

**Szegedi Tudományegyetem  
Informatikai Tanszékcsoport**

# **SZAKDOLGOZAT**

**Fertői Ferenc**

**2010**

**Szegedi Tudományegyetem**  
**Informatikai Tanszékcsoport**

## **3-dimenziós táj generálása útvonalgráf alapján**

Szakedolgozat

Készítette:

**Fertői Ferenc**

informatika szakos hallgató

Témavezető

**Dr. Tanács Attila**

egyetemi adjunktus

Szeged

2010

---

## ***Feladatkiírás***

A hallgató feladata egy olyan program készítése, amely egy szabványos formában tárolt útvonalfájl (pl. GPSMapEdit formátumú) alapján egy 3D táj képét készíti el. Az egyes objektumokhoz ( például autópálya, főút, mellékút, különböző épületek) különféle 3D modellek tartozhassanak. A tájat be lehessen járni, a megjelenítést többféle opció segítségével vezérelni lehessen. Rendelkezésre állnak 3D magassági adatok is, amelyekből domborzattérkép is előállítható.

Plusz feladatként integrálni lehessen olyan 3D objektumokat, amelyek COLLADA formában tároltak (<http://www.collada.org> - ezt ismeri például a Google Earth és Google SketchUP is).

---

## **Tartalmi összefoglaló**

- ***A téma megnevezése:***

3-dimenziós táj generálása útvonalgráf alapján

- ***A megadott feladat megfogalmazása:***

A feladat célja egy olyan program elkészítése, amely képes egy valós vagy fiktív térkép adatait a megfelelő formátumú fájlból beolvasni és azt méretarányosan, 3 dimenzióban megjeleníteni. A térkép tartalmazhat terület jellegű adatokat (pl: tavak, erdők), vonal jellegű információkat (pl: utak, folyók) és nevezetes pontokat is (múzeumok, templomok). A nevezetes pontok helyeinek szerepeltetése lehetővé teszi a rájuk jellemző tipizált 3 dimenziós objektumok megjelenítését az adott koordinátákon. A jellegzetes, egyedi objektumok eredetihez hasonló elkészítése pedig akár a valósághoz közeli élményt eredményezhet.

- ***A megoldási mód:***

Programfejlesztés C nyelven, 3D megjelenítés OpenGL API és GLUT függvény könyvtár használatával.

- ***Alkalmazott eszközök, módszerek:***

Borland C++ 5.5 Command Line Tools, Notepad++ v5.6.6, OpenGL v2.1, GLUT v3.7, GPSMapEdit

- ***Elért eredmények:***

- ***Kulcsszavak:***

GPS térkép, OpenGL, 3D

---

## ***Tartalomjegyzék***

<b>Feladatkiírás</b>	<b>3</b>
<b>Tartalmi összefoglaló</b>	<b>4</b>
<b>Tartalomjegyzék</b>	<b>5</b>
<b>1. Bevezetés</b>	<b>6</b>
<b>2. Irodalomjegyzék</b>	<b>8</b>
<b>3. Nyilatkozat</b>	<b>9</b>
<b>4. Köszönetnyilvánítás</b>	<b>10</b>
<b>5. Mellékletek</b>	<b>11</b>

## 1. Bevezetés

Az emberiség a világ megismerése során, a járművek fejlődése által egyre nagyobb távolságot egyre rövidebb idő alatt volt képes megtenni. Az utazások hosszának illetve a bejárható területek növekedésének egyenes következménye volt a pontos térképek iránti igény. Míg a történelem során nagyon hosszú ideig a térképekhez csak a kiválasztott kevesek férhettek hozzá, addig mára, a nagy pontosságú térképek már mindenki számára könnyen elérhetőek. A számítástechnika fejlődésével és a GPS eszközök széleskörű elterjedésével alkalmazások új generációja fejlődött ki. A felhasználási területek széles spektrumot fednek le a személyes navigációtól és automatikus útvonaltervezéstől egészen a szabadidős tevékenységek és a játékok világáig, mint amilyen például a GeoCaching<sup>1</sup>. Üzletek weboldalai, turista útvonalak leírásai egyre gyakrabban tartalmaznak GPS koordinátákat.

