

Hana Koutná

PREZENTACE 3D ARCHITEKTONICKÝCH MODELU NA INTERNETU

V současné době se mezi propagační činnosti ve formě prezentačních materiálů a účastí na různých výstavách dostává stále častěji i prezentace firmy či jejich produktů na webových stránkách. Forma prezentace firemní činnosti pomocí elektronických médií se tak stává nedílnou součástí reklamní strategie většiny firem i v České Republice, včetně architektonických ateliérů.

K výhodám, které Internet nabízí, patří především možnost „oslovit“ globální trh za relativně nízké náklady, možnost měřit a vyhodnocovat účinnost nabídky, nabídka je permanentní (zákazníci mohou získávat informace, vyžádat si službu nebo objednat službu denně, bez přítomnosti obsluhy), vyrovnané šance a stejné startovní podmínky pro relativně libovolnou firmu bez ohledu na její velikost.

Nevýhodou je pro laika ne zcela přehledná struktura Internetu, uživatelé Internetu tvoří zatím stále pouze malou část trhu (zhruba čtvrtina populace)

Současný stav kvality Internetových prezentací je značně různorodý, od těch velice jednoduchých ztvárnění obsahujících pouze rastrové obrazy, až po ty kvalitní, zahrnující animace či interaktivní modely. Je nutno ale říci, že prezentace, ve kterých by bylo využíváno moderních technologií pro prezentaci 2D či 3D dat jsou spíše ojedinělé. Jednoduchost tvorby, publikování a prohlížení při používání pouze rastrových formátů dat je pro tvůrce internetových prezentací zatím prioritní. Trend vývoje v této oblasti však jednoznačně spěje k tvorbě 3D interaktivních prezentací. Pro reprezentaci 3D dat v interaktivní podobě byl ve spolupráci s organizací ISO standardizován dnes poměrně široce přijímaný formát dat, nazývaný **VRML** (Virtual Reality Modeling Language). Tento formát je podporován téměř všemi programy pro CAAD a tvorbu vizualizací. Dalšími již méně podporovanými, ale kvalitními formáty a intenzivně se rozvíjejícími jsou **MTX** (Viewpoint Experiency Technology), **X3D** (Extensible 3D), **VTU** (Virtual 3D technologie), **Cult3D** (Cycore),

QTVR (Technologie firmy Apple), **O2C** (Technologie německé firmy MB-SoftwareAG).

Jedním z cílů disertační práce je provést analýzu vybraných technologií pro prezentaci 3D dat na Internetu a na základě definovaných požadavků vybrat nejvhodnější.

1. Požadavky na technologii pro tvorbu 3d prezentací

Nejprve byly definovány obecné požadavky na technologie pro tvorbu 3D prezentací. Při výběru bychom měli upřednostnit technologii, která musí:

- být nezávislá na platformě (Windows, Mac – vhodné řešení, Java, VRML, XML)
- být jednoduše ovladatelná
- poskytovat funkčnost, kterou obecně od 3D vizualizací očekáváme včetně interaktivity
- poskytovat přijatelný výkon i na pomalejších strojích
- poskytovat graficky kvalitní výstup
- být snadno použitelná pro vizualizace uživatelských dat

2. Popis vybraných technologií

Na základě výše uvedených doporučení byly pro prezentování 3D modelů na Internetu vybrány a analyzovány tyto technologie:

2.1. VRML technologie (Virtual Reality Modeling Language)

Trojrozměrná scéna a popis chování jednotlivých komponent scény je uloženo v souboru zapsaném v jazyce VRML97 (ISO standard pro popis 3D objektů a jejich chování). Objekty pro vytváření trojrozměrných scén jsou definovány ve strukturách nazývaných uzly (nodes), které jsou uspořádány v hierarchické struktuře. V souboru je uložen 3D model scény, vlastnosti jednotlivých objektů, odkazy na další komponenty (obrazy, zvuk, video), animace, interakce. Soubor je uložen v editovatelném textovém tvaru (**WRL**), popř. komprimován pomocí programu **gzip** (**WRZ**).

