revisited texture mapping. Texture mip-mapping. Color: bio-physical model, mathematical model and color matching.

n.: 15 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 08/05/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Color bases, perception and non-linear color. Gamma correction. Ray tracing based rendering. Interpolation: Cubic Bezier function; Catmull-Rom.

n.: 16 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 10/05/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Introduction to animation: skinning, particle systems, other examples. WebGL: alpha blending surfaces and solids; Picking objects and surfaces; Fog effect.

n.: 17 Didattica erogativa lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 15/05/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Light measure: radiant flux, irradiance, radiance. Materials: bi-directional reflectance distribution function (BRDF). Mirror and refraction materials. Reflection equation. Light models: point light, area light, reflection with multiple bounces. Real camera sensor modeling: this lens, shutter, area amplitude, pixel footprint, focus plane. Other effects: subsurface scattering. Presentazione elaborati corso su temi di Computer Graphics.

n.: 18 Didattica erogativa lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 17/05/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: 3D scanning technology. Contact scanners. Non-contact scanners. Active scanners (ToF), stereo vision (triangulation). Kinect 1 and 2. Passive scanners. Human skeleton detection in Kinect.

n.: 19 Didattica erogativa lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 22/05/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Point set registration. The iterative Closest Point (ICP) algorithm. Accelerated ICP. Computing nearest-neighbor with kD-tree. ICP variants. Global registration, Non rigid registration: the Coherent Point Drift algorithm.

n.: 20 Didattica erogativa lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 24/05/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Point cloud triangulation: Delaunay triangulation. Mesh representation and mesh formats. Geometric modeling: implicit surfaces, parametric patches, subdivision surfaces.

n.: 21 Didattica erogativa lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 29/05/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: 3D mesh processing: mesh loading and visualization; basic mesh operations; point clouds triangulation using the Delaunay algorithm; point cloud registration using ICP and CPD algorithms; parametric surface patches using the cubic Beziér cubic polynomials; subdivision surfaces using different variants of the loop algorithm.

n.: 22 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 31/05/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Mesh smoothing: curve smoothing and surface smoothing using Laplca algorithm; Taubin algorithm; cotangent weights. Curvature: extrinsic and intrinsic, geometric and physical intuition. Curvature of a curve. Curvature of a surface. Definitions: normal curvature, principal curvatures, mean and gaussian curvatures. Curvature of a discrete mesh. Geodesic distance computation on a mesh: Dijkstra algorithm.

n.: 23 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 05/06/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Fast marching algorithm. Laboratory tasks: filtering on the mesh; low pass filtering; laplacian; gradient; denoising; curvature; geodesic distance computation; Voronoi regions; speed function for geodesic distance computation.

n.: 24 **Didattica erogativa** lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 07/06/2018 **Totale ore:** 3

Argomento: Shape analysis. Motivations. Shape Index and curvedness. Shape distributions. MeshLBP. Mesh-DOG / mesh-HOG. Introduzione alla stampa 3D.

RIEPILOGO

<i>Didattica erogativa</i>	72	
<i>lezione</i>	n. ore	45
<i>esercitazione</i>	n. ore	0
<i>laboratorio</i>	n. ore	27
<i>seminario</i>	n. ore	0
<i>Didattica interattiva</i>	0	
<i>interventi didattica interattiva</i>	n. ore	0
TOTALE		72

Il/la sottoscritto/a è consapevole che:

- è soggetto alle sanzioni previste dal codice penale e dalle leggi speciali in materia qualora rilasci dichiarazioni mendaci, formi o faccia uso di atti falsi od esibisca atti contenenti dati non più rispondenti a verità (art. 76 del D.P.R. 28.12.2000, n. 445);
- decade dai benefici eventualmente conseguenti al provvedimento emanato sulla base della dichiarazione non veritiera qualora dal controllo effettuato dall'Amministrazione emerga la non veridicità del contenuto della dichiarazione (artt. 71 e 75 del D.P.R. 28.12.2000, n. 445).

Registro chiuso il 09/07/2018 14:38:22

Il Presidente della Scuola *(non ancora validato)*

Il Direttore del Dipartimento *(non ancora validato)*