

# Národný program virtualizácie slovenských múzeí a galérií

Doc. RNDr. Andrej Ferko, PhD. a kol.

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave

*V tejto štúdii navrhujeme národný program, motiváciu a metodiku tvorby virtuálneho múzea a prehľad vybraných problémov a ich možných riešení. Príklady sú najmä z projektu aplikovaného výskumu **Považské múzeum 3D online** 4/0023/05 MŠ SR, v ktorom vzniklo prvé slovenské virtuálne múzeum. Navrhovanú metodológiu možno popri virtualizácii múzeí a galérií rovnako použiť aj na komunikáciu alebo záchranu inak nedostupných diel z divadelného a filmového kultúrneho dedičstva, no i na prezentáciu virtuálnych miest.*

## 1 Úvod

Virtualizácia kultúrneho dedičstva sa v krajinách EU stala nevyhnutnou etapou budovania informačnej spoločnosti aj dôležitou súčasťou vedomostnej ekonomiky. Otázkou prestalo byť čo, prečo a ako, ale kedy.

Digitalizácia ako prvý krok virtualizácie sa teraz robí a bude robiť masovo a povinne pre všetky muzeálie a umelecké diela v Európe, no takýmto dátam celkom chýba prezentačná vrstva, aspoň taká triviálna, ako v projekte Europeana, ktorej kvalita priepastne zaostáva za kvalitou špičkového Virtual Museum of Canada. Ako by sa mali uskutočniť ďalšie kroky, sa treba v záujme slovenskej kultúry - múzeí a galérií - dohodnúť, pričom vnútrorezortne krehkou otázkou sa môže stať, že v múzeách a galériách sa musia zriadiť pracoviská a prijať či vyškoliť autori a správcovia budúcich virtuálnych múzeí, ktorí by mali mať platy aspoň na úrovni 1000-1500 euro, aby sa nerozutekali do IT firiem. Systémovým riešením by malo byť zvýšenie plátov v celom podfinancovanom rezorte, no tým sa zaoberať ďalej nebudeme.

Adresátom prvej verzie dokumentu Národný program virtualizácie slovenských múzeí a galérií bol v januári 2008 minister kultúry, drobné úpravy vznikli v januári 2009. Historicky prvým stretnutím informatikov a múzejníkov bola krátka návšteva doc. Ftáčnika a doc. Ferka v Slovenskom národnom múzeu, kde Dr. Marákymu ponúkali spoluprácu. Na formulovanie dokumentu však podstatne vplývala nasledujúca výborná spolupráca UK s Považským múzeom a Múzeom mesta Bratislavy pri viacerých projektoch (Považské múzeum 3D online, Multimediálna historická Bratislava na DVD). Táto vízia mala pôvodne napomôcť pri stanovení priorít pre európske granty v rokoch 2007-2013, čo sa nestalo. Po roku 2013 bude už aj decizorom na Slovensku hierarchia hodnôt a význam virtualizácie jasnejší a v nasledujúcej sedemročnici 2014-2020 sa táto vízia pridá. Uvádzame ju s pridaným adekvátnym očíslovaním v časti 2. V časti 3 nasleduje náčrt teórie virtuálneho múzejníctva. Časť 4 predstavuje viaceré konkrétne problémy z informatického hľadiska. V Závere rekapitulujeme poznávaciu situáciu vo svetle nastolených kontextov.

V doleuvedenej Forteho definícii virtuálneho múzea sa používa pojem telematický. Toto slovo vzniklo z dvoch koreňov – telekomunikácia a informatika. Náš pojem virtualizácia teda zahŕňa aj informatickú tvorbu digitálneho obsahu aj jeho internetovú prezentáciu.

## 2 Vízia

### 2.1 Situácia

Na Slovensku pôsobí vyše 60 štátnych a rádovo desiatky ďalších múzeí a galérií, ktoré sa budú postupne internetizovať a digitalizovať z iných zdrojov. Nemajú však ani vybavenie ani odborníkov na technológiu, označovanú ako **virtuálne múzeum**.

**Cieľom národného programu je postupne vybaviť múzeá potrebnou technológiou a vedomosťami na virtualizáciu.**

Pracujeme teda s predstavou vytvorenia desiatok pracovných miest, informatických (IT) pracovísk a vybavení múzeí špecializovanými informačnými kioskami s jedinečnou funkčnosťou a dizajnom, ktoré múzeu pridávajú funkčnosť domáceho kina a otvárajú pre vystavenie na internete aj depozitáre. Jeden šikovný človek na úrovni bakalára informatiky môže takéto virtuálne múzeum postupne naplniť panorámami, 3D modelmi, audiovizuálnymi a interaktívnymi úchvatnosťami. Pracovníkov múzeí by v tejto technológii vyškolili učitelia FMFI UK Bratislava, ktorí už na to pripravujú aj učebnicu.

Ide tak o koncepčné riešenie troch podproblémov:

1. zriadenie **IT pracovných miest** a vyškolenie virtuálnych múzejníkov v každom múzeu
2. inštalácia dotykového multimediálneho kiosku s **projekciou** v rámci expozície
3. inštalácia virtuálneho múzea **na internete** a ďalších kioskov na verejných miestach

### 2.2 Partneri

Zväz múzeí na Slovensku

UK Bratislava, štatutár doc. RNDr. František Gahér, PhD., rektor UK

Spolupracujúce IT firmy (podľa dohody)

### 2.3 Trvanie projektu

Tri roky 2010-2012.

### 2.4 Základné pojmy

Virtuálne múzeum sa definuje ako multimediálna kolekcia telematicky dostupných digitálnych dát i kognitívny priestor s nekonečnou kapacitou na rozširovanie, kombináciu, kompozíciu a rekompozíciu [Qvor02].

Menovite treba ešte spomenúť aspoň zoznam 12 nasledujúcich najdôležitejších technických pojmov Virtuálne múzeum (virtual museum), Kiosk, On-line databáza (online database), Ontológia (ontology), Entita (entity), Vlastnosť (property), Semantic Web (sieť významov) [Bern01], Virtuálne prostredie (virtual environment), Navigácia (navigation), Kooperácia (cooperation), a Avatar resp. Autonómny agent. Podrobné definície možno nájsť v reprezentatívnych zdrojoch [Qvor01], [Qvor02] a medzinárodnej norme ISO [Crof05] s 225 definíciami múzejníckych pojmov pre virtuálne múzeá. Konkrétne táto norma rozdeľuje všetky muzeálne objekty alebo aktivity do 84 entít, ktoré môžu mať 141 vlastností. Prvotnú klasifikáciu podľa [Came07] predstavujú objekty, prostredia a ľudia. V každej z týchto tried muzeálií platia pre tvorbu virtuálneho múzea špecifické postupy, napr. kým na muzealizovaných ľuďoch (Štúr, Warhol, Janko Jesenský...) sa píše scenáre mapujúce dynamicky v čase život, dielo či udalosti, prostredie (historický mosadzný model bývalej Bratislavy či dávnych Košíc) stačí zmapovať staticky, t.j. iba priestorovo.

V slovenských múzeách a depozitároch je teda 84 druhov muzeálií, ktoré majú 141 druhov vlastností a existuje už česká terminológia CIDOC CRM na komunikáciu múzejníkov s informatikmi. Všetko kultúrne bohatstvo v múzeách a galériách teda možno postupne digitalizovať a pripraviť na prezentáciu na internete, uloženie v databáze a premietanie v klasickej expozícii. V budúcnosti môžu pri virtuálnych múzeách vzniknúť online komunity hrajúcich sa detí, odborníkov a návštevníkov, ako sa to deje pri virtuálnych múzeách vo svete – Louvre, Pompeje, antický Rím...

Práve opísaná vízia nie je ešte zďaleka virtuálne múzeum s technológiou, ktorá prišla do obehu pri internetovej technorevolúcii roku 2005. Len v roku 2008 sa predpokladalo v projekte Microsoft dohotovenie asi 500 svetových miest v technológii „pravý“ 3D internet... s plánovaným vstupom masovej internetizácie do interiérov...

## 2.5 Prototyp

Pilotné riešenie s projekciou a multimedialny kiosk spoznala laická aj odborná verejnosť na výstave Nostalgia 2006.

