

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KIV/APG	Strana:	1 / 4
Název předmětu:	Algoritmy a počítačová grafika		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	24.05.2024 18:22

Pracoviště / Zkratka	KIV / APG			Akademický rok	2023/2024
Název	Algoritmy a počítačová grafika			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 6 Kred.			Forma zakončení	Ústní
Rozsah hodin	Přednáška 3 [HOD/TYD] Cvičení 2 [HOD/TYD]			Zápočet před zkouškou	ANO
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	Počítán do průměru	ANO
Letní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Min. (B+C) studentů	5
Zimní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Zimní, Letní
Vyučovací jazyk	Čeština			Počet dnů praxe	0
Volně zapisovatelný předmět	Ano			Hodn. stup. zp. před zk.	S/N
Hodnotící stupnice	1 2 3 4				
Počet hodin kontaktní	Ne				
Automat. uzn. záp. před zk.	Ne				
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	Žádný				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	Nejsou definovány				
Předměty, které předmět podmiňuje	KIV/PGSZ				

Cíle předmětu (anotace):

Cílem předmětu je dát studentům znalosti základních algoritmů počítačové grafiky a relevantních výpočetních metod, zkušenost s návrhem nových algoritmů, resp. s jejich modifikací zejména s ohledem na robustnost a rychlost algoritmů, získání schopnosti aplikace algoritmů zejména v 3D herních systémech a systémech virtuální reality.

Požadavky na studenta

Podrobné požadavky sdělí vyučující

Rámcově:

- Úspěšné prokázání vstupních znalostí vstupním testem
- Získání alespoň 70% možných bodů ze zadaných a odevzdaných úloh.
- Účast na cvičeních alespoň 75%.
- Realizace 4 úloh malého rozsahu v průběhu semestru.
- Úspěšná prezentace a obhajoba projektu/seminární práce v určeném termínu.
- Úspěšné složení závěrečného testu.
- Práce a zadané úlohy se odevzdávají dle pokynů vyučujícího.

- Termíny zápočtů: řádný poslední přednáškový týden, náhradní termín přednáškový týden+7 dní

Garantem předmětu je stanoveno, že zápočet se při opakovaném zapsání neuznává (viz čl. 24, odst. 3 SZŘ ZČU).

[Z důvodu průběžné aktualizace předmětu je pro získání zápočtu při opakovaném zapsání předmětu (viz SZŘ čl. 24 odst 3) nutné souhlasné vyjádření garanta předmětu.]

Upozornění:

Termíny a forma ověřování splnění požadavků mohou být upraveny s ohledem na opatření vyhlášená v souvislosti s vývojem epidemiologické situace v ČR.

Obsah

>> Od r. 2018/2019

..

Obsah není pořadím jednotlivých přednášek

1. Úvod, organizace předmětu.
Přehled matematického aparátu a základů počítačové grafiky.
2. Porovnávání algoritmů; výpočetní složitost, experimentální porovnávání algoritmů.
Urychlovací techniky, předzpracování, dělení prostoru.
3. Základní geometrické entity a jejich reprezentace. Datové struktury pro reprezentaci objektů a jejich vlastnosti.
Konzistence a integrita dat.
4. Projektivní reprezentace, geometrická představa, princip duality a její aplikace.
Geometrické transformace v E2 a E3 (vektorová formulace).
5. Základy geometrické algebry, geometrický, skalární a vektorový součin.
Plückerovy souřadnice, jejich aplikace a výpočet pomocí geometrické algebry.
6. Algoritmy rekonstrukce a redukce trojúhelníkových sítí, hash funkce pro geometrické úlohy a jejich použití při řešení geometrických problémů. Generace dat pro 3D tisk
7. Geometrické operace s geometrickými entitami (body, přímky, roviny atd.), Algoritmy výpočtů průsečíků geometrických entit.
8. Interpolace uspořádaných dat. Parametrické kubické křivky a bikubické plochy, spojitost, hladkost, napojování.
9. Interpolace a aproximace neuspořádaných dat.
Radiální báze funkce a jejich vlastnosti, meshfree techniky
10. Algoritmus sledování paprsku, algoritmy urychlování, obalová tělesa, detekce a výpočet průsečíků
11. Metody a datové struktury pro diskrétní reprezentaci objektů.
Volumetrická diskrétní data. Algoritmy extrakce povrchu z objemových dat (CT a MRI data), jejich vlastnosti, generace trojúhelníkových ploch a jejich vlastností pro zobrazování.
12. Modelování složitých objektů, hierarchické struktury. CSG stromy a operace nad nimi, graf scény. Extrakce povrchu objektů zadaných implicitním popisem.
13. Zvaná přednáška, stručná rekapitulace předmětu.

