



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Geometrijsko modeliranje in virtualna okolja
Subject Title:	Geometric Modelling and Virtual Environments

Študijski program Study programme	Študijska smer Study option	Letnik Year	Semester Semester
Izobraževalno računalništvo 2. stopnja		1	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Seminarske vaje Tutorial	Laborat. vaje Lab work	Terenske vaje Field work	Samostojno delo Individual work	ECTS
30			30		30	3

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki /

Predavanja / Lecture: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Osnovno znanje programiranja.

Prerequisites:

Basics of computer programming.

Vsebina:

- Uvod in osnovni pojmi: pomen, zgodovinski pregled, področja uporabe geometrijskega modeliranja in navidezne resničnosti.
- Predstavitvene metode: dvoumne predstavitve, predstavitve s primerki in normaliziranimi oblikami, predstavitev z označevanjem zasedenosti prostora, predstavitev s pomikanjem, predstavitev s temeljnimi gradniki, predstavitev z ovojnico.
- Operatorji geometrijskega modeliranja: geometrijske transformacije, Boolovi in regularni Boolovi operatorji, Euler-Poincaréjeva formula in Eulerjevi operatorji.
- Geometrijske omejitve: lokalno širjenje znanih stanj, dodajanje redundantnih omejitev, numerično reševanje omejitev, tehnike reševanja omejitev z grafi.
- Navidezna resničnost: opredelitev navidezne resničnosti, fizikalni in psihološki vplivi.
- Sledenje gibanju in orientaciji v prostoru.
- Aktivne interaktivne naprave: podatkovne rokavice, naglavni prikazovalniki, razpoznavalniki mimike.
- Gradnja geometrijskih modelov za navidezna okolja: zajemanje geometrijskih podatkov, rekonstrukcija geometrijskih in topoloških podatkov, poenostavljanje objektov.
- Navidezna resničnost in svetovni splet: omejitev svetovnega spleta, VRML, X3D.
- Povezovanje aplikacij navidezne resničnosti z realnim svetom.

Content (Syllabus outline):

- Introduction and basic definitions: meaning, historical survey, applications of geometric modelling and virtual reality.
- Representation methods: ambiguous representations, representation with instances and parametric shapes, space enumeration methods, sweep-representation, constructive solid geometry, boundary representation.
- Geometric modelling operators: geometric transformations, Boolean and regular Boolean operators, Euler-Poincaré formula and Euler operators.
- Geometric constraints: local propagation of known states, redundant constraints adding, numerical constraint solving, graph-based constraint solving techniques.
- Virtual reality: characterization of virtual reality, physical and psychological effects.
- Position and orientation tracking methods.
- Active interactive peripherals: data gloves, head mounted displays, gesture recognition.
- Construction of virtual reality models: geometric data capturing, reconstruction of geometric and topological data, simplification of geometric objects.
- Virtual reality and WEB: limitations of WEB, VRML, X3D.
- Linking of virtual reality applications with the real environment.

Temeljni študijski viri / Textbooks:

- M. E. Mortenson: *Geometric Modeling*, Third Edition, Industrial Press, New York City, USA, 2006.
- J. Hartman, J. Wernicke, *The VRML 2.0 Handbook*, Addison-Wesley, 1996.
- G. C. Burdea, P. Coiffet, *Virtual Reality Technology*, Wiley-IEEE Press, 2003.

Cilji:

Cilj predmeta je seznaniti študente s principi geometrijskega modeliranja, njihovo uporabo pri praktičnih nalogah ter njihovo implementacijo pri konstrukciji navidezni svetov.

Objectives:

The objective of this course is to acquaint students with geometric modelling principles, their use in practical applications, and their implementation in virtual environments construction.

Predvideni študijski rezultati:Znanje in razumevanje:

- Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben
- razumeti pomen in vlogo geometrijskega modeliranja pri gradnji svetov navidezne resničnosti,
 - izbrati metodo predstavitve 3D objektov, upoštevajoč zahteve aplikacije,
 - razumeti pomen geometrijskih omejitev ter ilustrirati osnovne postopke reševanje omejitev,
 - razumeti pomen navidezne resničnosti v sodobnih računalniških aplikacijah,
 - zavedati se nedorečenosti orodij navidezne resničnosti tako na fizikalni kot na psihološki ravni,
 - ilustrirati in uporabiti metode sledenja gibanja in orientaciji uporabnika v prostoru,
 - povzeti principe delovanja naprav navidezne resničnosti,
 - povzeti najpomembnejše aplikacije navidezne resničnosti.

Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- *Spretnosti komuniciranja*: pisanje strokovnega poročila o laboratorijskih vajah, ustno izražanje na izpitu.
- *Uporaba informacijske tehnologije*: implementacija funkcij geometrijskega modeliranja v sodobni odprtokodni grafični knjižnici (VTK), priprava modelov za navidezni svet v svetovnem spletu (VRML, X3D), iskanje na spletu.
- *Reševanje problemov*: izbira ustrezne predstavitvene tehnike 3D modeliranja glede na zahteve aplikacije, izdelava aplikacije navidezne resničnosti na svetovnem spletu.

Intended learning outcomes:Knowledge and understanding:

- On completion of this course the student will be able to
- understand the role of geometric modelling in constructing virtual worlds,
 - select appropriate 3D representation method with respect to the application requirements,
 - understand the meaning of geometric constraints and illustrate the basic constraint-solving methods,
 - understand the meaning of virtual reality in modern computer applications,
 - comprehend the lack of virtual reality tools on physical and psychical levels,
 - illustrate the principles and use the position and orientation tracking methods,
 - summarise the most frequent virtual reality devices,
 - summarise the application areas of virtual reality.

Transferable/Key skills and other attributes:

- *Communication skills*: written report about the lab work, manner of expression at oral examination.
- *Use of information technology*: implementation of geometric modelling functions using a modern open-source graphical software library (Visual Tool Kit – VTK), preparation of geometric models for virtual worlds on WEB (VRML, X3D), data searching on the internet.
- *Problem solving*: selecting suitable 3D model representation technique for a desired task, preparation of an application of virtual reality on WEB.

Metode poučevanja in učenja:

- predavanja,
- laboratorijske vaje.

Teaching and learning methods:

- lectures,
- lab work.

Načini ocenjevanja:

- laboratorijske vaje,
- ustni izpit.

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment methods:

- lab work,
- oral examination.

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).