

A SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA OKTATÁSÁNAK TAPASZTALATAI AZ EKTF-N

Kovács Emőd, emod@gemini.ektf.hu
Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola Számítástechnika Tanszék

Abstract

This paper gives a short survey of the teaching of computer graphics at Department of Computer Science, Károly Eszterházy Teachers' Training College. The paper first deals with curriculum of informatics. After that the paper place of the computer graphics training is defined in the education of computer science and informatics. We give syllabuses of computer graphics subjects. Finally we try to collect a few experiences about the topics.

1. Bevezetés

A Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola Számítástechnika Tanszékén 1989-óta folyik „Számítástechnika tanár” (főiskolai végzettség) szakképzés. A tanszék a MKM engedélyével alapította meg a szakot. Később a többi főiskola is szakindítási kérelemmel élt a már létező szakra, így most már az országban a tanárképző főiskolák mindegyikén képeznek ilyen szakos általános iskolai tanárokat. A képzési célnak, és a képzési követelményrendszernek megfelelően alakítottuk ki a kredit rendszerben a tanegységlistánkat. A tanegységlistára támaszkodó tantervi háló rövid ismeretével mutatjuk be, hogy hogyan illeszkedik a számítógépi grafika oktatása a szakképzésbe. Ezek után összegezzük tapasztalatainkat, problémáinkat a grafika oktatásával kapcsolatban.

2. Tantervi háló

A főiskola a KLTE-hez hasonlóan az elsők között vezette be a kredit rendszert. Ezen rendszer használata rengeteg munkát jelentett a tanszéknek, de kétségtelen tény az is, hogy a hallgatók szabadságát növeli a rendszer, és nagyobb esélyt ad a diploma megszerzéséhez. Természetesen a hallgatóknak is meg kellett tanulniuk, hogy hogyan éljenek a számukra teljesen új lehetőségekkel. Sokkal nagyobb önállóságot kíván a hallgatóktól a kredit rendszer. Saját magának kell összeállítania az órarendjét, és ha bármelyik munkaegységet nem sikerült teljesítenie akkor a következő félévre már neki kell megterveznie, hogy mely munkaegységet veszi fel, hogy a diploma megszerzéséhez szükséges kredit pontokat összegyűjtse a négy év folyamán. Tapasztalataink szerint ez rengeteg problémát okoz a diákságnak, hiszen ilyen jellegű önállóságra a legtöbb középiskola nem készíti fel őket. Természetesen minden tanszék készít egy tanegységlistát amelyhez ad egy ajánlott tantervi hálót is, hogy a hallgatók milyen sorrendben vegyék fel a tárgyakat. Szeretnénk ismertetni ezt a tantervi hálót, külön kiemelve a számítógépi grafika témájához kapcsolódó tárgyakat. A tanegység lista tükrözi a tanegységek előfeltételeit, de témánk szembotjából előnyösebb a hagyományos tantervi háló ismertetése.

TANTÁRGYAK	1	2	3	4	5	6	7	8
	E Gy	E Gy	E Gy	E Gy	E Gy	E Gy	E Gy	E Gy
ALAPOZÓ SZAKASZ								
ST-100, ST-101 Bevezetés az informatikába	2 2							

ST-111, ST-113 Hardware	2	2						
ST-120, 121, 122, 123 Algoritmusok és adatszerkezetek	2 3	2 3						
ST-140, ST-141 Programozás módszertan			2 2					
ST-130, 131, 132, 133 Programozási nyelvek		2 3	2 3					
TÖRZSKÉPZÉSI SZAKASZ								
ST-151 Formális nyelvek és automaták				2				
ST-300, ST-301 Operációs rendszerek					2 2			
ST-310, ST-311 Adatbáziskezelés				2 2				
ST-320, ST-321 Szövegszerkesztés				1 2				
ST-330, ST-331 Grafikus és képi információk kezelése					1 1			
ST-340, ST-341 Táblázatkezelő rendszerek					2 2			
VÁLASZTHATÓ SZAKASZ								
ST-601, ST-602, ST-603 Grafikus rendszerek						2 2	2 2	
ST-611, ST-612, ST-613 Mesterséges intelligencia						2 2	2 2	
ST-620, ST-621 Matematikai programozás						2 2		
ST-630, ST-631 Numerikus matematika						2 2		
ST-640, ST-641 A számítógépek oktatási alkalmazása								2 2
ST-650, ST-651 Számítógép a matematika órán							2 2	
ST-661 Az informatika története							2	
ST-671 Hálózatok és osztott rendszerek								2
ST-681 A szám.tech. legújabb eredményei							2	
ST-691 Számítógépes környezet								2

1. Számítástechnika szak tantervi hálója

3. Számítógépi grafika oktatása

A tantervi hálóból is kitűnik, hogy két tanegység is tartozik a számítógépi grafika oktatási területéhez. Elemezzük ki részletesen ezen tantárgyak célját, előfeltételeit és tartalmát. Természetesen a tantárgyak tartalmának kialakításánál figyelembe vettük a képzési követelményrendszert és a bel földi és külföldi tapasztalatokat.