[http://www.sccg.sk/~projects/pav-pm3d/pages.php?page\\_id=6](http://www.sccg.sk/~projects/pav-pm3d/pages.php?page_id=6)

<http://www.sccg.sk/~projects/pav-pm3d/pages.php>

Naviac táto iniciatíva, predstava či vízia zasahuje aj do oblasti dostupnosti a iných EU priorít, lebo takéto kiosky možno nainštalovať aj na verejných miestach, napr. pri vchode do automobilky KIA alebo vo vestibuloch ministerstiev.

Internetovú verziu si možno pozrieť na stránke Považského múzea [www.pmza.sk](http://www.pmza.sk) a <http://www.sccg.sk/~projects/pav-pm3d/pages.php>

Metaforicky povedané, bohatstvo múzeí, ktoré už majú množstvo dát digitálne, len čaká na oslobodzujúci božk od technológie virtuálnych múzeí.

## 2.6 Cieľové skupiny - miestna, globálna a odborná

Jednou z cieľových skupín sú ľudia priamo v mestách, ktorí netušia, vedľa akých pokladov a hodnôt nevedomky žijú.

Druhou je samozrejme veselá globálna chasa virtuálnych turistov, ktorí sa často menia na reálnych turistov, ak nájdu na sieti niečo pozoruhodné. Slovensko, ako spiaca princezná, nedáva na sieť moderným spôsobom takmer nič. Nemáme na mysli pár panorám ako na [www.trencin.sk](http://www.trencin.sk), ale odborníkmi najvyššie hodnotené Virtuálne múzeum Kanady, Pompeje, Louvre, starý Rím... Europeana, čiže šťastné spojenie muzejníkov a informatikov v kontexte svetových noriem CEMUZ, CIDOC CRM a pomaličky prichádzajúcej globálnej koncepcie Semantic Web, siete vedomostí.

Obe tieto skupiny sa virtuálnymi múzeami výborne motivujú na osobné návštevy a prebudenie hlbšieho záujmu o kultúru.

Tretou dôležitou cieľovou skupinou sú odborníci v danej oblasti, pre ktorých možno sprístupniť cez heslo aj ďalšie odborné materiály, napr. digitalizované staré tlače, obrázky, dokumenty, zvukové záznamy.

## 2.7 Priority a konflikt s inými projektami v rámci štrukturálnych fondov

Tento projekt sa neprekrýva so žiadnym iným a o jeho prototypovom riešení pojednáva článok [Mrva07].

## 2.8 Financovanie zo štrukturálnych fondov pre pamäťové inštitúcie

Orientačný finančný odhad predstavuje asi pol až trištvrte milióna korún na špecializovaný hardvér (IT pracovisko (počítač, skener, softvér), inštalácia kiosku v muzeu a prípadná inštalácia na verejnom mieste), plus fond na získanie autorských práv na vystavované diela a jedno trojročné pracovné miesto pre jedno múzeum. Ďalšie náklady by sa mali špecifikovať podľa upresnení smerom dole (rozvoj bezplatných online služieb a pokles cien v sektore IT) alebo hore (napr. mzdy).

Iba v prvom roku riešenia budú tieto náklady (kapitálové výdavky) na technické vybavenie pracoviska a múzea.

## 2.9 Výstup

Výstupom projektu budú **desiatky nových virtuálnych múzeí na Slovensku**, dostupných priamo z Google Earth, YouTube a Wikipedie.

## 2.10 Poďakovanie

Vysoko oceňujeme prislúbenú politickú podporu pána ministra, s ktorým vedno vidíme v tejto predstave spoľahlivú cestu ku vynikajúcej štátnej reprezentácii Slovenska a veľkému úspechu slovenskej kultúry, kde sa vzácné dáta dostanú poľahky do svetového obehu a povedomia.

Ďakujeme pánom riaditeľom a pracovníkom múzeí – Považské múzeum Žilina, Slovenské národné múzeum, Mestské múzeum Bratislava – za viacročné odborné konzultácie, vedúce postupne k tejto iniciatíve.

Zapísal: Doc. RNDr. Andrej Ferko, PhD. za kolektívy riešiteľov projektov Culture 2000 Virtual Heart of Central Europe [www.vhce.info](http://www.vhce.info) (330 tisíc euro), Virtuálna 3D Bratislava a Považské múzeum 3D online (cca 11 miliónov korún) odborný garant projektu Multimediálna historická Bratislava na DVD (cca 1 milión korún)

Poznámka o prameňoch. Dokument v závere obsahoval aj adresu a výber 11 súvisiacich prameňov [Bern01], [Came07], [Crof05], [Ferk06a], [Ferk06b], [Huys05], [PMZA06], [Qvor01], [Qvor02], [Škva05], ktoré v tejto štúdii patria do použitej literatúry.

## 3 Virtuálne múzeum

### 3.1 Definícia a tvorba

Kniha editoriek Fiona Cameron a Sarah Kenderdine [Came07] koncepcne nadväzuje, po 9 rokoch bezprecedentného technologického vývoja, na prelomovú knihu The Wired Museum: Emerging Technology and Changing Paradigms editorky Katherine Jones-Garmil (1997), ktorá reflektovala muzeálnu internetovú revolúciu z technologického hľadiska. Esezjistické texty v 22 častiach sa majú stať kompendiom a primárnym alebo sekundárnym teoretickým textom pre vysokoškolské a postgraduálne štúdium. Dielo sa člení do troch častí I Replicants/Objects

Morphologies, II Knowledge Systems and Management: Shifting Paradigms and Models a III Cultural Heritage and Virtual Systems. Cieľom knihy je navrhnuť kritické a teoretické zhodnotenie použitia digitálnych médií pamäťovými inštitúciami, ale aj identifikácia dŕielim, trendov a perspektív. Múzeum je podľa medzinárodnej definície ICOM verejnou inštitúciou... Virtuálne múzeum sa definuje ako **multimediálna kolekcia telematicky dostupných digitálnych dát i kognitívny priestor s nekonečnou kapacitou na rozširovanie, kombináciu, kompozíciu a rekompozíciu** [Qvor02].

Algoritmus tvorby virtuálneho múzea sa dá rozdeliť do 7 krokov [Ferk07], ktoré možno orientačne či konkrétne priradiť ku základným prameňom. Napr. v prvom kroku sa v rámci politiky pamäti rozhoduje o existencii budúceho virtuálneho múzea v kontexte globálnych priorít kultúrneho a digitálneho dedičstva metódami [Huys05]. Celý postup sme publikovali na pozvanej prednáške na Virtual University 2007.

1. **Politika pamäti, identifikácia miery zaujímavosti a rozhodnutie o tvorbe virtuálneho múzea ako virtualizácie svetovo unikátneho súboru dát**
2. **Zber primárnych dát**
3. **Spracovanie dát, selekcia a vytvorenie sekundárnych dát na prezentáciu**
4. **Návrh a implementácia hardverového a softverového riešenia pre projektovanú virtuálnu realitu v priestoroch múzea a na internet**
5. **Organizácia digitálneho obsahu na prezentáciu, t.j. tvorba scenárov na základe predpokladov, dát a východísk v krokoch 3. a 4.**
6. **Integrácia, verifikácia a testovanie virtuálneho múzea**
7. **Inštalácia, promócia, publikovanie, distribúcia a medializácia, vyhodnotenie riešenia**

Tvorbu modelu historického centra Bratislavy sme publikovali na DVD a na rakúskej konferencii CORP 2008 [Boro08].

### **3.2 Pravda a mnohovýznamovosť**

Umberto Eco v románe *Ostrov* včerajšieho dňa opisuje stredovekú procedúru na liečenie rany od meča. Treba získať od nepriateľa inkriminovaný meč a dávať hojivé obklady na čepeľ, nie na ranu – hojiť nie telo ale kovové ostrie. Liečenie meča bývalo úspešnejšie ako obkladanie rany, lebo súčasťou náplaste býval aj slepačí trus, obsahujúci okrem hojivých solí aj vtedy neznáme baktérie, ktoré poranené miesto zaručene infikovali a spôsobili prudký zápal. Kvôli soliam by ale v núdzi mohlo byť rozumné trus použiť – po jeho dezinfikovaní hoci prevarením. Liadkom, získaným z guána, trusu bohatého na dusičné zlúčeniny, sa ešte nedávno bežne zastavovalo krvácanie pri porezaní hoci počas holenia...