Egy ilyen új alkalmazási terület a saját személyes térképek készítése, melynek során egy erre alkalmas GPS eszközzel rögzítik a bejárt útvonalakat és nevezetes pontokat. Az interneten számos weboldal található, ahol ilyen egyedi készítésű térképeket tesznek közzé a felhasználók, illetve létező térképeket egészítenek ki további hasznos információkkal. Az általam készített program többek között lehetővé teszi az ilyen térképek megjelenítését és a terület bejárását 3 dimenzióban.

A szakdolgozat témája több szempontból közel áll hozzám. Egyrészt jómagam is sokat túráztam és kerékpároztam melyek során a részletes térképek létfontosságúak lehetnek a helyes tájékozódás és időbeni célba érés szempontjából. A GPS eszközök megjelenésével lenyűgözött a technológia nagyszerűsége és praktikussága. A 3 dimenziós megjelenítéssel kiegészítve mindez a felhasználói élmény és látvány javulását eredményezi. Összességében a feladat olyan megoldandó problémákat vetített elő, melyek felkeltették az érdeklődésemet és arra ösztönöztek, hogy elmélyüljek a megoldással összefüggő témákban.

---

<sup>1</sup> GeoCaching - Modern kincskereső játék, melynek során a kincs koordinátáinak és esetleg egyéb utalásoknak az ismeretében kell megtalálni egy rejtékhelyet. Itt általában egy vízhatlan dobozban apróbb ajándéktárgyak vannak, illetve egy jegyzetfüzet a korábbi felfedezők üzeneteivel. Mivel a játék lényege a felfedezés, a dobozt a sikeres megtalálás után visszahelyezik a saját üzenetükkel a játékosok, és ha emlékebe valamelyik tárgyat kiveszik, akkor egy másikat raknak a dobozba helyette.

A dolgozat első része a térképekről, néhány általánosabb térképészeti problémáról, ezen belül a GPS-ről és a kapcsolódó technikai megoldásokról szól. Itt foglalkozok a vetületi problémákkal, torzulással és a matematikai alapokkal.

Ezután rátérek a választott térképájl formátum rövid ismertetésére és az ehhez kapcsolódó, a programban használt adatszerkezetek bemutatása. Továbbá ezen adatszerkezeteket kezelő függvények ismertetésére és az alkalmazott algoritmusok memória igényére és költségére.

A következő részben a 3 dimenziós megjelenítés egyes problémáit tárgyalom. A problémák ismertetése után azok megoldása következik OpenGL segítségével, majd átnézem azokat a területeket, ahol további optimalizálás lehetséges. Az optimalizálási technikák közül pedig megvizsgálom, hogy melyek azok amelyek a program részleteit tekintve érdemi változást eredményeznek és melyek azok, amelyeknek csak elhanyagolható hatása van.

Az utolsó fejezetben végül magának az elkészült programnak az ismertetése következik. Végig megyek a megvalósult funkciókon és az esetleges további fejlesztési lehetőségeken és irányokon. Majd a dolgozatot a program felhasználói leírásával zárom.

## **2. Irodalomjegyzék**



### **3. Nyilatkozat**

Alulírott Fertői Ferenc informatika szakos hallgató, kijelentem, hogy a dolgozatomat a Szegedi Tudományegyetem, Informatikai Tanszékcsoport, Képfeldolgozás és Számítógépes Grafika tanszékén készítettem, Programtervező Informatikus BSc diploma megszerzése érdekében.

Kijelentem, hogy a dolgozatot más szakon korábban nem védtem meg, saját munkám eredménye, és csak a hivatkozott forrásokat (szakirodalom, eszközök, stb.) használtam fel.

Tudomásul veszem, hogy szakdolgozatomat a Szegedi Tudományegyetem könyvtárában, a kölcsönözhető könyvek között helyezik el.

Szeged, 2010. május 5.

Fertői Ferenc

## **4. Köszönetnyilvánítás**

## **5. Mellékletek**