RUSKO, M. – BALOG, K. [Eds.] 2008:
Manažérstvo životného prostredia 2008 ▼▲▼ Management of Environment ´2008
Zborník z VIII. konferencie so zahraničnou účasťou konanej 5.-6.12. 2008 v Bojniciach
Proceedings of the International Conference, Bojnice, December 5 - 6, 2008.
Žilina: Strix et VeV. Prvé vydanie. ISBN 978-80-89281-34-3.

MOŽNOSTI VYŽITIA JAZYKA VRML PRI ENVIRONMENTÁLNEJ ANALÝZE

MARTIN ROVŇÁK – JANA ROVŇÁKOVÁ

THE POSSIBILITIES OF UTILIZATION OF VRML LANGUAGE IN ENVIRONMENTAL ANALYSIS

ABSTRAKT
Virtuálna realita sa dnes čoraz častejšie využíva pri riešení environmentálnych problémov. Projekty virtuálnych svetov sú zároveň vhodným zdrojom údajov pre vytvorenie virtuálnej krajiny z pohľadu vizualizácie a priestorovej analýzy napr. za účelom poskytnutia výsledkov analýz širokej verejnosti, resp. za účelom verejného pripomienkovania.
Kľúčové slová: *virtuálna realita, vizualizácie, environmentalistika*

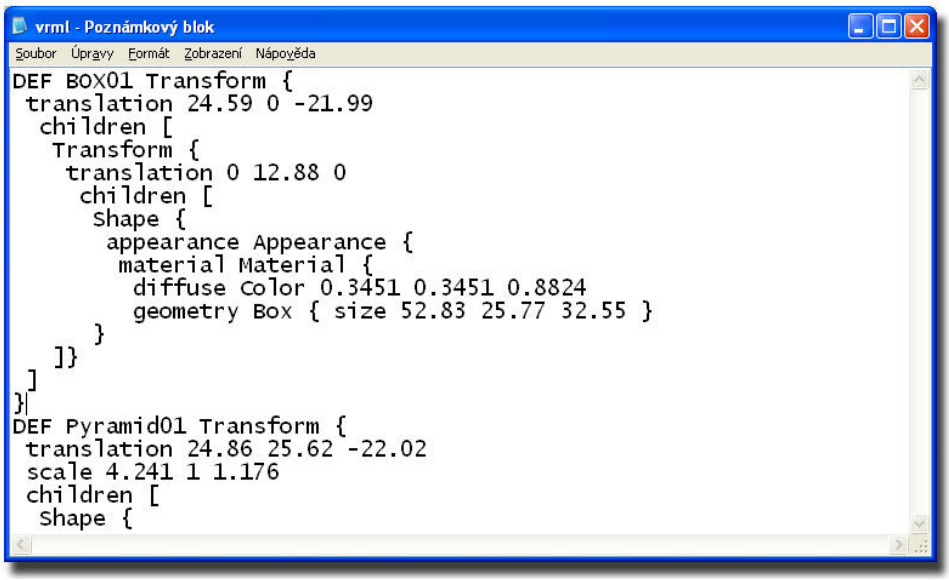
ABSTRACT)
The Virtual Reality Modelling Language (VRML) is a file format for describing interactive 3D objects and worlds. VRML is designed to be used on the Internet, intranets, and local client systems. VRML is also intended to be a universal interchange format for integrated 3D graphics and multimedia. VRML may be used in a variety of application areas such as engineering and scientific visualization, multimedia, presentations, entertainment and educational titles, web pages, and shared virtual worlds.
Key words: *Virtual reality modelling language, visualisation of the objects, environment*

ÚVOD

Projekty virtuálnych svetov obvykle ako vstupné údaje využívajú informácie obsiahnuté v už existujúcich informačných systémoch (či už klasických mestských informačných systémoch, alebo geografických informačných systémoch, prípadne lokálnych environmentálnych informačných systémoch). Vhodne navrhnutá štruktúra databázy informačného systému umožní využiť výsledný produkt ako základ pre modelovanie časti reálneho sveta.
Využívajú sa preto údaje, ktoré sa svojou presnosťou čo najviac približujú skutočnosti, pri zohľadnení požiadavky odozvy v reálnom čase. Samotnú realizáciu možno rozdeliť do niekoľkých, na seba nadväzujúcich etáp.

1 JAZYK VRML

VRML je jazyk, ktorý nám umožňuje popísať skutočný svet tak takmer rovnako vierohodne, ako ho vnímajú ľudské zmysly. Tento skoro dokonalý model sa nazýva virtuálna realita. Pokiaľ ide o VRML, nehovoríme o virtuálnej realite, ale o virtuálnom svete, v ktorom sa môžeme pohybovať všetkými smermi, prezerať objekty zo všetkých strán, počúvať skutočný 3D zvuk.