Zobrazení scény je zajištěno pomocí VRML prohlížečů, které se instalují jako plug-in do internetových prohlížečů.

K vytvoření prezentace je potřeba vytvořit 3D model obsahující prvky umožňující interakce uvnitř scény – k tomu je možné použít specializované VRML modeláře, popř. CAD aplikace či obecné 3D modeláře, které ve většině případů dnes obsahují modul pro export do formátu VRML. Pomocí vhodných nástrojů je možné scénu optimalizovat a následně umístit na webovskou stránku. Pomocí scriptovacího jazyka je možné doplnit interakce mezi webovskou stránkou a scénou.

Pro ověření vhodnosti technologie pro realizaci prezentace byly použity autorizované postupy a nástroje firmy **ParallelGraphics**.

2.2 VET technologie (Viewpoint Experience Technology)

VET scéna je uložena ve dvou souborech (Viewpoint Media Files - VMF) s příponami **MTS** a **MTX**. Soubor **MTS** obsahuje všechny dílčí „media soubory“ tvořící scénu (tzv. atomy scény), tedy 3D objekty, textury, zvuk, panorama a mapy. **MTX** soubor, realizovaný XML technologií, popisuje chování „atomů“ ve scéně a zajišťuje komunikaci mezi VMP (Viewpoint Media Player) a vlastní scénou. Prohlížení scény je umožněno pomocí prohlížeče - Viewpoint Media Player, plug-in instalovaný do internetového prohlížeče. V procesu zpracování prezentace je nutné zvolit vhodné nástroje pro vytvoření 3D scény, pomocí specializovaných nástrojů či exportních modulů vytvořit soubory **MTS** a **MTX** a integrovat je do webovských stránek, popř. doplnit dalšími interaktivními prvky (JavaScript).

2.3 Technologie Cult3D

Scénu je ukládána v editovatelném formátu **C3D** (3D model) a **C3P** (projekt – definice vzájemných vztahů, animací, interakcí) (Cult3D Designer Files), pro prezentaci na Internetu je scéna komprimována a optimalizována do formátu **CO** (Cult3D Viewer File).

V procesu zpracování prezentace je nutné zvolit vhodné nástroje pro vytvoření 3D scény, pomocí exportních modulů vytvořit

soubory **C3D**, přidat interaktivní prvky (Cult3D Designer) a integrovat je do webových stránek.

2.4 Technologie Virtue3D

Tato technologie konvertuje 3D model, do komprimovaného formátu **VTU**. Při ukládání je využito postupného zjednodušování modelu (LOD), vytváření tzv. paketů, čímž je následně umožněn proudový přenos dat (streaming), tj. postupné zpřesňování scény při zobrazování.

Prezentace je zobrazena ve webovském prohlížeči rozšířeném o plug-in Virtue3D Player.

Postup spočívá ve vytvoření 3D modelu pomocí běžných CAD aplikací či modelovacích nástrojů, export do podporovaného formátu (WRL, 3DS, DXF, ...). 3D model je pomocí Virtue3D Optimizer optimalizován, komprimován a uložen do formátu **VTU**, který je integrován do webovské stránky a zobrazován pomocí prohlížeče.

3. Realizace vybraných technologií

Pro posouzení kvality a použitelnosti vybraných technologií bylo provedeno testování na konkrétních příkladech. Realizace technologií proběhla podle schématu na obr. 1.

4. Analýza vybraných technologií

U uvedených technologií byly posuzovány vlastnosti, které jsou pro prezentaci 3D architektonických modelů podstatné.

