XV. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2010. március 25-26.

AZ OPENGL A MÉRNÖKI ÁBRÁZOLÁSBAN

ILLÉS Attila

Abstract

It is typical in an engineer's everyday work to illustrate different kind of data especially when we talk about computer aided design. Illustration of data can be made in 2 or 3 dimensions. There are many software products to satisfy our needs of illustration, just to mention the most famous of them: Matlab, Maple, GNUPlot. Besides this we can have many times other requirements to build software to satisfy our special needs, and to add 2 and 3 dimension graphical capabilities to our programs. In other fields of engineering, technical draft and construction design work can be aided by CAD software. However we should take into consideration that the renderer engine in many of these kind of software is OpenGL. We would like to show in this article how to use features of OpenGL in our software.

Key words:

OpenGL, three-dimension

Összefoglalás

A mérnöki munkát, legfőképp ha tervezésről beszélünk, sokszor jellemzi különböző adatok ábrázolása. Ez a megjelenítés történhet két, illetve három dimenzióban is. A szoftverpiac számos terméket kínál az ilyen jellegű igények kielégítésére, gondoljunk csak pl.: a Matlab, Maple, Gnuplot, de ezek mellett sokszor felmerül az igény, hogy olyan szoftvert készítsünk, amely a saját igényeinket maximálisan kielégíti, illetve az általunk megalkotott programot kiegészíthessük egy grafikus két, illetve háromdimenziós megjelenítéssel. A mérnöki ábrázolás más területen a műszaki rajzok és konstrukciós tervek megvalósításának témaköre, ahol a különböző CAD szoftverek adnak kellő segítséget. Ám vegyük figyelembe, hogy sokuknak OpenGL a megjelenítő motorja. Szándékunkban áll e leírásban megmutatni, hogy az általunk írt programokban hogyan alkalmazhatjuk az OpenGL lehetőségeit.

Kulcsszavak:

OpenGL, három-dimenzió

Bevezetés

Akár mérési adatok feldolgozásáról, akár bonyolult gépészeti tervezésről beszélünk előbb-utóbb szükségünk lesz valamilyen jellegű ábrázolásra. Napjaink egyik legfontosabb kelléke a számítógép, és annak számtalannyi fajtája. A mérési adatok feldolgozására a táblázatos módszer sokszor igen csekély hatásfokkal bír. Ilyen esetekben alkalmazhatjuk a mért mennyiségek időbeni változásának ábrázolását akár két vagy három dimenzióban is. A számítógépes tervezésnél is szükség van ábrázolásra, amit a tervező papír helyett szintén a számítógépen végez. Ennek elősegítésére számos különböző grafikai megjelenést elősegítő függvény-könyvtár, illetve keretrendszer jött létre, amelyeket többnyire ingye-

nesen használhatunk is, sőt némelyek nyílt forráskóddal állnak rendelkezésünkre GNU/GPL licence alatt.

Az OpenGL, mint grafikai függvénykönyvtár és keretrendszer

A grafikai megjelenítés egyre fejlődő üteme maga után vonta egy összetett struktúrájú rendszer megalkotását. Ezt a Silicon Graphics Computer Systems Inc. (SGI) tervezte és valósította meg. Az SGI 1992-ben megjelentette az OpenGL 1.0-át, s ezzel kezdetét vette a törekvő fejlődés. A nyílt specifikáció és a jó kapcsolatok engedték a gyors fejlődést és kibontakozást. A céges kapcsolatok között szerepel az ATI, a 3DLabs, az Intel, a Matrox és az nVidia is. Operációs rendszereket tekintve a Unix/Linux, az Apple Mac OS és a Windows is támogatást nyújt az OpenGL használatához. A hardver és a szoftvergyártók kapcsolatát úgy kell elképzelni, hogy a hardverek tartalmazzák az OpenGL specifikációnak megfelelő funkciókat, amelyeket hardveresen el is látnak, s ehhez kapcsolódik a szoftveres csatolófelület, amit esetünkben függvénykönyvtárnak nevezünk.

1. ábra Az OpenGL kapcsolati rendszere

Az (1) ábrán látható a kapcsolat a hardver és a szoftver elemek között. A legalsó szinten a szoftver vagy hardver támogatását élvezhetjük, hiszen ha nincs hardveres támogatás, akkor is képesek vagyunk OpenGL-es alkalmazásunkat futtatni szoftveres támogatással. A következő sávot tekintsük meg jobban, hiszen ennek jobboldali része a függvénykönyvtárunkat jelenti számunkra. Ha három részre tagoljuk az (1) ábrát, akkor a középső rész lesz igazán fontos, de a többit is érdemes megvizsgálni. Fontos megjegyezni, hogy az OpenGL nem tartalmaz ablakozó rendszert, sem beviteli eszköz kezelését. Ezért azt az operációs rendszerre bízuk, ez a baloldali rész. A GL (Graphics Library) tartalmazza az OpenGL alap parancsait, amelynek az 1.2 verziójának ismerete már elég a kezdeti lépések elsajátításához. Erre épül a GLU (GL Utilities), amely segítséget nyújt az egyszerű primitíveken túl (amelyeket az alap GL tartalmaz) bonyolultabb felületek és térbeli idomok létrehozásában. A GLU már tartalmaz pl.: gömböt, kúpot. Fontos megjegyezni, hogy a GLU-ban megtalálhatók vetítési mód beállítást elősegítő funkciók is, perspektív és orthogonális típus egyaránt. Ezen felül tartalmaz egy kamerakezelő

függvényt is, amellyel mozgathatjuk, forgathatjuk a kameránkat. Ezeknek nagy hasznát vesszük a háromdimenziós megjelenítések során.