3.1. *Grafikus és képi információk kezelése ST-330, ST-331*

A tantárgy célja ennek az igen fiatal diszciplínának a megismerése, a grafikus hardver és szoftver eszközök tanulmányozása és használata. A tantárgy felvételének előfeltétele az Algoritmusok sok és adatszerkezetek szigorlat valamint a Programozási nyelvek szigorlat teljesítése.

A tantárgy tartalma:

- A számítógépi grafika tárgya. Bevezetés a grafikus adatok feldolgozásába.
- Aszámítógépi grafika hardvere. (Be és kiviteli eszközök: monitorok, digitalizálók, rajzgépek fajtái és működési elvük.)
- Grafikus kártyák (Hercules, VGA, SVGA, VESA szabvány).
- Turbo Pascal grafika (áttekintés).
- Grafikus képek kódolása, tárolása, használata (Huffmann kód, LZW kód; BMP, PCX, GIF, JPEG, WMF, TIFF, AVI, MPEG stb. formátumok.)
- Alapvető rajzoló eljárások. Szakasz rajzolása és lehatárolása. Kör és körív rajzolása. Gráf és ív rajzolása.
- Anti-aliasing, elvesző információk, motion-blur.
- Ábrászerkesztő használata, grafika a szövegszerkesztő programokban.
- Rekurzív görbék megvalósítása Logo vagy Fractint programmal

A tantárgy egy féléven át kerül oktatásra heti 1 óra elmélet és 1 óra gyakorlat keretében. A gyakorlati jegy megszerzése 1 zárthelyi dolgozat és egy önállóan megoldott programozási feladat bemutatása és megvédése. Az elmélet kollokviummal zárul. Mivel a tantárgy része a törzsképzési szakasznak, ezért kötelező minden hallgató számára. A tananyag részét képezi az Alkalmazói rendszerek szigorlatnak.

Ajánlott irodalom:

- Purgathofer: Grafikus adatok számítógépes feldolgozása, Műszaki Könyvkiadó, 1988
- Krammer Gergely: Turbo Pascal grafika - összefoglaló, ELTE TTK, Műlógia füzetek 13
- W.M. Newman, R.F. Sproull :Interaktív számítógépes grafika, Műszaki Könyvkiadó, 1985

3.2 Grafikus rendszerek

A tantárgy célja a computer grafikának ennek az igen fiatal diszciplínának haladó szintű elismerésének, annak megismertetése, hogy a geometria hogyan tud ezen a tudományágon keresztül bekapcsolódni a termelésbe. A tantárgy felvételének az előfeltétele az Algoritmusok és adatszerkezetek szigorlat, a Programozási nyelvek szigorlat és a Grafikus és képi információk kezelése kollokvium.

A tantárgy tartalma:

- Homogén koordináták, koordináta transzformációk, ponttranszformációk
- Transzformációk a síkban(2D) és térben (3D): egybevágósági, hasonlósági, affin és projektív transzformációk
- Tér leképezése síkra: ortogonális axonometria, klinogonális axonometria, perspektíva és centrális projekció
- Görbék interpolációja: Lagrange interpoláció és Hermit interpoláció
- Görbék approximációja: Bezier görbék, B-spline-ok.
- Másodrendű felületek és görbék
- A $y=f(x)$ és a $z=f(x,y)$ függvények ábrázolása
- Görbék és felületek ábrázolása, paraméteres egyenleteikkel
- Felületek approximációja: Bezier felületek, B-spline-foltok
- Testmodellezés, poliéderek.

- Láthatósági kérdések, algoritmusok: poliéderek láthatósága, tömör területek pásztává alakítása, scan-line algoritmus, depth-sort algoritmus, z-puffer algoritmus, területfelosztó algoritmus, Ray-tracing.
- A grafikus nyelv fogalma (GKS)

A tantárgy két féléven át kerül oktatásra, az 1. félévben heti 2 óra elmélet, a 2. félévben heti 2 óra elmélet és 2 óra gyakorlat. A gyakorlati jegy megszerzése a 2. félévben 1 zárthelyi dolgozat és egy önállóan megoldott feladat bemutatása és megvédése. Az 1. és 2. félév végén az elmélet kollektívummal zárul. A tantárgy párhuzamosan kerül meghirdetésre a Mesterséges intelligencia tantárgyval, és a választható szakaszban a hallgatóknak kötelezően választaniuk kell valamelyiket. Mivel a diploma megszerzéséhez szükségük van minél több kredit pontra, ezért általában inkább tanegységként felveszik a hallgatók.