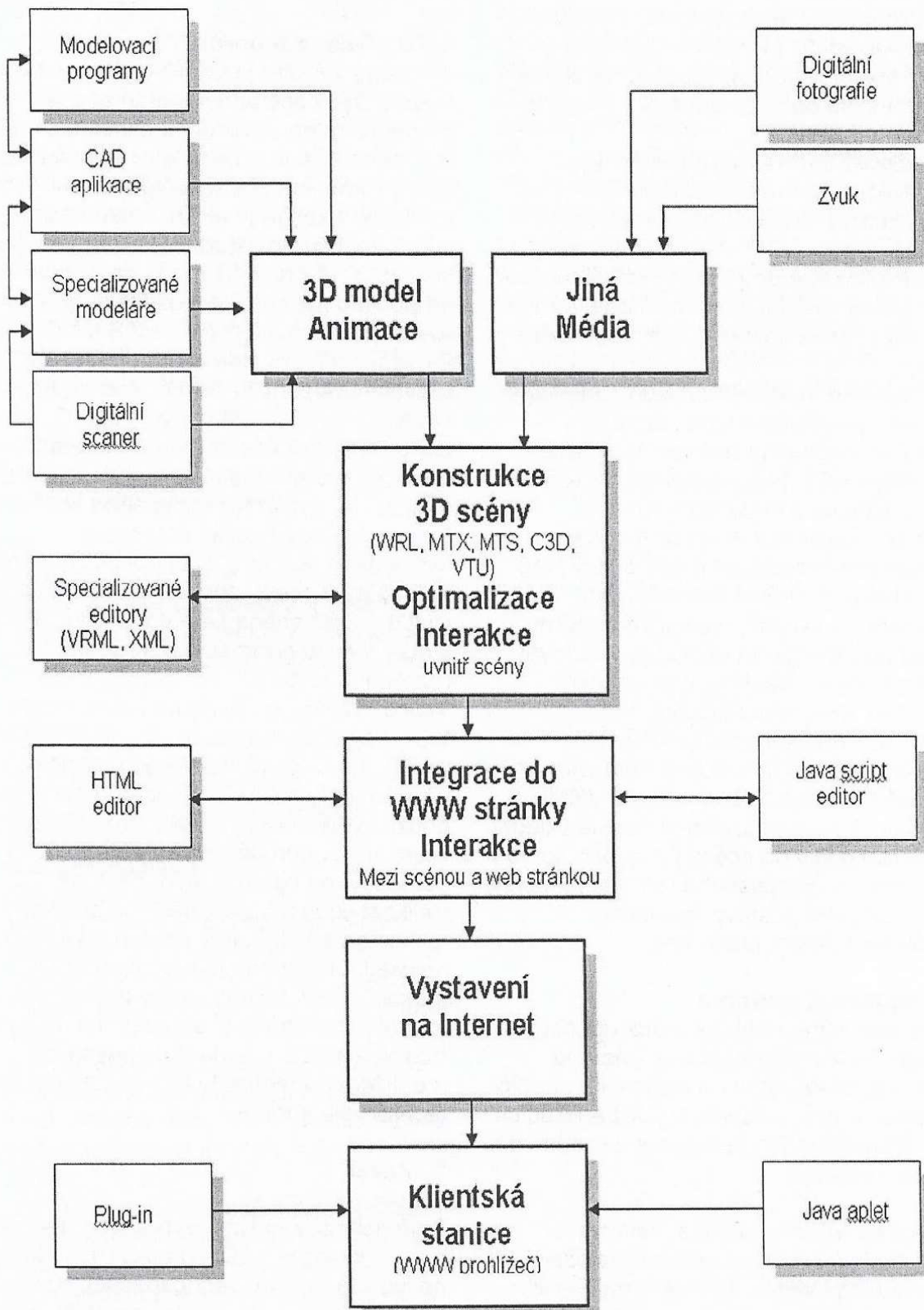
4.1 Kvalita zobrazení

Byly posuzovány parametry ovlivňující výslednou kvalitu fotorealistického zobrazení – materiálové vlastnosti, světelné vlastnosti, efekty dotvářející scénu (pozadí, mlha ...).