Vo svetle dnes bežného poznania sa na liečení meča smežeme, chápeme jeho prekvapujúcu úspešnosť a odmietame uznať slepačí trus za liek.

Takisto sa budúci laici budú zabávať na mnohých omyloch, ktoré zatiaľ nezbadane skrývajú vedecké objavy a technické patenty, ktoré nás dnes uchvacujú.

Tento kuriózný príklad ilustruje, že - s výnimkou matematiky - neexistuje objektívna pravda ani jednoznačná interpretácia: trus na meči znamená súčasne šikovný trik na zlepšenie liečenia aj nezmysel.

Tradičné múzeá však často konzervujú empirické myslenie, jedinú pravdu a jednoznačnú interpretáciu. Trendom do budúcnosti a vo virtuálnych múzeách však nemôže byť takáto modernistická obmedzenosť, ale postmoderná mnohovýznamovosť (polysemic interpretations)

potrebná i ľahko (interaktívne) dostupná pre rozličné cieľové skupiny. Takisto predvádzanie časti zbierok v expozícii môže byť modernistické alebo postmodernistické. Aj zaužívané postupy v organizácii zbierok možno problematizovať, čiže falzifikovať aj jediná metodologickú pravdu. Týka sa to chronológie a kategorizácie. Vystavujú sa objekty, ľudia alebo prostredia. Pribúdajú k nim digitálne kópie. Tým sa umožňuje sprístupňovať aj depozity, nielen expozície.

V zaužívanej chronológii (datovaní udalostí) sa jednak konzervujú chyby, ktoré zafixoval jej tvorca Scaliger [Ferk98], ale aj v jej rámci sa niekedy nedá exponát presne datovať. Terajšia verzia všeobecne prijatej chronológie vznikala v 16. a 17. storočí, základné dielo *Thesaurus temporum* napísal Josephus Justus Scaliger (1540-1609) a jeho miestami diskutabilnú chronológiu odvtedy používame bez opráv, hoci dávno existuje jej podrobná kritika, napr. v dvoch knihách ešte od Isaaca Newtona a jednej súčasnej - od tímu prof. Fomenka z Lomonosovovej univerzity v Moskve.

V zabehnutej klasifikácii zas môže mať jeden objekt viacero nálepiek, napr. strieborná lyžica z 18. storočia by sa v rôznych múzeách onálepkovala ako „Industrial Art“, „Decorative Art“, „Striebro“ či „Priemysel“ [Came07, s. 171], čím dostávame pre jediný objekt viacero významov, daných kontextom či zameraním múzeí. British Museum sa síce postmoderne usiluje o mohovýznamovosť, ale aj organizáciou, hierarchiou a pomenovaniami svojich priestorov ostáva poznačené empirickým oslavovaním anglického kolonializmu a mnohé obdivuhodné zbierky v európskych múzeách ešte stále manifestujú aj pýchu koloniálnej moci - ukradnutými pokladmi.

Na pozoruhodný problém s klasifikáciou narazili na Novom Zélande. Začiatkom 90. rokov začal platiť zákon o zrovnoprávnení maorskej kultúry, jej povinnom bikultúrnom vyučovaní v školách na všetkých stupňoch a pod. Kultúrne hodnoty u Maorov však majú inú klasifikáciu. Taonga (cultural treasures) zahŕňa mana (autorita, moc, prestíž), tapu (posvätné, zakázané), korero (príbehy), karakia (recitácia), whakapapa (genealógia), wairua (večný duch), mauri (životná sila), ihi (spirituálna sila), wehi (impulz na strach a posvätnú hrôzu) a wana (autorita, integrita). Domorodí Maori sa podieľajú na tvorbe aj programe múzeí, ale potrebujú svoju klasifikáciu, napr. na prehľadávanie pomocou kľúčových slov. Ich zákaz (tabu) nedovoľuje oi. zobrazovať mŕtvych, podľa zákona sú majiteľmi fauny, flóry a kultúrnych vedomostí a duševného vlastníctva, a preto aj vyobrazenia mŕtvych Maorov na internete byť nesmú. Pre výlučné duševné vlastníctvo však internet a digitálne kópie predstavujú reálnu hrozbu, takže rešpektovanie maorských hodnôt a názorov či presvedčenia nie je na báze doterajšej legislatívy vonkoncom jednoduché.

Príklad viacvýznamovej interpretácie objektu predstavuje puška v istom austrálskom múzeu. Ešte v 70. rokoch 20. storočia v Austrálii nútene sterilizovali domorodé ženy a vyvraždenie pôvodných obyvateľov Tasmánie i vyvražďovanie austrálskych černochoch sa stali až koncom 20. storočia odsúdeniahodnými. Z hľadiska bielych prisťahovalcov ilustruje puška idylickú etapu hľadania novej identity, zábavných poľovačiek a kultivovania malebnej prírody. Tieto utešené obrazy nádherných scenérií vizualizuje veľká obrazovka pod puškou a pre hluchých návštevníkov ide o jednoznačnú interpretáciu pušky a prírodných krás ako oslavy pionierskych čias austrálskych dejín. Túto jednoznačnosť však relativizuje zvukový priestor danej expozície. Sprievodný komentár totiž pozostáva z čítania otrasných protokolov o systematickom vyvražďovaní domorodcov – pre nich a ich potomkov sa na krásnych zákutiach niet čím kochať, lebo ide o zábery miest, na ktorých sa diali donebavolajúce zločiny proti ľudskosti a historická puška sa z technologicky zaostalej rekvizity mení na vražednú zbraň.

Po dvojznačnej expozícii pušky ešte príklad na trojvýznamovosť. V predslove k svojho času vychýrenej divadelnej Hre o láske a smrti [Roll49] zapísal Romain Rolland metaforu, ktorá môže pôsobiť ako návod na drsný kreslený vtíp – človek nesie v jednej ruke sekeru a v druhej svoju hlavu. Na prvý pohľad ide o nonsens, holú nemožnosť.

Pridaním kontextu vo forme doslovného citátu sa dá priniesť viac pochopenia – “... *strašnou otevrenost řečníku Konventu, kteří, podobni sv. Janu Decollatovi, nesli sekyru v ruce jedné a svou hlavu v ruce druhé*”. Na prvý pohľad nezmyselnou metaforou teda autor prirovnáva hraničnú situáciu niektorých ľudí v Konvente, ktorých vystúpenie mohlo znamenať úlohu kata či obete.

Na tretí pohľad – v širšom kontexte autorovho Predslovu ako uvažovania o dramatickom zobrazení francúzskej Revolúcie – finálna vizuálna predstava, ktorou text metaforicky vrcholí, môže znamenať postava so sekerou a hlavou v rukách nie samoúčelný nezmysel ani komplikované prirovnanie, ale naopak vysoko výstižný a umelecky presný obraz konkrétnej historickej situácie a skúsenosti francúzskeho národa, ktorý prežíval bezhlavé gilotínovanie viacerých vlastných elit...

A to sú len tri významy (hlúposť, kuriózne prirovnanie, geniálna metafora), pričom každý človek má samozrejme pri vnímaní konkrétneho exponátu alebo príbehu právo na svoju vlastnú interpretáciu, vrátane nepovšimnutia si viacvýznamovosti.

