UNIVERSITÀ DI PISA

3D GEOMETRIC MODELING & PROCESSING

PAOLO CIGNONI

Academic year	2023/24
Course	INFORMATICA
Code	758AA
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
3D GEOMETRIC MODELING & PROCESSING	INF/01	LEZIONI	48	PAOLO CIGNONI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso inizia introduceendo le basi teoriche per il trattamento di superfici e forme 3D in matematica e informatica. Il framework dei complessi simpliciali e alcune basi di geometria e di topologia differenziale vengono presentate agli studenti sottolineando gli aspetti di queste discipline che hanno un forte impatto nelle applicazioni di computer grafica e di machine learning. Successivamente vengono descritte le principali strutture dati per la gestione delle rappresentazioni discrete di superfici e viene presentata una panoramica delle strutture dati per la gestione efficiente di query spaziali.
Su questa base vengono introdotti i principali algoritmi di geometry processing e le loro applicazioni pratiche.
Nella parte finale del corso si illustrano le connessioni di questi argomenti con le problematiche di machine learning per la gestione ed analisi di strutture tridimensionali.
Durante il corso verranno svolte esercitazioni sugli argomenti trattati esaminando e presentando sia implementazioni di basso livello (C++) di strutture dati e algoritmi sia librerie Python che consentono la prototipazione rapida di applicazioni in grado di risolvere problemi geometrici complessi.

Capacità

Alla fine del corso, gli studenti saranno in grado di utilizzare gli algoritmi di elaborazione della geometria e la struttura dei dati più appropriati per risolvere i problemi che possono sorgere durante la gestione di rappresentazioni di forme geometriche 3D. Il background teorico e la buona conoscenza delle proprietà geometriche delle superfici saranno utili per una migliore comprensione delle insidie e dei limiti che si possono incontrare nella gestione di problemi del mondo reale in cui sono coinvolte superfici e rappresentazioni 3D, come quella che si può incontrare in computer aided design, computer grafica interattiva e design industriale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Prerequisites: Knowledge of linear algebra and calculus.
Advisement recommendations: C++, Python

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Basi di Geometria Differenziale e Topologia per Computer Graphics
2. Rappresentazioni discrete per complessi simpliciali e strutture dati per indexing spaziale
3. Algoritmi di Mesh Processing
    1. Remeshing, Refinement & Simplification
    2. Parametrization and Texturing
    3. Fairing and Smoothing
    4. Surface reconstruction and Sampling
4. Geometry Representation for Deep Learning

Bibliografia e materiale didattico

Durante il corso verranno fornite slide, strumenti software, articoli scientifici e materiale didattico

Indicazioni per non frequentanti

Il materiale del corso è fornito durante la durata del corso stesso all'interno del team del corso in MS Teams.

UNIVERSITÀ DI PISA

Modalità d'esame

L'esame consisterà in una parte pratica (un progetto) e una parte teorica (un esame orale, dopo la consegna del progetto).
La parte pratica vale 20/30, mentre la parte teorica vale 10/30

Pagina web del corso

https://vcg.isti.cnr.it/~cignoni/GMP2324/index.html

Ultimo aggiornamento 02/11/2023 09:36