



Univerza v Mariboru  
University of Maribor

Fakulteta za elektrotehniko,  
računalništvo in informatiko  
Faculty of Electrical Engineering and  
Computer Science



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

|  |   |
|--|---|
| <b>Predmet:</b><br><b>Subject Title:</b> | Računalniška grafika<br>Computer Graphics |
|--|---|

| Študijski program<br>Study programme   | Študijska smer<br>Study option | Letnik<br>Year | Semester<br>Semester |
|--|--------------------------------|----------------|----------------------|
| Izobraževano računalništvo, 1. stopnja |                                | 3.             | zimski<br>Autumn     |

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

| Predavanja<br>Lectures | Seminar<br>Seminar | Seminarske vaje<br>Tutorial | Laborat. vaje<br>Lab work | Terenske vaje<br>Field work | Samostojno delo<br>Individual work | ECTS |
|------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------|------|
| 30                     |                    |                             | 30                        |                             | 120                                | 6    |

Nosilec predmeta / Lecturer:

Damjan Strnad

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture: slovenski / Slovene

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Znanje, ki je vključeno v predmetih Osnove računalništva in informatike, Programiranje II, Matematika.

Prerequisites:

Knowledge included in the courses Fundamentals of Computer Science and Informatics, Programming II, Mathematics.

Vsebina:

- Uvod: definicija računalniške grafike, definicija obdelave in analize slik, zgodovinski oris, uporaba računalniške grafike, viri v računalniški grafiki.
- Grafična strojna oprema: vhodne interaktivne naprave, arhitektura rastrskega grafičnega vmesnika.
- Prebirna pretvorba (rasterizacija): prebirna pretvorba daljic, prebirna pretvorba krožnic.
- Geometrijske transformacije: 2D geometrijske transformacije, homogene koordinate, kompozicija 2D transformacij, 3D geometrijske transformacije, kompozicija 3D transformacij, inverzne transformacije.
- Projekcije: perspektivne projekcije, vzporedne projekcije.
- Osnove OpenGL.
- Krivulje: želene lastnosti krivulj, krivulje B-zlepkov, Bézierove krivulje, krivulje NURBS.
- Ploskve: ploskve B-zlepkov, Bézierove ploskve, ploskve NURBS.
- Odstranjevanje zakritih robov in ploskev: osnove algoritmov, klasifikacija in opis algoritmov, vrednotenje algoritmov.
- Osvetlitveni modeli in algoritmi: preprosti osvetlitveni model (Gouraudovo senčenje, Phongovo senčenje), metoda sledenja žarku, metoda izsevnosti.
- Barve: človeški vid, določevanje barv in barvni modeli, uporaba barv.

Content (Syllabus outline):

- Introduction: computer graphics definition, definition of image processing and analysis, history, computer graphics application, references in computer graphics.
- Graphics hardware: input interactive devices, architecture of a raster graphic system.
- Scan conversion (rasterisation): line scan conversion, circle scan conversion.
- Geometrical transformations: 2D geometrical transformations, homogeneous coordinates, composition of 2D transformations, 3D geometrical transformations, composition of 3D transformations, inverse transformations.
- Projections: perspective projections, parallel projections.
- Fundamentals of OpenGL.
- Curves: desired curve properties, B-spline curves, Bézier curves, NURBS curves.
- Surfaces: B-spline surfaces, Bézier surfaces, NURBS surfaces.
- Hidden line and surface elimination algorithms: fundamentals, classification and algorithm description, algorithm validation.
- Illumination models and algorithms: simple illumination model (Gouraud shading, Phong shading), ray tracing algorithm, radiosity algorithm.
- Colours: human vision, colour determination and colour models, use of colours.

**Temeljni študijski viri / Textbooks:**

- N. Guid: *Računalniška grafika*, učbenik, Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor, 2001.
- J. D. Foley, A. van Dam, S. K. Feiner, J. F. Hughes: *Computer Graphics. Principles and Practice in C*, second edition, Addison Wesley, Reading, 1996.
- D. Hearn, M. P. Baker: *Computer graphics. C Version*, Prentice Hall, Upper Saddle River, 1997.
- R. S. Wright, B. Lipchak: *OpenGL Superbible*, 3. izdaja, Sams Publishing, Indianapolis, 2005.

**Cilji:**

Cilj predmeta je seznaniti študente z osnovami računalniške grafike.

**Objectives:**

The objective of this course is to acquaint students with fundamentals of computer graphics.

**Predvideni študijski rezultati:**Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

- razumeti temeljne koncepte prebrne pretvorbe grafičnih gradnikov, 2D in 3D geometrijskih transformacij, projekcij, tvorbo krivulj in ploskev, odstranjevanja zakritih ploskev, lokalnih in globalnih osvetlitvenih modelov in barvni modelov,
- načrtovati preproste grafične aplikacije,
- zgraditi preprosti osvetlitveni model.

Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- *Spretnosti komuniciranja*: ustni zagovor laboratorijskih vaj, pisno izražanje pri seminarju.
- *Uporaba informacijske tehnologije*: pisanje računalniških programov, uporaba programskih orodij za grafične aplikacije.
- *Spretnosti računanja*: reševanje računskih problemov pri domačih nalogah.
- *Reševanje problemov*: izvedba preprostih grafičnih aplikacij.

**Intended learning outcomes:**Knowledge and understanding:

On completion of this course the student will be able to

- understand basic concepts of scan conversion graphical primitives, 2D and 3D geometrical transformations, projections, curve and surface creation, hidden-surface removal, local and global illumination models, and colour models,
- design simple graphical applications,
- construct a simple illumination model.

Transferable/Key skills and other attributes:

- *Communication skills*: oral lab work defence, manner of expression at seminar.
- *Use of information technology*: writing computer programs, use of software tools for graphical applications.
- *Calculation skills*: solving calculating problems in homework assignments.
- *Problem solving*: construction of simple graphical applications.

**Metode poučevanja in učenja:**

- predavanja,
- laboratorijske vaje,
- projekt,
- reševanje domačih nalog.

**Teaching and learning methods:**

- lectures,
- lab work,
- project,
- homework assignments.

**Načini ocenjevanja:**

- domače vaje,
- laboratorijske vaje,
- projekt,
- pisni izpit.

Delež (v %) /  
Weight (in %)

**Assessment methods:**

|  |      |                        |
|--|------|------------------------|
|  | 10 % | • homeworks,           |
|  | 20 % | • lab work,            |
|  | 30 % | • project,             |
|  | 40 % | • written 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).