Pro simulaci reálného světa jsou podstatnými parametry materiálové a světelné vlastnosti. Technologie VET umožňuje vysoce kvalitní simulaci materiálových vlastností, avšak nástroje pro reálného osvětlení jsou omezené. Podobně je na tom technologie Cult3D.

U technologie VRML jsou možnosti pro vyjádření fotorealističnosti scény, především co se týče osvětlení velice široké, kvalita

Internet.



Obr.1 Proces zpracování prezentace 3Dmodelu na Internetu

výsledného zobrazení je podle subjektivního hodnocení horší.

Technologie VET velmi kvalitně pracuje se světelnými efekty, které jsou realizovány pomocí světelných map. Rovněž simulace vržených stínů pomocí bitmapy je kvalitní.

4.2 Možnosti interaktivního přístupu

Byly posuzovány možnosti navigace ve scéně (možnost interaktivní „procházky“ objektem, „studování“ objektu), možnosti interaktivního přístupu k objektům, interakce mezi objekty uvnitř scény, mezi objekty uvnitř scény a webovskou stránkou, řízení animací...

Pokud bychom hodnotili kvalitu technologie pro tvorbu prezentace typu „zkoumání objektů“ jednoznačně nejkvalitnější se jeví technologie VET. Fotorealistické vyjádření objektů, simulace materiálových a světelných vlastností je velice kvalitní.

Možnosti pro interaktivní řízení scény jsou velice široké. Poměrně jednoduchým způsobem lze vytvořit kvalitní webovskou aplikaci umožňující do detailů prostudovat příslušný objekt. Nástroje pro „virtuální procházku“ jsou nedostačující.

Nejširší možnosti pro definování interaktivních prvků ve scéně typu „virtuální procházka“ poskytuje technologie VRML. Bez znalosti programování je možné vkládat interaktivní prvky do scény již ve 3D Studiu a po exportu do webovského formátu je možné pomocí virtuální postavy (avata) „virtuálním světem“ procházet.

4.3 Softwarová podpora

Byla posuzována nabídka a dostupnost nástrojů pro konstrukci scény, nástrojů umožňujících vkládání do webovské stránky, prohlížení scény, podpora v CAD aplikacích nebo 3D modelářích (existence exportních modulů, plug-inů)

Bezesporu nejširší nabídka nástrojů je k dispozici při tvorbě prezentací založených na technologii VRML. Kromě firmy Parallel Graphics se stejnou technologií zabývá řada dalších firem (Blaxxun, Open Worlds...) a pro realizaci prezentace nabízí obdobné nástroje. Důvodem je především to, že VRML je formátem otevřeným, standardizovaným a tedy všeobecně přijímaným. Velice širokou nabídku „free“ nástrojů pro tvorbu, optimalizaci, publikování

a prohlížení prezentací nabízí VET technologie.

4.4 Velikost souborů

Výsledná velikost souborů vystavovaných na Internetu je podstatným parametrem ovlivňujícím použitelnost technologie – je ovlivněna kvalitou nástrojů pro optimalizaci scény (omezení počtu polygonů použitých pro konstrukci geometrie), optimalizací textur a komprimačním algoritmem. Posuzována je velikost souboru s 3D modelem v závislosti na počtu polygonů, velikosti textury a typu webového formátu (WRL, MTS a MTX).

Z uvedených příkladů se zdá být co do velikosti výsledných souborů na první pohled nejuspěšnější formát firmy Virtue3D.

Důvodem je však automaticky prováděná optimalizace geometrie a textur, ke které dochází při vytváření konečného souboru ve formátu VTU, a kvalitní komprese výsledného souboru. K obdobné předvolené optimalizaci scény dochází i u technologie Cult3D. Celá scéna se automaticky ukládá v nižší kvalitě geometrie a s nižším rozlišením textur.