Ajánlott irodalom:

- Purgathofer: Grafikus adatok számítógépes feldolgozása, Műszaki Könyvkiadó, 1988
- Krammer Gergely: Turbo Pascal grafika - összefoglaló, ELTE TTK, Művelődés füzetek 13
- Juhász Imre: Számítógépi geometria és grafika, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1993
- W.M. Newman, R.F. Sproull: Interaktív számítógépes grafika, Műszaki Könyvkiadó, 1985
- Szabó József: Számítógépi grafika, KLTE Egyetemi jegyzet, 1986
- Szabó József: Feladatok a számítógépi grafikából, KLTE Egyetemi jegyzet, 1992
- Füzi János: 3D grafika és animáció IBM PC-n, ComputerBooks, 1995

4. Tapasztalatok

Hallgatóink többségének másik szakja matematika, de a kredit rendszer sajátosságából adódóan elvileg bármi más is lehet a másik szak. Ezen hallgatóknak kötelezően fel kell venniük az alapozó szakaszban a számítástechnika matematikai alapjai I-II. tanegységeket. Így kívánjuk biztosítani, hogy hallgatóink megfelelő matematikai alapokkal rendelkezzenek. Sajnos a számítógépi grafika szemszögéből ez nem mindig elég. A matematika szakos hallgatók számos tanegységet vesznek fel geometria különböző témaköreiből, sőt szigorlatoznak is geometriából. Sajnos általános tapasztalat, hogy sokszor még ezek a hallgatók is hiányos geometria ismeretekkel rendelkeznek. Sokszor előfordult már, hogy akár országos számítástechnikai versenyen kiválóan szerepelt hallgatónk is a matematika szak leadására kényszerült. Ezen hallgatók számára talán nem megfelelő módszer a mostanában felkapott szemlélet, mely szerint átfogalmazzák a matematika és a geometria által már régen jól ismert definíciókat és tételeket. Korlátozza a lehetőségeinket az is, hogy a hallgatók nem tanulnak differenciálgeometriát a főiskolán. Ilyen esetekben kénytelenek vagyunk valamilyen más apparátussal megmagyarázni a fogalmakat. A tantervi háló választható szakaszában szerepel a Számítástechnika a matematika órán tantárgy. Ezen tantárgy gyakorlatán a Maple V komputeralgebrai rendszert oktatjuk. Ezen rendszernek igen látványos része az interaktív grafika. A Maple V 2 és 3 dimenziós grafikai szolgáltatásainak segítségével könnyen változtatható a megjelenített grafika megvilágítása, árnyékolása, nézete valamint színe. Az interaktív grafikus megjelenítés még szemléletesebbé, könnyebben érthetővé teszi a matematikai fogalmakat. 2 és 3 dimenziós animáció is rendelkezésünkre áll, hogy például elemezzünk egy modellt valaminek a függvényében. Ez lehetőséget ad folyamatok vizsgálatára és szimulációjára is. Implicit módon vagy paraméteres egyenletrendszerrel megadott görbék felületek is előállíthatók. A szimbolikus számítások és a hatalmas függvény könyvtár mellett a saját Pascal szerű programnyelv is kínálja a lehetőséget, hogy a Maple-t ne csak a kutatásban, hanem az oktatásban is használjuk. A komputeralgebrai rendszerek mellett természetesen próbálunk minden hasznosnak ítélt programot használni az oktatásban. Sajnos a hardver feltételeink behatárolják lehetőségeinket. Egyelőre szinte csak PC kategóriájú számítógépekkel rendelkezünk, de ezek száma és minősége kielégítőnek mondható. Az Internet segítségével tanulmányozzuk külföldi egyetemek és főiskolák tematikáit. A böngészésre használt World Wide Web mint az Internet multimédiás felülete is egy új alkalmazási részterülete a számítógépi grafikának, és kihatása az oktatásnak. Természetesen a fentebb megadott tematikák változhatnak, és változniuk is kell tartalmazásukban, hiszen a számítástechnika talán egyik legdinamikusabban fejlődő területe a komputergrafika.

5. Irodalom

- Képzési követelmények: Számítástechnika tanári szak főiskolai végzettség. Budapest 1995.
- Kovács Emőd: Komputergrafika az EKF-n, Ábrázoló geometria kollokvium Debrecen 1994.
- Kovács Emőd: Using some mathematical program in computer graphics teaching, 7th ICECGDG Cracow 1996.