Pri tvorbe virtuálneho múzea môže nastať konflikt medzi starým katalógovým myslením a novými myšlienkami (sieť, kontext, dokumentácia dynamiky) [Came07, s. 246n]. Ľudstvo totiž po takmer 4 desaťročia investovalo obrovské prostriedky aj na získanie nereprodukovateľnej informácie (napr. v kozmickom výskume), aby po čase vysvitlo, že tieto superdrahé dáta nemožno čítať. Aj dáta, ktoré možno čítať, často nepostačujú na určenie pôvodu či vyjasnenie významu. V každom európskom múzeu existuje katalóg muzeálií v databáze CEMUZ alebo ESEZ, ale bez ďalších konzultácií sa informatik nedozvie, ako muzeálie (objekty, ľudia, prostredia) hierarchizovať a ako z nich vytvoriť moderný interaktívny knowledgescape (virtuálnu krajinu poznania) s poznaním zložitých dynamických sociálnopolitických kontextov pre dané exponáty či ich skupiny. V knihe sa spomínajú viaceré príčiny – nadbytočnosť médií (media redundancy), poznávacie zlyhanie (epistemic failure), závislosť na zastaraných počítačoch a zariadeniach. Doc. Daniel Olejár poukázal pred časom v diskusii na predobhajobách aj na rozpor medzi požiadavkou EU na skladovanie medicínskych dát 50 rokov za súčasnej neexistencie jediného digitálneho média, ktoré by garantovalo takúto trvanlivosť záznamu. Poznacie zlyhanie možno eliminovať systematickým dokumentovaním kontextovej informácie tak, aby odborná komunita mohla aj po čase porozumieť významovým nejednoznačnostiam či ontologickým fajnoveciam (ontological subtleties), ktorých dva príklady – dvojznačný a trojznačný – uvádzame vyššie. Príkladom objektu, ktorý sa zachoval, ale nepoznáme jeho význam, nevieme zachované dáta čítať, je Liber Linetus, v chorvátskom múzeu unikátna zachovaná etruská kniha, jediná kniha z minulosti vyhotovená na ľanovom plátne (odtiaľ latinský názov Ľanová kniha). Hoci abecedu poznáme, jazyk zanikol. Nemáme teda k etruskému textu taký prekladový kľúč, akým sa pre egyptské písmo stala kamenná doska z Rosetty, kde stojí to isté zapísané dvomi písmami po staroegyptsky, ale raz aj po grécky...

Pri tvorbe virtuálneho múzea s vedomím uvedených problémov odporúčame poznať tradičné katalogizovanie (databázu CEMUZ, resp. ESEZ výpis vo formáte excelovskej tabuľky), ale prihliadnuť k norme CIDOC CRM, ktorá entitám a vlastnostiam dáva dobre rozmyslenú ontológiu (dátový model), aj keď ešte nemusíme implementovať vo formáte RDF (Resource Document Format) [Bern01]. Dôležitosť či zaujímavosť muzeálií orientačne vyjadruje aj ich uschovanie v trezore (pamiatky prvej kategórie, ktoré sa pre svoju unikátnosť vystavovať nesmú) a vystavenie v hlavnej (stálej) expozícii daného múzea alebo na tematických výstavách (napr. Drotári v dielach umelcov) [PMZA08].

Dôležitosť objektu však môže dodať aj jeho význam v kontexte expozície, ktorý v tradičnom múzeu určuje kurátor, autor scenára výstavy. Hoci podľa teórie rozprávania [Stan88] vo svetovej literatúre existuje trojrozmerné spektrum rozprávačských techník, prevládajúci spôsob

výkladu v múzeách sa nazýva spätné rozprávanie (back-telling). Cez expozíciu vedie spravidla daným smerom prehliadky, prípadne so sprievodcom-lektorom, jedna cesta, pozdĺž ktorej sa ukazuje, vysvetľuje alebo rozpráva jeden príbeh s jedinou pravdou. Najdôležitejší objekt sa stáva vyvrcholením expozície, logom na plagáte, venuje sa mu najviac času a dozvieme sa o ňom najviac podrobností. Empirické myslenie s jedinou pravdou v tomto prípade garantuje renomovaný odborník, kurátor. Pre mnohých ľudí bežne stačí jediná verzia a vo virtuálnom múzeu ju možno stvárniť hoci krátkym filmom či animáciou, ktorú odporúčame s korektným rešpektovaním autorských práv a práva duševného vlastníctva aj v titulkoch zverejniť na You Tube. Zoznam najcennejších pamiatok aj s opisom ich hodnoty spravuje UNESCO. Svetové kultúrne dedičstvo v tomto zozname sa skladá z vyše 700 položiek-lokalít (Pompeje, Taj Mahal, Macchu Picchu...). Zo Slovenska tam patrí Vlkolínec, Spišský hrad, námestie v Bardejove a historické jadro Banskej Štiavnice, nominovaný je aj hrad Devín, Chatam Sofer ([www.vhce.info](http://www.vhce.info)), gemerské kostolíky a rímska hranica pozdĺž Dunaja Limes Romanus. Do nehmotného svetového kultúrneho dedičstva zaradili v roku 2007 slovenskú fujaru. Tieto globálne pamiatky dopĺňajú na lokálnej úrovni turistické atrakcie – Dobšinská ľadová jaskyňa, sedem divov Banskej Štiavnice či razenie euromincí v Kremnici. Nehmotnú pamiatku možno sprítomniť alebo plánovite zvýznamňovať udalosťou, napr. Bratislava Tourist Service organizuje každoročné Korunovačné slávnosti, čím oživa inak neviditeľná Korunovačná cesta. Kremnická mincovňa znamená dnes súčasne historickú pamiatku aj technologickú show.

Príklad postmodernej expozície uvádza [Qvor01]. V gréckom múzeu Hellenic Culture sa historicky verné rekonštrukcie starovekého mesta kombinujú s fantazijnými rozprávkovými bytosťami a ilúziou plavby na lodi pomocou projektovanej virtuálnej reality. Historické dáta dodali múzejníci, kým scenár „plavby“ a útočiacie bájne netvory navrhli umelci. Na stránke [www.vhce.info](http://www.vhce.info) si jednak možno prečítať dojímavú najkrajšiu bratislavskú povesť Márie Ďuričkovej Panenská veža, ale aj hrať jednoduchú ale postmodernú počítačovú hru Mateja Novotného a kol., kde možno riadiť silu a smer vetra - aj skok nešťastnej panny do mútnych vôd kálného Dunaja. Táto zúfalá panna totiž bez rozbehu z vežičky skočila pravdepodobne dodnes neprekonaný svetový rekord... dobre vyše 10 metrov. Postmoderné expozičné postupy vo svojich bakalárskych projektoch na FMFI UK zvolili aj Rastislav Halamiček (legenda a Lego), Barbora Farárová (visual novel), Eňa Dušková (povešť Jozefa Horáka Kremnický zlatý človek), Lukáš Duchovič (autorská interperetácia záhadného bratislavského sochára Messerschmidta). Návštevník virtuálneho múzea sa stáva aj diaľkovo študujúcim aj spoluvorcom obsahu. Príkladom konštruktivistického e-learningu je osobné múzejko, ktoré si možno vytvoriť na Virtual Museum Canada. Za emocionálne najpôsobivejší zážitok, ktorý si návštevník interaktívne konštruktivisticky spoluvytvára, označujú autori [Came07] virtuálne múzeum, ktoré vytvorili pracovníci inštitútu Smithsonian o teroristickom útoku z 11. septembra. Podstatne rafinovanejšie expozície – v očakávaniach prekonávajúce atraktivnosť počítačových hier - ponúka do budúcnosti teória interaktívneho rozprávania [Insc07], [Glas04], [Craw05], kde sa bude možné stať historickou postavou, vnorenou do digitálneho príbehu a multimedialne prežiť rekonštruovanú alebo modifikovanú historickú udalosť nie ako pozorovateľ ale ako priamy aktér.

Pravda virtuálneho múzea môže byť teda omnoho komplikovanejšia a kým dve návštevy reálneho múzea zanechajú približne podobné zážitky, dve virtuálne návštevy nemusia vo svojom príspevku do kultúrneho kapitálu mať nič spoločné – ani jeden exponát, ani jednu interpretáciu. Súhrnnú pravdu o úspechu virtuálneho múzea orientačne vyjadrí jeho popularita – na jej objektivizáciu sa odporúča meranie jeho úspešnosti [Came07], napr. celkovým počtom návštev, počtom opakovaných návštev a priemernou dĺžkou virtuálnej návštevy.



### 3.3 Ďalšie aspekty tvorby virtuálnych múzeí

Každú z doteraz uvedených myšlienok aj každý z krokov tvorby virtuálneho múzea možno rozvinúť do samostatnej kapitoly v budúcej učebnici virtuálneho múzejníctva. V ďalšom preto uvedieme niektoré konkrétne informatické postupy z projektov na UK ako príklady zložitosti aj prepotrebnosti virtualizácie, bez ktorej sa akokoľvek kvalitne digitalizované dáta nedostanú k svojim adresátom.