Velice kvalitně je navržena i technologie VET, kdy celá geometrie včetně textur, zvuků, apod. je ukládána a komprimována v binárním formátu, pro kompresi textur je použita vlnková komprese. Pro další redukce velikosti souborů je možné použít autorizované optimalizační nástroje.

Velikost souborů získaných při použití technologie VRML je v porovnání s ostatními největší. Geometrie je komprimována pomocí GZIP, textury jsou v původních formátech přenášeny samostatně. Při tvorbě rozsáhlejších prezentací určených pro prohlížení po Internetu je použitelnost této technologie sporná.

5. Závěr

Z předchozí analýzy vybraných technologií pro zobrazení 3D grafiky na Internetu nevyplývá zcela jednoznačné rozhodnutí. VRML technologie nabízí největší množství nástrojů pro simulaci „virtuální procházky“ scénou, kvalita zobrazení je však výrazně horší. Vzhledem k výsledné velikosti souborů se zdá být její použití pro tvorbu internetových prezentací nevhodné. Rozvojem VRML se zabývá konsorcium Web3D (nezisková organizace sdružující

významné spoločnosti z oblasti počítačové grafiky za účelom špecifikovania nových štandardů (3Dlabs, Sony, Discreet, Sun Microsystems, Philips, ParallelGraphics, Blaxxun interaktive, Virtual Worlds, Eyematic...). V súčasnej dobe je aktivita tejto organizácie venovaná rozvoju nového medzinárodného štandardu – X3D, ktorý je následníkom VRML97, je plne kompatibilný s súčasnými VRML daty, prehliadači a nástrojmi, obsahuje podporu pre bohatú množinu grafických vlastností, animácií, priestorový zvuk a video, interakciu s užívateľom a navigáciu v 3D priestore. Podporuje ďalšie kódovanie vrátane XML pre uľahčenie integrácie s webovými technológiami a nástrojmi. V súčasnej dobe však zatiaľ nie sú k dispozícii nástroje, ktoré by umožnili s touto technológiou užívateľsky pracovať. I preto je tento vývoj veľmi perspektívny.

Pokiaľ uvažujeme objektívne parametre, subjektívne zhodnotíme kvalitu grafického vyjadrenia, splnenie požiadaviek v úvodnej časti pak pre prezentáciu 3D architektonických dát sa zdá byť najpoužívateľnejšou technológiou VET.

Literatura

1. <http://www.viewpoint.com/>
2. <http://www.parallelgraphics.com>
3. <http://www.virtue3D.com>
4. <http://www.cult3d.com/>
5. <http://www.web3d.org>
6. VIKTORIN, J., KOUTNÁ, H.: Počítačová podpora v architektúre. Dílčí časť Výskumného úkolu VZ 580016/sekceA, Fakulta architektury VUT v Brně, listopad 1999.
7. VIKTORIN, J., KOUTNÁ, H.: Počítačová podpora v architektúre. Dílčí časť Výskumného úkolu VZ 580016/sekceA, Fakulta architektury VUT v Brně, listopad 2000.
8. VIKTORIN, J.: Informační technologie a architektura, Mezinárodní konference Technical Sciences and Engineering Education in the Information Society of the 21st century, Brno 10.11. 1999, p. 68-72, ISBN 80-214-1518-5
9. KUBEC, M. SLAVIK, P.: System pro 3D Visualization in Web Environment, SCCG'2000, May 3 – 6, Budmerice, Slovakia

Resumé

The Internet has a growing importance as a medium for presenting 3D visualization and offering visualization tools. In this paper we identify requirements for 3D visualization system to interactively visualize user data. We analyzed four possible solutions, VRML Technology, Viewpoint Experience Technology, Cult3D Technology and Virtue3D Technology. We tested quality of visualization, interactivity, software support, size of files. Following defined requirements and comparing research parameters will be selected optimal technology for presentation 3D models on the Internet.