Obr.1. Tvorba VRML pomocou textového editora

Jazyk VRML sa vyznačuje nasledovnými vlastnosťami:

- virtuálne svety tvorené priestorovými objektmi sú kombinované s multimediálnymi prvkami, akým sú obraz, video a zvuk,
- pri tvorbe vizuálnych svetov je možné využívať prvky zapísané v lokálnych súboroch, ale zároveň je možné využívať súbory umiestnené kdekoľvek v sieti Internet. Rovnako je možné plynulo prechádzať medzi virtuálnymi svetmi, podobne ako pri prechádzaní stránkami WWW,
- animácia, interakcia a manipulácia s virtuálnymi objektmi je zaistená jednotným a prehľadným spôsobom,
- súčasťou jazyka sú definície spôsobu pohybu užívateľa, podpora automatickej navigácie vo virtuálnom prostredí, popis reakcie virtuálneho sveta na používateľovu činnosť,
- virtuálny svet je možné umiestňovať na WWW stránkach,
- jazyk VRML umožňuje spoluprácu s ďalšími programovacími jazykmi (napr. Java), ako aj aktiváciu iných programov, predovšetkým prehliadačov WWW stránok,
- popis virtuálnych svetov je ukladaný v textovom, teda ľahko čitateľnom tvare.

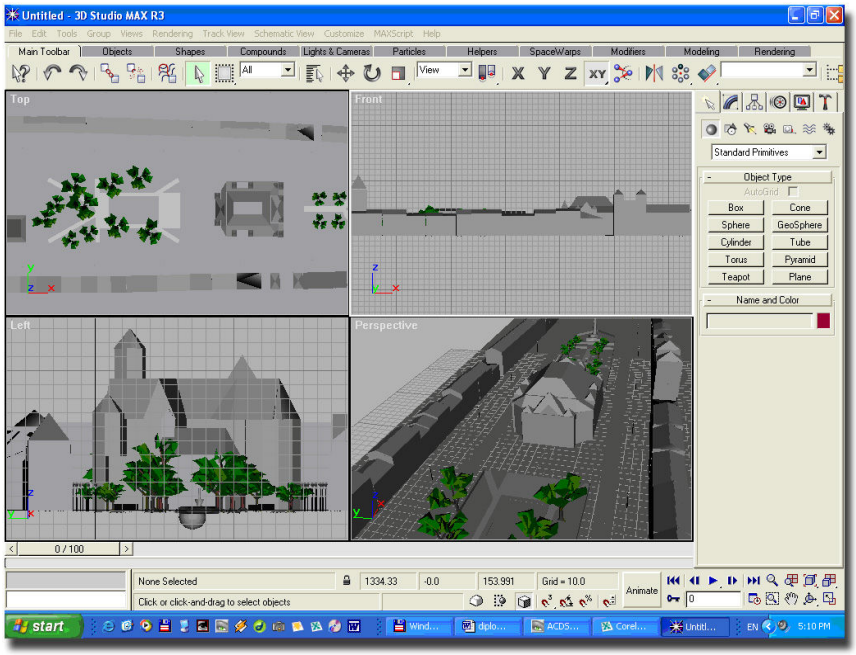
Zaznamenávanie VRML je vykonávané pomocou textového súboru s niekoľkými odlišnosťami od bežného textového súboru. Tento musí mať vo svojom prvom riadku uvedenú štandardnú hlavičku, podľa ktorej je prehliadač schopný rozlíšiť, že ide o textový súbor s príkazmi VRML jazyka.
Súbor, v ktorom je možné popísať vytvorený virtuálny svet, zapísaný týmto jazykom, je možné vytvoriť v zásade tromi spôsobmi:

a) Pomocou jednoduchého textového editora (Obr. 1.) (čo je pomerne náročné, pri utváraní komplikovanej časti reálneho sveta). Pre otestovanie je následne vždy nutné spustiť okno prehliadača.
b) Ďalším spôsobom je využitie špeciálneho editora, ktorý okamžite zobrazuje tvorenú scénu (napr. SGI Cosmo Worlds, ArcGis 3D, ArcView 3D, atď.)
c) Ďalším spôsobom je využitie editora pre CAD technológie, ktoré umožňujú zapisovanie tvorených scén a objektov do formátu vrl. Tu sú však kladené väčšie nároky na znalosti užívateľa, ktorý musí zvládnuť relatívne náročné 3D programy (3D MAX STUDIO, CATIA…) (Obr. 2.).