>> do r. 2017/2018

1. Úvod, organizace předmětu. Metodologie porovnávání algoritmů. Urychlovací techniky, předzpracování, dělení prostoru.
2. Projektivní reprezentace a princip duality. Plückerovy souřadnice a aplikace.
3. Geometrické transformace v E2 a E3 (vektorová formulace). Neplanární projekce a jejich aplikace.
4. Interpolace uspořádaných dat. Parametrické křivky a plochy. Modelování povrchu tuhých těles.
5. Geometrické výpočty a algoritmy výpočtů průsečíků geometrických entit.
6. Metody a datové struktury pro reprezentaci objektů a volumetrická data.
7. Modelování složitých objektů, hierarchické struktury, CSG stromy. Graf scény.
8. Generace povrchu z objemových dat a objektů zadaných implicitním popisem.
9. Modely osvětlení a metody stínování.
10. Algoritmy sledování paprsku, multispektrální rendering.
11. Principy radiační metody a path tracing. Image based rendering.
12. Animace, kinematika a inverzní kinematika.
13. Interpolace neuspořádaných dat. Základy geometrické algebry.

<http://afrodita.zcu.cz/~skala/APG/APG.pdf>**Studijní opory****Garanti a vyučující**

- **Garanti:** Prof. Ing. Václav Skala, CSc. (100%)
- **Přednášející:** Prof. Ing. Václav Skala, CSc. (100%)
- **Cvičící:** Prof. Ing. Václav Skala, CSc. (100%)

Literatura

- **Základní:** Ferguson, Robin Stuart. *Practical algorithms for 3D computer graphics*. Natick : A K Peters, 2001. ISBN 1-56881-154-3.

- **Základní:** David Salomon. *The Computer Graphics Manual*. 2011. ISBN 978-0-85729-885-0.
- **Základní:** Watt, Alan. *3D computer graphics*. 3rd ed. Harlow : Addison-Wesley, 2000. ISBN 0-201-39855-9.
- **Doporučená:** Agoston, Max K. *Computer Graphics and Geometric Modeling*. London, 2005. ISBN 1-85233-818-0.
- **Doporučená:** Theoharis, T. *Graphics & visualization : principles & algorithms*. Wellesley : A.K. Peters, 2008. ISBN 978-1-56881-274-8.
- **Doporučená:** Blinn, Jim. *Jim Blinn's Corner*. Morgan Kaufmann Publ., 1996. ISBN 1-55860-387-5.
- **Doporučená:** Shirley, Peter. *Realistic ray tracing*. Natick : A. K. Peters, 2000. ISBN 1-56881-110-1.
- **Doporučená:** Watt, Alan; Policarpo, Fabio. *3D Games : animation and advanced real-time rendering*. 1st pub. Harlow : Addison-Wesley, 2003. ISBN 0-201-78706-7.

Časová náročnost

Všechny formy studia

Aktivita	Časová náročnost aktivity [h]
Kontaktní výuka	62
Projekt individuální [40]	65
Příprava prezentace (referátu) [3-8]	5
Příprava na zkoušku [10-60]	24
Celkem:	156

Hodnotící metody

Odborné znalosti - odborné znalosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Kombinovaná zkouška,
Seminární práce,
Individuální prezentace,

Předpoklady

Odborné znalosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že je student před zahájením výuky schopen:

znalosti základů počítačové grafiky na úrovni předmětu KIV/ZPG, praktické znalosti procedurálního a objektového programování, základní znalost grafického rozhraní OpenGL a/nebo Direct X

Vyučovací metody

Odborné znalosti - pro dosažení odborných znalostí jsou užívány vyučovací metody:

Přednáška založená na výkladu,
Přednáška s analýzou videozáznamu,
Přednáška s diskusí,
Cvičení (praktické činnosti),
Řešení problémů,
Samostudium,
Prezentace práce studentů,
Přednáška s aktivizací studentů,
Diskuse,

Výsledky učení

Odborné znalosti - po absolvování předmětu prokazuje student znalosti:

porozumět nutnému relevantnímu základnímu matematickému aparátu
aplikovat teoretické poznatky při řešení zadaných úloh
provádět základní matematické výpočty a odvození

prokázat znalost základních metod používaných grafické výstupy

Odborné dovednosti - po absolvování předmětu prokazuje student dovednosti:

navrhnout použití programových prostředků pro grafické výstupy

analyzovat zadaný problém z hlediska dostupných datových setů a metod jejich zobrazení

pracovat v týmu a s uživateli systémů vizualizace informací

Obecné způsobilosti - po absolvování předmětu je student schopen:

zpracovávají a prezentují výsledky své práce s využitím pokročilých funkcí aplikačního softwaru, multimediálních technologií a internetu

Předmět je zařazen do studijních programů:

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etap	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Informatika a její specializace	Navazující	Prezenční	Počítačová grafika	1	2022 akr	2023	Povinné předměty specializační	A	1	ZS
Inženýrská informatika	Navazující	Prezenční	Medicínská informatika	1	2020	2023	Povinné volitelné předměty - skupina 1	B	1	ZS
Inženýrská informatika	Navazující	Prezenční	Medicínská informatika	1	2020	2023	Povinné volitelné specializační - skupina 1	B	1	ZS
Inženýrská informatika	Navazující	Prezenční	Počítačová grafika	1	2018	2023	Povinné volitelné předměty	B	1	ZS
Matematika a její aplikace	Navazující	Prezenční	Geometrie a geometrické modelování	1	2018 akr	2023	Zaměření Geometrie a geometrické modelování - Doporučené volitelné předměty	C	2	ZS
Matematika a její aplikace	Navazující	Prezenční	Matematika a její aplikace	1	2018 akr	2023	Zaměření Geometrie a geometrické modelování - Doporučené volitelné předměty	C	2	ZS