

VRML modellezés valós vizuális adatok alapján

(VRML Modelling based on Visual Information)

Berke József¹ - Simon Szilárd²

1 - Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar,
8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 57.

2 – Gábor Dénes Főiskola, Keszthely

berke@georgikon.hu

Összefoglaló

A VRML (Virtual Reality Modelling Language) virtuális valóságot modellező nyelv első bemutatkozása az 1994-es Genfi World Wide Web konferencián történt. Azóta eltelt pár év alatt jelentős és széleskörű alkalmazása számos 3D-s probléma gyors és hatékony megvalósítását tette lehetővé. A tudományos kutatásban történő alkalmazás elsősorban a gyors és hatékony modellezés egyszerű magvalósíthatóságának köszönheti sikerét.

Valós vizuális morfológiai mérési adatok (szkenner, CCD kamera) alapján gyomnövények magvainak modellezését végeztük térben és időben történő idő invariáns vizsgálatok létrehozásához.

Előadásunkban szeretnénk bemutatni a VRML alapú modellezés tudományos kutatásban való hasznosítását az általunk elvégzett kutatások, valamint a kapcsolódó tudományterületeken eddig megvalósított modellezések alapján.

1. Bevezetés

Tim Berners Lee és Dave Raggett 1994 tavaszán, az első éves World Wide Web Konferencián felvetette egy interfész kialakításának szükségességét a virtuális valóság és a World Wide Web között. Döntöttek egy a HTML-lel (HyperText Markup Language) analóg nyelv létrehozásáról Virtual Reality Markup Language néven ami később változott a jelenlegi alakjára grafikai természete miatt. A konferencia után meghatározták a nyelvvel szemben támasztott követelményeket. Olyan technológiát kerestek, amelyre építhetnek. Végül a Silicon Graphics cég Open Inventor ASCII fájlformátumát választották.

Az első VRML 1.0 specifikáció 1995. május 26-án jelent meg. [2] Később a Silicon Graphics VRML 1.0 csoportja a Sony Research-el és a Mitra-val közösen megalkották a VRML 2.0 specifikációinak szánt tervezetet, amelyet a hat beérkezett ajánlás közül végül elfogadott a VRML Architecture Group (VAG). [3] 1997. decemberében a VRML 2.0 elnevezés formálisan VRML97-re változott, és az ISO/IEC 14772. számú nemzetközi szabványa lett. [1]

2. VRML a tudományos kutatásokban

A VRML adta lehetőségek tudományos kutatásban való kihasználása jelentősen elmarad a szórakoztatóipari és oktatási alkalmazásoktól. A tudományos alkalmazások közül talán a matematikai háromdimenziós modellezésre találjuk a legtöbb példát [4]. Az általunk elvégzett feladathoz (növényi magok modellezése valós, mért vizuális adatok alapján) közel álló fejlesztés volt a kaliforniai partoknál tomboló Linda nevű hurrikán /1997. szeptember 12./

modellezése [5]. A látható és infravörös tartományban készített műholdképek, valamint magassági adatok alapján rekonstruálták a hurrikán felépítését és mozgását. Hazai alkalmazások közül ismert a 4-es metró modellezése. Nemzetközi viszonylatban talán a kétdimenziós képek feldolgozása után háromdimenziós képeket négyszöglapokból felépítő modell a legismertebb [6, 7].

3. Vizsgálati módszer

A fenti rendszer ugyan alkalmas valódi testek digitalizálására a hardvertől függő felbontásban (a fényképet készítő kamera egy forgótányéron körbeforduló testet fotóz), de jelenleg csak prototípus létezik. További problémát jelentett az általunk vizsgált növényi magvak mérete (0,5 - 2 mm) is. Első lépésben ezért digitális videokamerával (SONY XC-711P), digitális fényképezőgéppel (KODAK DC260) és síkágyas lapszkennelrel (Agfa StudioScan IIsi) felvételeket készítettünk annak eldöntésére, hogy mely képek adják számunkra a leginkább használható paramétereket. Digitalizálás után morfológiai és strukturális paramétereket mértünk, melyek az 1. ábrán láthatók.