## 4 Vybrané problémy a riešenia

### 4.1 Kiosk

V rámci projektu Považské múzeum 3D online sme navrhli multimedialný interaktívny kiosk na prezentáciu [Ferk06b]. Jeho inštalácie slúžia na viacerých miestach. Obrázok 1 je z prvého predstavenia verejnosti na výstave Nostalgia 2006.

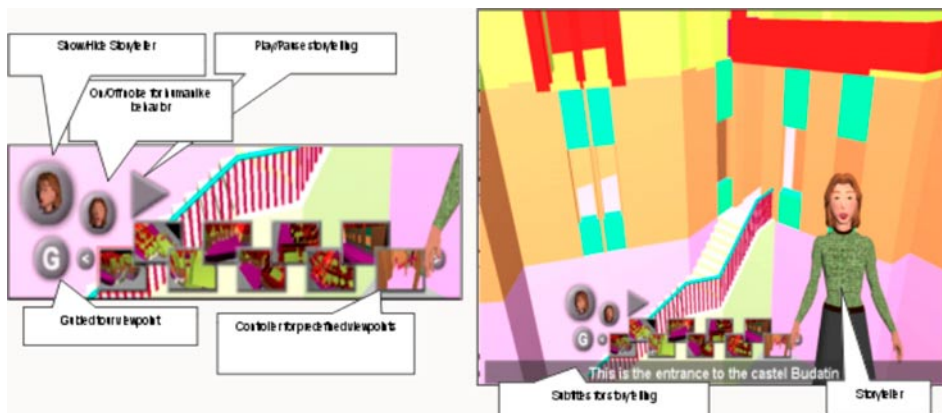


*Obr. 1: Iluzívny priestor virtuálneho múzea sa kombinuje s expozíciou aj pomocou interakcie aj projekciou. Foto Elena Šikudová.*

### 4.2 Avatar

V rámci projektu Virtual Heart of Central Europe [VHCE04] sme vyvinuli virtuálneho sprievodcu, ktorý sprevádza aj hlasom. Obrázok ilustruje avatara pred približným modelom Považského múzea. Zdanlivo kostnatý vzhľad tváre je cenou za rýchlosť prenosu po internete. Rozširujeme bežné používateľské rozhranie tak, že môže byť opätovne bežne používané pre virtuálne prostredia a vysoko potrebnú navigáciu, interakciu alebo komunikáciu v nich. Hlavným prínosom v oblasti komunikácie sú virtuálne prehliadky s empatickým rozprávačom s prirodzeným správaním sa, na ktoré používa aj výrazy tváre a pohyby tela. Dosahujeme to pomocou metafory „oneskoreného alebo lenivého zrkadla“. V systematickom výskume v rámci 9 grantov a v rozsahu 34 publikácií sme skúmali rôzne hardvérové zostavy. V súčasnosti sa zameriavame na prácu s jednou alebo dvomi webovskými kamerami v závislosti od potrieb konkrétneho projektu a aplikácie. Analyzujeme ďalšie možnosti, ktoré sa dajú dosiahnuť

rôznymi hardvérovými konfiguráciami do celého nami navrhnutého systému pre rozširovanie používateľských rozhraní [Stan09].



Obr. 2: Virtuálny sprievodca. Tlačítka znamenajú prenos na inú pozíciu. Autor Stanislav Stanek.

### 4.3 Model Budatínskeho parku



Obr. 3: VRML model parku, umožňujúci virtuálnu prechádzku. Autori K. Smoleňová, J. Lacko.

Terénne a letecké dáta od spoločnosti EUROSENSE boli spracované v programe ArcGIS [ArcG09]. Jednotlivé časti modelu (terén, rieka, budovy, pozície stromov) boli exportované vo formáte VRML a dodatočne spracované pridaním oblohy, modelu zámku od J. Lacka a textúr stromov. VRML model ponúka používateľovi možnosť virtuálnej prechádzky po historickom parku (Obr. 3). Rovnaké dáta sme zároveň importovali do programu GroIMP (Growth Grammar-related Interactive Modelling Platform, [GroI09], ktorý umožňuje simulovať rast stromov pomocou jazyka XL (eXtended L-system language) (Obr. 4). Stromy sú vytvorené metódou na modelovanie jednoduchších rastlín od Smoleňová a Hemmerling [SmHe08], rozšírenou na modelovanie stromov (Obr. 5). Poďakovanie patrí dvom spoluautorom, Tibor Lieskovský pomohol pri spracovaní dát od spoločnosti EUROSENSE v programe ArcGIS a Reinhard Hemmerling pri modelovaní stromov a parku pomocou L-systémov v programe GroIMP.



Obr. 4: Model Budatínskeho parku.  
Stromy sú vytvorené použitím textúr z fotografií.  
Autori K. Smoleňová, J. Lacko.



Obr. 5: Stromy vytvorené zjednodušenou simuláciou  
ich rastu. Autorka modelu parku K. Smoleňová.

#### 4.4 Kaplnka sv. Jakuba

V rokoch 1994-1996 vykonal Mestský ústav ochrany pamiatok archeologický výskum [Hoss99], v ktorom sa na námestí SNP v Bratislave odhalila Kaplnka sv. Jakuba - najstaršia stredoveká sakrálna stavba na území mesta. Má 4 podoby: predrománsku rotundu, románsku kostnicu, gotickú kaplnku s kostnicou a kaplnku sv. Jakuba. Čiastočná zachovalosť zmienenej pamiatky, jej jedinečný charakter a tiež skutočnosť, že počas svojho života mala z architektonického pohľadu viacero známych podôb, túto stavbu predurčujú pre digitálne uchovanie, digitálnu rekonštrukciu a následnú prezentáciu vo virtuálnej podobe [Praz09]. Výsledný virtuálny model kaplnky obohatený o novátorské vylepšenia prezentačnej vrstvy plánujeme začleniť do jedného z najambicióznějších projektov Európskej únie v oblasti kultúrneho dedičstva - Europeany [Euro08] - vybudovanie novej digitálnej knižnice, ktorá by zjednotené kultúrne dedičstvo Európy (európske dejiny, literatúru, umenie a vedu) predstavila a sprístupnila celému svetu. Súčasťou výskumu je aj problém vzájomnej nekompatibility a nedodržiavania štandardov vo VRML/X3D prehrávačoch. Prezeranie virtuálnej scény totiž v dnešnej dobe môžeme zabezpečiť prostredníctvom niekoľkých desiatok aplikácií vyznačujúcich sa rozdielnou mierou stability, rýchlosti a kvality zobrazenia. Autorovi virtuálneho sveta sa navyše môže stať, že jeho scéna, napriek syntaktickej korektnosti a súladu so štandardom VRML/X3D, sa v niektorom z prehliadačov nezobrazí správne, alebo sa dokonca nezobrazí vôbec. Ktorá z aplikácií patrí medzi najvhodnejšie pre zobrazenie kultúrnych pamiatok? Predbežne sa medzi odporúčané prehliadače prebojovali aplikácie BS Contact [Bsc09], Octaga Player [Octa09], CosmoPlayer [Cosp09] a Flux Player [Flux09]. Výsledky svojho výskumu Peter Praženica zobrazuje a priebežne aktualizuje na projektovej stránke [Praz09].

#### 4.5 Rekonštrukcia 3D objektov z 2D dát

V rámci digitalizácie kultúrneho dedičstva a múzejných zbierok je rozhodujúcim faktorom rýchlosť spracovávania objektov do digitálnej podoby. Množstvo rekonštrukčných techník si vyžaduje príliš veľa času pracovníkov, pre získanie kvalitných výstupov (3D modely, fotografie, panorámy, obrazové panorámy...). Aj napriek vývoju automatických algoritmov je potrebné zvážiť najoptimálnejšie rekonštrukčné metódy pre rozličné typy objektov, ktoré sa líšia topologickou, geometrickou a rádiometrickou zložitosťou.

Pre akvizíciu dát je potrebné zvážiť aj geometrickú komplexnosť výstupného 3D modelu a možnosť jeho prezentácie v reálnom čase. Prehľad metód a možností merania kvality sme publikovali v práci [Lack09]. Obrázok 6 ilustruje tri hlavné etapy rekonštrukcie.



Obr. 6: Tvorba modelu Budatína (fotografie, body, trojuholníky, textúry), autorka K. Tatraiová.