A GLUT (GLU Toolkit) már kihasználja az aktuális operációsrendszer ablakozó tulajdonságait, illetve beviteli eszköz kezelését is, mindamellet, hogy számtalan remek funkciót tartalmaz.

Az OpenGL felhasználási lehetőségei

A számítógéppel segített tervezés (CAD) terén is sokszor találkozunk OpenGL motorral. Egyikük a Pro/Engineer, amelyet sok tervező használ. Egy sokak által kedvelt ingyenes program a QCad, amely a

2. ábra Modell Pro/E-vel

Linux-os felhasználók között terjedt el egyszerű kezelhetősége miatt. Ha nem CAD programra van szükségünk, akkor is segítségünkre lehet az OpenGL. Ha függvényeket szeretnénk ábrázolni, akkor használhatjuk a Gnuplot nevű programot. A teljesség igénye nélkül készült ez a felsorolás. Az Interneten fellelhetünk számos segédprogramot, amely megkönnyíti a munkánkat, de akár magunk is elkészíthetjük a programot, amely megjeleníti és ábrázolja az adatokat. A GLUT segítségével operációs

rendszerrel független alkalmazást írhatunk. Maga az OpenGL is sok támogatást nyújt két- és háromdimenziós ábrázolás esetén, emellett rengeteg kiegészítő függvénykönyvtár érhető el, amellyel a fejlesztési idő a harmadára csökken. Még a GLUT sem kezel képek betöltését támogató parancsokat, de ha egy külső könyvtárat hívunk segítségül, akkor a további feldolgozásban már aktív szerepet játszik az OpenGL függvény könyvtár. Kiegészítésként az OpenCV-t használva egyszerűen dolgozhatjuk fel a betöltött képeket, hiszen a jelen kor képfeldolgozási algoritmusainak jelentős része megtalálható benne. Az OpenCV kamerákat is kezel. Egyszerre maximum két kamerát, melyeknek képét feldolgozhatjuk, majd megjeleníthetjük egy OpenGL alkalmazásban. Ha szeretnénk hanggal ellátni a programunkat, akkor az OpenAL függvénykönyvtár segítségével ezt megtehetjük. Képes 3D-s hangzást kialakítani, akár 5.1-es rendszernek megfelelően is. Az OpenGL és a GLUT összehangolására nincs szükség, mert elég befűzni a <GL/glut.h> fejlécfájlt. Innentől kezdve használhatjuk az OpenGL parancsokat. Egy OpenGL-es ablakot létrehozni egy `glCreateWindow` ("Elso_ablak"); paranccsal lehet. E leírás szűk terjedelme miatt nem áll módunkban kifejtetni egy kisebb program forrásszintű szerkezetét. Az irodalomjegyzékben felsorolásra kerül azon oldalak egy része, ahol tájékozódhatnak az OpenGL-es fejlesztésekről. Bárki nyugodtan próbálkozhat saját háromdimenziós

3. ábra Gnuplot

innentől kezdve használhatjuk az OpenGL parancsokat. Egy OpenGL-es ablakot létrehozni egy `glCreateWindow` ("Elso_ablak"); paranccsal lehet. E leírás szűk terjedelme miatt nem áll módunkban kifejtetni egy kisebb program forrásszintű szerkezetét. Az irodalomjegyzékben felsorolásra kerül azon oldalak egy része, ahol tájékozódhatnak az OpenGL-es fejlesztésekről. Bárki nyugodtan próbálkozhat saját háromdimenziós

4. ábra QCad program

megjelenítő program írásával. De mielőtt hozzálátnánk egy program készítéséhez, tájékozódjuk, hogy nincs-e a piacon nyílt-forráskódú hasonló képességű program. Az ilyen jellegű programokat továbbfejleszthetjük, ha rendelkezünk megfelelő programozási ismeretekkel.

Összefoglaló

A leírásban törekedtünk arra, hogy az OpenGL célszerűségét hangsúlyozzuk. Ez a grafikai függvénykönyvtár alkalmas bonyolult és egyben látványos három-dimenziós alkalmazások kialakítására. A terjedelem szűkössége miatt nem volt lehetőség példa alkalmazások ismertetésére, de ha a kedves olvasó az alul megadott elérhetőségeimen megkeres, akkor szívesen segítsek a kezdeti nehézségek leküzdésében. Sokan mondhatják, hogy minek programot írni, amikor van Maple, vagy MatLab is, amellyel lehet ábrázolni adatsorokat egy, kettő vagy három-dimenzióban. Igaz, sok esetben elég egy ilyen szoftver is, de amikor egyedi adatábrázolásra, és esetleges újabb adatbegyűjtésre van szükség, akkor jön a saját alkalmazás. Ha az adatok begyűjtése olyan interfészen keresztül történik, amelyet egyik ábrázoló program sem támogat, akkor is a saját fejlesztés ad megoldást.

Irodalom

- [1] Paul Martz, *OpenGL röviden*, Kiskapu Kft., ISBN 9789639637252
- [2] www.opengl.org
- [3] www.qcad.org
- [4] www.ptc.com/products/proengineer/
- [5] www.openal.org

Illés Attila, MSc

Munkahely: Kecskeméti Főiskola GAMF Kar, Kalmár Sándor Informatikai Intézet

Cím: 6000 Kecskemét, Izsáki út 10.

Telefon / Fax: +36-76/516-447, +36-76/516-399

E-mail: illes.attila@gamf.kefo.hu