Perimeter	P	Az objektum határvonalának hossza.
Area	A	Az objektumot alkotó pixelek száma.
Minimal diameter	d	Az objektum súlypontján átmenő minimális szelő hossza.
Maximal diameter	D	Az objektum súlypontján átmenő maximális szelő hossza.
Mean diameter	D_m	Az objektum súlypontján átmenő szelők hosszának átlaga.
Minimal radius	r	Az objektum súlypontjának és a hozzá legközelebbi határpontjának távolsága
Length	L	A kerület, terület és az átlagos átmérő felhasználásával: $L = 2(A/\pi)^{0.5}$ ha $2D_m < 1.1P$ $L = A / P$ egyébként
Maximal radius	R	Az objektum súlypontjának és a tőle legtávolabbi határpontjának távolsága.
Mean radius	R_m	Az objektummal azonos területű kör lap sugara.
Flatness	F	$F=D/d$, azaz a maximális és minimális szelők aránya.
Shape	S	$S=A/P^2$, azaz a terület és a kerület négyzetének aránya.
Convexity	C	$C=A/A_c$, azaz az objektum területének és a konvex burok területének hányadosa.
Fractal dimension	FD	Box alapú fraktál dimenzió.

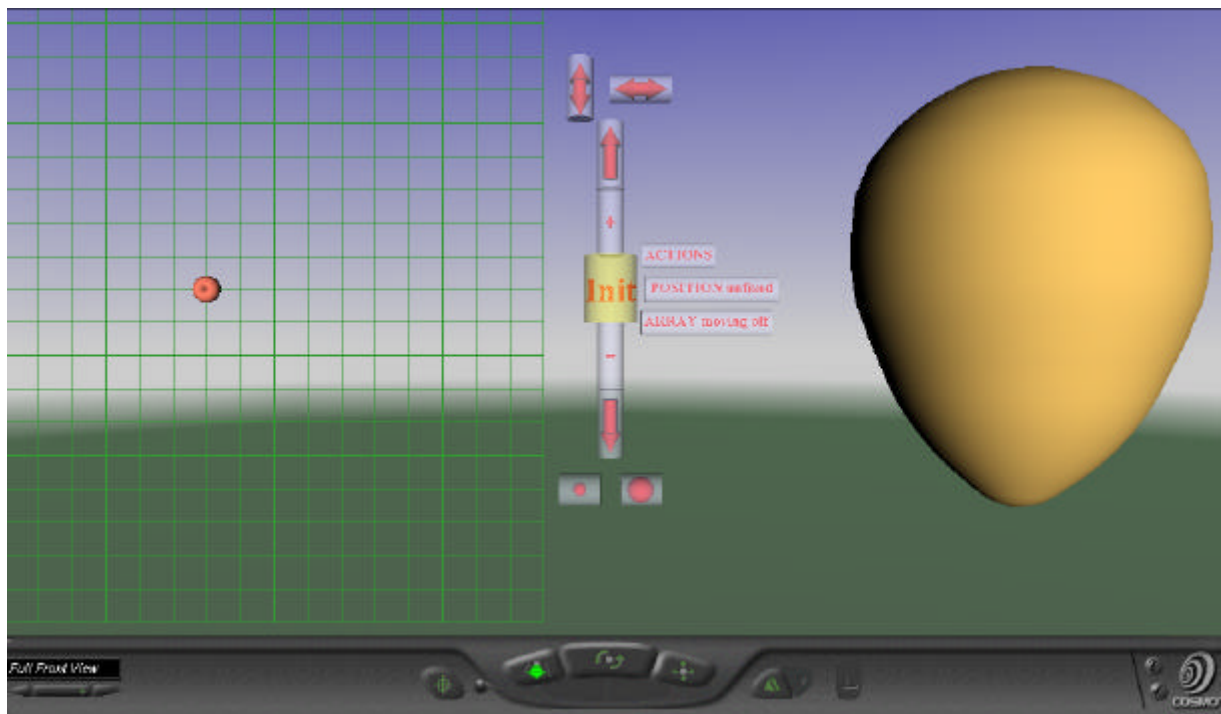
1. ábra

Digitális képeken mért morfológiai és strukturális paraméterek.

A növényi magvak modelljeinek megalkotására VRML 2.0 modellező nyelvet, valamint a JavaScript és Java programozási nyelveket használtuk – („Magformalo.wrl” – VRML modell) 2. ábra. Egy további fejlesztés eredményeként lehetővé vált, hogy a magok időben különböző állapotai közötti átalakulásokat is elvégezzük – „Maganimalo.wrl” - VRML modell [8].