#### 4.6 Anotácia videa

Spracovanie videodát vyžaduje aj podporu anotácie. Na anotáciu videa sme vyvinuli algoritmy umožňujúce detekciu prechodov medzi zábermi a scénami vo videu. Jeden z prístupov k problému detekcie prechodov medzi zábermi je v nekomprimovanej obrazovej doméne založený na vzájomnej informácii a združenej entropii medzi susednými video snímkami. Entropiu sme použili aj na výber kľúčových snímkov, ktoré sú základom sumarizácie videa. Detailne sú tieto metódy popísané v publikáciách [Cots06], [Cern06] a [Cern02].

#### 4.7 Identifikácia portrétov

Skúmali sme vplyv farebného priestoru na kvalitu segmentácie a klasifikácie [Šiku03], [Šiku06a], [Šiku06b]. Dosiahli sme vysokú schopnosť detekcie pri nízkom výskyte chýb, takže náš algoritmus môže byť použitý na identifikáciu portrétov v databáze digitalizovaných umeleckých diel. Okrem toho schopnosť lokalizácie tváre v obraze môže byť využitá v automatizovaných vyhľadávacích systémoch, prípadne ako vstup do systémov, ktoré v tvárach hľadajú črty (obočie, ústa, ...) a sú schopné určiť pózu (otočenie hlavy, smer pohľadu, ...), rod alebo dokonca vyjadrené emócie zobrazenej osoby.

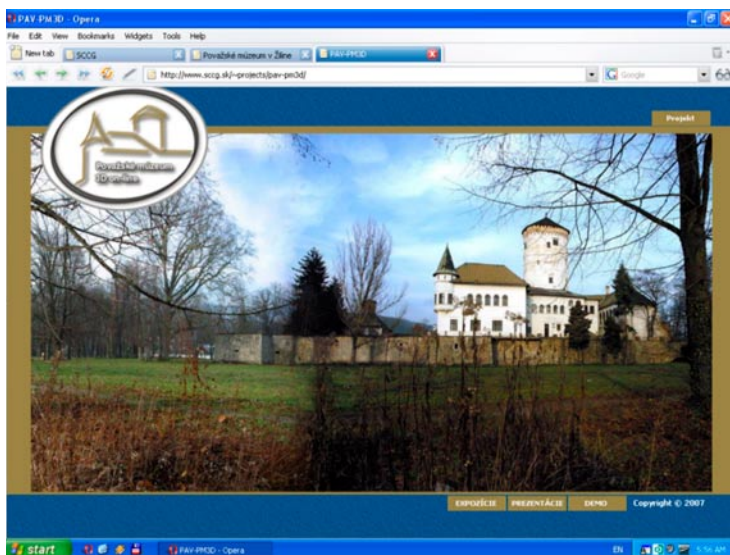
#### 4.8 Virtuálna Kremnica

Virtuálna Kremnica [Dušk09] vznikla ako súčasť diplomovej práce zameranej na tvorbu virtuálnych miest s použitím moderných technológií. Projekt zahŕňa príbehy, digitálny storytelling s komixovou adaptáciou povesti, aplety s náučnými hrami, interaktívne 360° panorámy exteriérov aj interiérov, 3D modely pamiatok, fotografie od minulosti po súčasnosť, vízie budúcnosti, foto-prechádzku, krátku animáciu i leteckú snímku mesta s odkazmi na pamiatky.

#### 4.9 Učebnica virtuálneho múzejníctva

V tomto odseku stručne predstavíme časť pripravovanej učebnice. Tutoriály urbánnych rekonštrukcií [Onač07] obsahujú postupné zoznamovanie sa s tromi autorskými nástrojmi. Prvý je určený na tvorbu panorám - hugin 0.5. Ďalšie dva na ručnú tvorbu 3D modelov napr. budov, predmetov, terénov - Blender 2.42 a TrueSpace 4.7. Všetky tutoriály majú podobnú štruktúru: inštalácia programu, zoznámenie sa s prostredím, základné nástroje a funkcie, pokročilejšie nástroje a funkcie. Použitie každého nástroja a funkcie je opísané podrobným postupom a podporené ilustráciami. Všetky tutoriály sú voľne prístupné na webovej stránke [Onač07].

#### 4.10 Považské múzeum 3D online



Obr. 7: Úvodná obrazovka prvého slovenského virtuálneho múzea, dostupného z portálu Považského múzea na [www.pmza.sk](http://www.pmza.sk). Logo, dizajn a implementácia Stanislav Stanek. Na tejto úrovni navigácie má návštevník iba štyri voľby Demo, Prezentácie, Expozície, Projekt (a návrat).

Projekt vo výzve AV 2005 priniesol hlavné výstupy, ktoré sa budú používať v praxi v Považskom múzeu Žilina a na internete [www.pmza.sk](http://www.pmza.sk) [Mrva07]. 1. Multimediálny interaktívny kiosk na individuálne aj kolektívne prezeranie digitálneho obsahu. 2. Projekt znamená medzník resp. prototypové riešenie v histórii budovania virtuálneho múzejníctva na Slovensku. 3. Rozširovateľný základ virtuálnej muzeálnej prezentácie a metodiky jej tvorby. Celkovo možno projekt hodnotiť ako prototypové riešenie a príspevok celoslovenského významu pre reálny rozvoj vedomostnej spoločnosti vo forme virtualizácie a internetizácie múzeí, ako aj propagácie kultúrneho dedičstva a Slovenska. 4. Konceptiu letnej školy. 5. Konceptiu národného programu virtualizácie múzeí.



Obr. 8: Hračka pre deti - vystrihovanka. Nápad, algoritmus a návod Martin Samuelčík.  
VRML model Budatínskeho zámku Ján Lacko.

#### 4.11 Multimediálna historická Bratislava na DVD

Doposiaľ najúspešnejším projektom v oblasti virtuálnych prostredí na UK Bratislava sa stala Multimediálna historická Bratislava na DVD, ak úspech meriame záujmom médií a cieľových skupín [Boro08]. Lubomír Lúčan vytvoril zvukovú galériu, Matej Novotný so Stanom Stanekom prezentačnú vrstvu a špecializovaný prehliadač modelu Bratislavy Martin Samuelčík. **Súhrnne na projekte pracovalo či prispelo vyše 150 autorov a desiatka inštitúcií a pre Mestské múzeum v Bratislave sme inštalovali aj kioskovú verziu tejto interaktívnej audiovizuálnej show.** Treba zdôrazniť, že metódy spracovania dát pre virtuálne mesto a virtuálne múzeum sú často tie isté.

#### 4.12 Tematická sumarizácia

Význam virtuálneho múzea ako integrujúceho nástroja na tvorbu kultúrneho kapitálu všetkých občanov štátu uznávajú ponajviac vo veľkých riedko osídlených krajinách, a preto by nás nemalo prekvapiť, že väčšina autorov na špičke vývoja v tejto oblasti pochádza z Austrálie a Kanady, odkiaľ sme spomenuli viaceré inšpirácie. Virtuálne Sarajevo [Rizv08], Bratislava [Boro08] a z virtuálneho bicykla prezerateľný Petrohrad [Igna05] majú zas možno výraznejšiu motiváciu na etablovanie sa po neblahom predchádzajúcom období odstrkovania za troch totalít.

Na súbore horeuvedených podproblémov už vidno viaceré kvantitatívne aj kvalitatívne presahy technológie virtuálneho múzea za rámec digitalizácie, nielen prezentáciu, telematizáciu, virtualizáciu... Predovšetkým súpis pamiatok neobsahuje spravidla aj okolie, park, budovu múzea, no bez tohto priestorového kontextu sa virtuálne múzeum zvyčajne nezaobíde. Prezentácia zahŕňa orientáciu, navigáciu, skúmanie, pohyb, interakciu až kooperáciu a nemusí sa obmedziť iba na internet, ale i na mobilnú komunikáciu a popri virtuálnej realite aj použitie metód rozšírenej reality, kde sa napr. použitím priehľadných okuliarov a slúchadiel môžu do reálnej zručaniny pridať virtuálne postavy, takúto inštaláciu majú napr. v Heidelbergu, kde postavy v historických rúchach rozprávajú na vhodných miestach turistom príbehy z tridsaťročnej vojny. Doposiaľ známe stovky počítačových hier s muzeálnym obsahom možno teda v budúcnosti rozšíriť hoci o tematickú športovú hru, hoci po celom areáli Spišského hradu. V nasledujúcom texte sa pokúsime o neúplnú tematickú sumarizáciu ďalších myšlienok a lokalít, spracovaných na UK Bratislava.