2 TVORBA DIGITÁLNEHO MODELU RELIÉFU S DEFINOVANÍM POHYBU POZOROVATEĽA

Za základ digitálneho modelu reliéfu sa obvykle volí vektorová reprezentácia vrstevníc ako výstup z geografického informačného systému, databáza digitálneho výškového modelu, prípadne model reliéfu odčítaný z mapového podkladu [2].

Súčasťou tvorby digitálneho modelu reliéfu ako základu virtuálneho sveta je definovanie prístupu pozorovateľa obmedzením možnosti prístupu na niektoré miesta (vstup do vybraných budov, brehy riek a vodných plôch, trávniky v mestských aglomeráciách, a pod.)



Obr.2. Tvorba virtuálnej reality pomocou CAD editora

3 TVORBA A UMIESTNENIE BUDOV A DEFINOVANIE ICH PRÍSTUPNOSTI

Obytné domy v mestských aglomeráciách sú v prevažnej miere typizované a ich charakteristiky sú k dispozícii na úradoch štátnej správy. Pre ušetrenie výpočtových kapacít systému (viac podobných domov s drobnými odlišnosťami) sa pri vizualizácii stavieb definujú algoritmy, umožňujúce viacnásobné využitie definície obytných domov uložením do samostatného súboru a jeho virtuálnej duplikácie pri procese zobrazovania [3].

Pre vytvorenie dojmu odlišnosti sa pri definícii takýchto stavieb využíva algoritmus pokrytia povrchu budovy fotografiou (Obr.3), prípadne definovaním farebnej odlišnosti a definovaním tieňov dopadajúcich na budovy.

Stavby, vyskytujúce sa v historických častiach miest, sa obvykle definujú na základe výsledkov presného merania, resp. plánu stavby, pričom je potrebné zohľadniť opotrebovanie stavby (opadaná omietka, tmavnutie náterov vplyvom exhalátov a pod.). Tieto parametre sú uložené v osobitných definičných súboroch a zobrazujú sa ako dôsledok reakcie pozorovateľa (priblíženie pozorovateľa na určitú vzdialenosť, resp. na určité, vopred definované miesto vo virtuálnom svete).

4 DEFINOVANIE DOPLNKOVÝCH PARAMETROV A ICH TVORBA

V špecifických prípadoch je potrebné vizualizovať aj priestory, ktoré za normálnych okolností nie sú verejnosti prístupné a nie je potrebné ich vo virtuálnom svete zohľadniť. Do tejto skupiny sa zaraďujú prostriedky občianskej vybavenosti, priestory súkromných bytov, pivničné priestory a ďalšie. Tieto

priestory sa vo virtuálnom svete zobrazujú len v najnevyhnutnejších a obzvlášť závažných prípadoch, so zreteľom na zachovanie súkromia a bezpečnosti obyvateľov.
Okrem tejto skupiny doplnkových parametrov môže vzniknúť požiadavka na vizualizáciu interiérov verejných budov (škôl, autobusových staníc, úradov, atď.) (Obr. 4.). Tu sa postupuje podobne ako v prípade hypertextového prepojenia WWW stránok na Internete – vstup do budovy vyvoláva reakciu odkazu na samostatný súbor, v ktorom je definovaný interiér, vrátane pohľadov do exteriéru (presklené plochy umožňujúce pohľad na okolie, okná, bežiace audiosúbory na plátne kina a ďalšie).

Obr.3. Model objektu s textúrou

Definovanie vlastností vegetácie
Aby bol virtuálny svet čo najvierohodnejší, je potrebné prispôsobiť ho skutočnosti aj umiestnením vegetácie (predovšetkým stromov, trávnatých plôch a krovín). Tým sa zároveň znižujú požiadavky na presné definovanie zemského povrchu. Súčasne je možné definovať aj špeciálne parametre, ako je pohyb listov, resp. koruny stromov pôsobením vetra, stopy po prechode trávnatou plochou, vo výnimočných prípadoch stopy znečistenia na chodníkoch a pod. Vlastnosti vegetácie sú pri zobrazovaní zaradené do viacerých kategórií, ktoré sa podľa reakcie pozorovateľa vyvolávajú postupne, s ohľadom na vzdialenosť pozorovateľa a vytvárajú dojem plynulého zaostrovania na detaily.