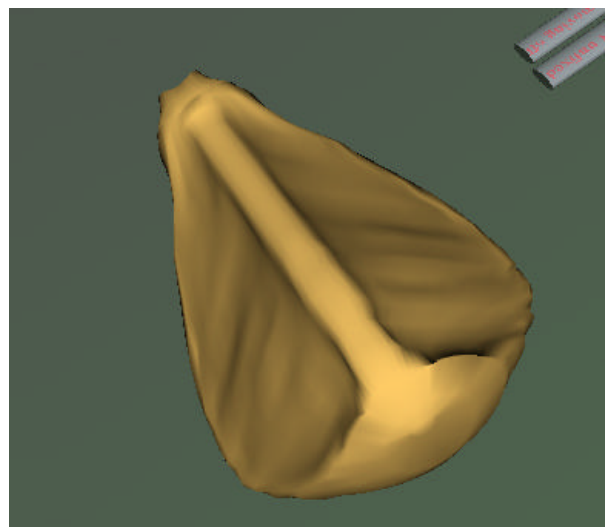
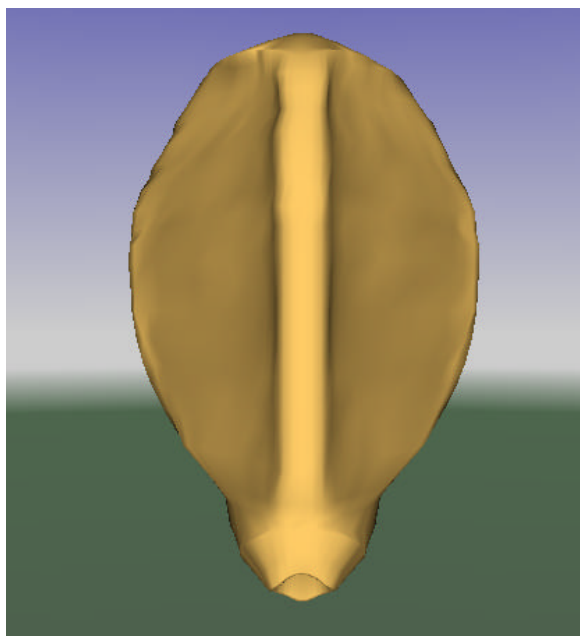
4. Eredmények

A modellek megalkotását a magok egyes keresztmetszeteinek megszerkesztésével értük el, amelyek szerint a felület automatikusan és azonnal változik. Az egyszerűbb felépítésű magok esetében vízszintes keresztmetszetek alapján meghatározható egyértelműen a felület. A magokra jellemző a különféle mélyedések és lyukak gyakori előfordulása is.



2. ábra
A Magformáló program induló képernyője.

Ezért a magformáló modell támogatja a keresztmetszetek pontjainak metszetre merőleges, a többi ponttól független mozgását is (ezek után már inkább szintekről érdemes beszélni). A méretek viszonyítását négyzetrács segíti, illetve az aktuális pont adatai megjelennek információs szöveggként folyamatosan. A kezdeti tapasztalatok alapján a keresztmetszetek egységes számának 30 lett megállapítva, és minden keresztmetszet 72 pontot tartalmaz, lehetővé téve az átlagosan 5 foknyi felbontást. Összesen tehát 2160 pont meghatározása szükséges egy mag modelljének elkészítéséhez. Valós növényi magvak elkészített modelljét szemlélteti a 3. ábra.



3. ábra
Convulvulus arvensis gyommag modellje.

Irodalomjegyzék

1. [Http://www.vrml.org/technicalinfo/specifications/specifications.htm](http://www.vrml.org/technicalinfo/specifications/specifications.htm)
2. [Http://www.vrml.org/technicalinfo/specifications/vrml1.0.htm](http://www.vrml.org/technicalinfo/specifications/vrml1.0.htm)
3. [Http://www.vrml.org/technicalinfo/specifications/vrml2.0/FINAL/index.htm](http://www.vrml.org/technicalinfo/specifications/vrml2.0/FINAL/index.htm)
4. [Http://www.cybermath.com/samples.html](http://www.cybermath.com/samples.html)
5. [Http://vrml.gsfc.nasa.gov/linda](http://vrml.gsfc.nasa.gov/linda)
6. Kapu a kibertérbe, CHIP számítógép magazin 1998:05, Vogel Publishing Kft., Budapest, ISSN 0864-9421.
7. ISEF 99 Philadelphia, A fődíjas ScanGuru, CHIP számítógép magazin, 1999:07, Vogel Publishing Kft, Budapest, ISSN 0864-9421.
8. SIMON, SZ. (1999): A VRML nyelv, gyakorlati alkalmazásai. Gábor Dénes Főiskola, Zalaegerszegi Konzultációs Központ, /diplomadolgozat/.