Existuje virtuálny model historického jadra Bratislavy a Hradu, vrátane interiéru hradnej studne, čiastočný model Devína, Červený kameň, trojako spracované Bojnice, Virtuálne múzeum jaskýň (T. Gieci), Sobášny palác (O. Lašček), Prvé slovenské gymnázium (L. Labaj), stovky modelov dedinských kostolíkov a lokálnych pamiatok (najmä I. Kolesár – cerkvi-chrámy so sakrálnou hudbou a E. Studencová gemerské kostolíky), viacero modelov Modrého kostolíka, z ktorých technologicky najkvalitnejší s použitím Bézierových plôch vytvoril v bakalárskej práci M. Hudák, z nezachovaných pamiatok neologická synagóga, kostol na Kalvárii i Kalvária samotná. Bývalé expozície interiérov v Starej radnici, bratislavskom Hrade, výstavy Doba noblesy (B. Husová – M. Onderíková), Drotári v dielach umelcov (M. Škvarnová – M. Onderíková), Veľké Rovné (L. Fapšo – J. Dzurec, prvý raz na Slovensku použitý PhotoSynth na interiéry)... uvádzame tu autorské dvojice v poradí kurátor, informatik. Korunovačné slávnosti (Bratislava Tourist Service) sa dokumentovali pomocou filmu, ktorého výňatky sú teraz na DVD Multimedialna historická Bratislava (M. Vetrík – L. Lúčan). Povešť M. Ďuríčkovej o Panenskej veži spracovala ako interaktívny komix B. Farárová. Časť z týchto stovák študentských prác na rozličnej úrovni kvality spracovania a kvality pamiatky predstavuje pracovný portál [Ferk09]. Na pozoruhodných virtualizačných projektoch pracujú aj ďalšie akademické či komerčné tímy, početnejšie najmä v diplomovkách na STU, kde oi. vznikli aj model Rolandovej fontány či synagógy a výskum Web3D [Šper04], najnovšie [Sičá09] s využitím nielen rekonštrukcie ale aj sférických a objektových panorám. Vznikli aj prezentácie nielen historických, ale aj viacerých technických pamiatok ako budova NBS (P. Zábudlý) či Gabčíkova (S. Horváth). Treba si uvedomiť, že pri snímaní a spracovaní sa pracuje s rádovo miliónmi bodov geometrie Modrého kostolíka či enormne veľkými textúrami pri detailizovaní filigránskych ozdôb na Dome U dobrého pastiera. Kým digitalizácia sa dá automatizovať pomerne efektívne, každé virtuálne múzeum tak ako počítačový program ostane autorským dielom, ktorého tvorbu možno optimalizovať riešením technických problémov a adaptovaním konkrétneho projektu na dostupné dáta a možnosti. Tým sa dostávame k prehľadu vybraných inovatívnych myšlienok a projektov vo vývoji. Miroslava Fekiačová-Valíková navrhla vtipnú koncepciu múzea bratislavských múzeí [Feki07], Ivana Varhaníková vytvorila pre Bánovce nad Bebravou, ktoré múzeum nemajú, virtuálnu verziu tohto múzea na DVD [Varh09] a teraz skúma optimálne režírovanie virtuálnych prehliadok, David Běhal rozvíja prezentáciu digitálneho obsahu pomocou prúdov dát (streaming) [Beha08], Michal Nociar skúma redukciiu dát v triangulovaných modeloch [Noci07] a Viktor Major využil nevýhodu osvetlenia v Múzeu hodín v Bratislave na vytvorenie prvých HDR panorám [Majo09]. Jana Dadová s Martinom Vatahom skúmajú využitie virtuálnej oblohy na komunikáciu s návštevami pamiatok a múzeí [DaVa08], a Lukáš Tencer experimentuje s komunikáciou pomocou gestikulácie [Tenc09]. A samozrejme, slovenské múzeá vybavené svojimi virtuálnymi doplnkami, budú môcť operatívne dokumentovať udalosti či vydávať svoje prezentačné CD a DVD podľa potreby. A predávať a súťažiť s nimi na trhu a v prípade úspechu dobre zarábať. Ako všade vo svete.

## 5 Záver

Približne desaťrocie vývoja technológie virtuálnych múzeí a s nimi súvisiacich projektov na UK Bratislava prinieslo mnohé skúsenosti, ktoré možno zhrnúť do jediného slova – zaostalosť. Na najvyššej štátnej úrovni zaostávame za európskym financovaním vedy a kultúry. Na úrovni inštitúcií nie sme preto dostatočne vybavení. Na úrovni publika narážame na mnohé predsudky, ktorých reprezentantom by možno mohol byť nápis Dotýkajte sa, prosím (Obr. 1). Ním sme museli prekonávať bariéru v myslení ľudí, ktorí sa obávali dotknúť dotykového displeja na kiosku. Prenesene, cez internet sa všetci môžeme dotýkať špičkových virtuálnych múzeí ako

Virtual Museum of Canada. Slovenským múzejníkom ani informatikom v takom istom prístupe a parádnom, kolosálnom a monumentálnom spoločnom tvorivom diele na virtualizačnom odklinaní trinástej komnaty nebráni vedomostne nič, okrem horeuvedenej zaostalosti. Istou vnútornou prekážkou medzi múzejníkmi a informatikmi môže byť osvojenie si spoločného jazyka, ale na to už vznikla svetová norma CIDOC CRM [Crof05], aj jej český preklad.

Navrhovanú metodológiu možno popri virtualizácii múzeí a galérií rovnako použiť aj na komunikáciu alebo záchranu inak nedostupných diel z galérií či minulých už nedostupných výstav [Škva05], divadelného a filmového kultúrneho dedičstva, no i na prezentáciu virtuálnych miest. Virtualizácia kultúrneho dedičstva sa v krajinách EU stala nevyhnutnou etapou budovania informačnej spoločnosti aj dôležitou súčasťou vedomostnej ekonomiky. Otázkou prestalo byť čo, prečo a ako, ale kedy.

#### Podakovanie

Tento výskum čiastočne financovali projekty UK Didaktika vyučovania počítačovej grafiky a VEGA No. 1/0763/09. Podakovanie za spoluprácu a dáta patrí spoluautorom a sponzorom DVD Multimediálna historická Bratislava, najmä bratislavskému magistrátu, spoločnosti Eurosense, Archívu Slovenského rozhlasu, Považskému múzeu Žilina, Mestskému múzeu Bratislava, Mestskej časti Bratislava-Staré mesto, Bratislava Tourist Service, Ministerstvu školstva, APVV a európskej grantovej agentúre Culture 2000.

Kolektív autorov: Andrej Ferko, David Běhal, Peter Borovský, Zuzana Černeková, Jana Dadová, Elena Dušková, Michal Fano, Milan Ftáčnik, Peter Kubíni, Viktor Major, Jozef Martinka, Ján Lacko, Ján Laurenčík, Lubomír Lúčan, Michal Nociar, Matej Novotný, Daniela Onačilová, Peter Praženica, Martin Samuelčík, Katarína Smoleňová, Stanislav Stanek, Elena Šikudová, Kateřina Tátraiová, Lukáš Tencer, Miroslava Valíková, Ivana Varhaníková, Martin Vataha, Matej Zeman, Marek Zimányi