Obr.4. Vizualizácia interiéru budovy

Definovanie viditeľnosti a klimatických podmienok

Ak je potrebné zohľadniť klimatické podmienky, môže byť výsledkom vizualizácie pohľad, objasňujúci situácie, ktoré sa bežne v prostredí nevyskytujú, ale je potrebné brať ich pri určitých činnostiach do úvahy. Ide predovšetkým o vplyv hmly a zrážok na viditeľnosť, prípadne orientáciu v neznámom teréne. Tieto mechanizmy sú však náročné na výkonnosť výpočtovej techniky, ako aj na samotnú realizáciu, preto sa využívajú iba ojedinele a v odôvodnených prípadoch ako napr. marketingové prieskumy prípadne rekonštrukcie vážnych dopravných nehôd.

Obr.5. Pohľad na objekty vo virtuálnom svete

Tvorba detailných pohľadov a mechanizmus ich upresňovania

Detailné pohľady na vybraný objekt sa vo virtuálnom svete definujú v poradí: detailný pohľad – rozmazaný, maximálne zjednodušený pohľad v niekoľkých krokoch, ktoré sa pri zobrazení vo virtuálnom svete zobrazujú v obrátenom poradí. Detailné pohľady sa vytvárajú pri obzvlášť dôležitých objektoch. V prípade požiadavky na minimalizáciu výpočtového výkonu sa dá vyhnúť použitiu detailných pohľadov obmedzením prístupu pozorovateľa iba na určitú vzdialenosť.

ZÁVER

Vznik VRML zaznamenal zásadný zlom v prezentácii priestorových dát na osobných počítačoch. Kým donedávna bolo spracovanie priestorových dát výhradne špeciálnym a relatívne drahým systémom CAD alebo náročným programom pre animácie, s príchodom jazyka VRML sa dostávajú virtuálne svety k užívateľovi osobného počítača. Veľkou výhodou VRML je jeho orientácia na Internet, resp. WWW. Teoreticky je možné VRML uplatniť v každej počítačovej aplikácii.

Virtuálna simulácia ponúka environmentalistike široké možnosti. Na modeloch virtuálnej krajiny je možné analyzovať dopad mestskej zastavby na životné prostredie za účelom poskytnutia výsledkov analýz širokej verejnosti. Kombináciou 3D modelov exteriérov a interiérov je možné vytvoriť predikciu hlukovej záťaže, navrhovať a riešiť problematiku osvetlenia pracovného prostredia, atď..

POUŽITÁ LITERATÚRA

[1] HALÁSZ, J.- KRÁLIKOVÁ, R.: Environmentálne informačné systémy, Vienala Košice, 2002, ISBN – 7099-797-4, 220 s.
[2] TUČEK, J.: Geografické informační systémy. Principy a praxe. Praha: Computer Press, 1998, S. 424
[3] KUZEVIČOVÁ, Ž., KUZEVIČ, Š.: Vizualizácia mestakej zástavby a jej analýza prostredníctvom VRML. In: Acta Montanistica Slovaca, Vol. VI., 2001, s. 36-40.
[4] ROVŇÁK, M., KRÁLIKOVÁ, R., WESSELY, E.: Vizualizácia dát a tvorba výstupov pre environmentálne informačné systémy. In: Acta Mechanica Slovaca, SjF TU Košice, 2005, Vol. 9, No. 2-B, s. 163-168
[5] ROVŇÁK, M. , MAJERNÍK, M., BOSÁK, M.: Systém monitorovania environmentálnych hrozieb v regióne východného Slovenska. In: Instituce a zařízení regionu v systému ochrany obyvatelstva : Sborník 4. konference s mezinárodní účastí, 7. listopadu 2006, Brno. Brno : Univerzita obrany Brno, 2006. p. 174-179. ISBN 80-7231-175-1.

ADRESA AUTOROV:

Ing. Martin ROVŇÁK, PhD., Katedra kvantitatívnych metód a manažérskej informatiky, Fakulta manažmentu, Prešovská univerzita v Prešove, Ul. 17. novembra, 08001 Prešov, E-mail: martin.rovnak@gmail.com

Mgr. Bc. Jana ROVŇÁKOVÁ, Katedra kvantitatívnych metód a manažérskej informatiky, Fakulta manažmentu, Prešovská univerzita v Prešove, Ul. 17. novembra, 08001 Prešov, E-mail: janka.rovnakova@gmail.com

RECENZENT:

doc. Ing. Ružena KRÁLIKOVÁ, PhD., Katedra environmentalistiky a riadenia procesov, Strojnícka fakulta, Technická univerzita Košice, Letná 9, 04200 Košice, E-mail: ruzena.kralikova@tuke.sk