#### Použitá literatúra

- [ArcG09] ArcGIS Portal. [online] At <http://www.esri-germany.de/products/arcgis/index.html>. (September 15, 2009.)
- [Beha08] BEHAL, D. 2008. *Technológia streamingu pre virtuálne múzeum*. Diplomová práca. Bratislava: FMFI UK 2008.
- [Bern01] BERNERS-LEE, T. et al. 2001. *The Semantic Web*. Scientific American. [online] At <http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=00048144-10D2-1C70-84A9809EC588EF21>, May 2001. (September 15, 2009.)
- [Boro08] BOROVSKY, P. et al. 2008. *Multimedia historic Bratislava*. In *CORP 2008*, pp. 73-82, 2002. Vienna: CCURP 2008.
- [BSCO09] BS Contact. [online] At <http://www.bitmanagement.com> (September 15, 2009.)
- [Came07] CAMERON, F. – KENDERDINE, S. eds. 2007. *Theorizing Digital Cultural Heritage*. ISBN 0-262-03353-4. Cambridge: MIT Press 2007.
- [Cern06] CERNEKOVA, Z. - PITAS, I. - NIKOU, C. 2006. Information theory-based shot cut/fade detection and video summarization. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, vol. 16, no.1, pages 82-91, January 2006.
- [Cern02] CERNEKOVA, Z. - NIKOU, C. - PITAS, I. 2002. Entropy Metrics used for Video Summarization. In *Proc. of Int. Spring Conf. on Computer Graphics 2002*, Budmerice, Slovakia, ACM Press, pp. 73-82, 2002.
- [Cosp09] *Cosmo Player VRML Plugin*. [online] At <http://cic.nist.gov/vrml/cosmoplayer.html> (September 15, 2009.)
- [Cots06] COTSACES, C. - CERNEKOVA, Z. - NIKOLAIDIS, N. - PITAS, I. 2006. Video Shot Segmentation. In *Color Image Processing: Methods and Applications*. CRC Press, October 2006.
- [Craw05] CRAWFORD, C. 2005. *On Interactive Storytelling*. ISBN 0-321-27890-9. Berkeley: New Riders 2005.
- [Crof05] CROFTS, N. et al. eds. 2005. *Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model*. [online] At [http://cidoc.ics.forth.gr/official\\_release\\_cidoc.html](http://cidoc.ics.forth.gr/official_release_cidoc.html), June 2005. (September 15, 2009.)
- [Euro08] *Europeana - EU projekt multimediálnej knižnice kultúrnych pokladov*. [online] At <http://www.europeana.eu/portal/aboutus.html> (September 15, 2009.)
- [DaVa08] DADOVÁ, J. – VATAHA, M. 2008. *Obloha ako informačný billboard*. Práca ŠVK. Bratislava: FMFI UK, 2008.



- [Dušk09] DUŠKOVÁ, E. 2009. *Virtuálna Kremnica: Virtual city presentation*. Bratislava: FMFI UK, 2009. 98 s. Diplomová práca na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského. Školiteľ Doc. RNDr. Andrej Ferko, PhD. Časť práce je dostupná na URL: <<http://kremnica/duskova.sk/>> [cit. 2009-08-27].
- [Feki07] FEKIAČOVÁ, M. 2007. *Múzeum bratislavských múzeí*. Bakalárska práca. Bratislava: FMFI UK 2007.
- [Ferk98] FERKO, A. 1998. *O historickom bezvedomí. Stredná Európa: eseje*. ISBN 80-88-735-99-8. 171 pages. Bratislava: Vydavateľstvo Spolku slovenských spisovateľov 1998.
- [Ferk06] FERKO, A. 2006. *Považské múzeum 3D online, čiže svetom*. Pp 14-20 in Slovenské pohľady 4/2006. ISSN 1335-7786. Martin: Vydavateľstvo Matice slovenskej 2006.
- [Ferk06b] FERKO, A., DAŘILKOVÁ, K., ŠIKUDOVÁ, E., KUBINI, P., STANEK, S. 2005. *Považské múzeum 3D on-line. Ročná správa 2005*. Bratislava: FMFI UK 2006.
- [Ferk09] FERKO, A. *Portál MSc/Bc Students*. Bratislava: FMFI UK 2009. [online] [www.sccg.sk/ferko/MSc-BcStudents](http://www.sccg.sk/ferko/MSc-BcStudents). (September 15, 2009.)
- [Flux09] Flux Player. [online] At <http://www.vivaty.com> (September 15, 2009.)
- [Glas04] GLASSNER, A. 2004. *Interactive Storytelling*. ISBN 1-56881-221-3. Natick: AK Peters 2004.
- [GroI09] Gro09 [online] At [www.grogra.de](http://www.grogra.de). (September 15, 2009.)
- [Hoss99] HOŠŠO, J. - LESÁK, B. 1999. *Sakrálné stavby osady pri Kostole svätého Vavrinca v Bratislave*. In: Pamiatky a múzeá, vol. 48, 1999, no. 4, p. 12-14.
- [Huys05] HUYSEN, A. 2005. *Prítomnosť minulého. Urbánne palimpsesty a politika pamäti*. ISBN 80-968819-8-8. Bratislava: Vydavateľstvo Ivan Štefánik 2005.
- [Igna05] IGNATIEV, M.B. et al. 2005. *Architektúra virtuálnych mírov*. ISBN 5-7187-0593-3. Peterburg 2005.
- [Insc07] *Inscap community and repository* – [www.inscapers.com](http://www.inscapers.com). (September 15, 2009.)
- [Lack09] LACKO J. - FERKO A. 2009. Techniques Of Reconstruction Of 3d Scenes. s. 431-437. Bratislava: Aplimat 2009.
- [Majo09] MAJOR, V. 2009. *Múzeum hodín*. Bakalárska práca. Bratislava: FMFI UK 2009. [online] At (September 15, 2009.)
- [Mrva07] MRVA, M. - FERKO, A. 2007. Považské múzeum 3D online. *Pamiatky a múzeá*, Č. 3 (2007), s. 30-33.
- [Noci07] NOCIAR, M. 2007. Taxonómia prístupov k úrovniam detailu. Proceedings of Symposium on Computer Geometry, Vol. 16. - Bratislava : Slovak University of Technology, 2007. - ISBN 978-80-227-2734-1. - S. 68-77
- [Octa09] *Octaga Player*. [online] At <http://www.octaga.com> (September 15, 2009.)
- [Onač07] ONAČILOVÁ, D. 2007. Tutoriály. Urbánne rekonštrukcie v počítačovej grafike [online]. [cit. 2009-09-14]. [online] <<http://www.sprite.edi.fmph.uniba.sk/~danka0/>>.
- [PMZA08] Stránka *Považského múzea Žilina*. [online] [www.pmza.sk](http://www.pmza.sk) (September 15, 2009.)
- [Praz09] PRAZENICA, P. 2009. *Web stránka k dizertačnej práci*. [online] At <http://www.sccg.sk/~prazenica> (September 15, 2009.)
- [Qvor01] QVORTRUP, L. ed. 2001. *Virtual Interaction: Interaction in Virtual Inhabited 3D Worlds*. ISBN 1-85233-331-6. London: Springer 2001.
- [Qvor02] QVORTRUP, L. ed. 2002. *Virtual Space: Spatiality in Virtual Inhabited 3D Worlds*. ISBN 1-85233-516-5. London: Springer 2002.
- [Rizv08] RIZVIC, S. - SADZAK, A. 2008. Digital Storytelling - Representation of Bosnian Intangible Heritage in the Virtual Sarajevo Project. VAST 2008. Braga, Portugal.
- [Roll49] ROLLAND, R. 1949. *Hra o lásce a smrti*. Český preklad originálu z roku 1924. Praha: Vydavateľstvo Kvasnička a Hampl 1949.
- [Sičá09] SIČÁK, R. 2009. Od digitalizácie k virtualizácii. EDICO SK, a.s. Poster. Digitalizácia múzejných zbierok. Banská Štiavnica: ZMS 2009.
- [SmHe08] SMOLEŇOVÁ, K., HEMMERLING, R., 2008. Growing virtual plants for virtual worlds. In *Proceedings of Spring Conference on Computer Graphics SCCG 2008*, vol. 24, p. 77-84.
- [Stan09] STANEK, S. 2009. Simple user interface with empathy for virtual cultural heritage. *The 17-th International Conference on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision 2009 (WSCG 2009)*. The Journal of WSCG. ISSN 1213-6972 (hardcopy), ISSN 1213-6964 (CD ROM version), ISSN 1213-6980 (on-line version) February 2-5, 2009, Pilsen, Czech Republic.
- [Stan88] STANZEL, A. 1988. *Teorie vyprávění*. Český preklad. Praha: Odeon 1988.
- [Šiku03] ŠIKUDOVÁ, E. - GAVRIELIDES, M. A. - PITAS, I. 2003. Automatic identification of portraits in art images databases. *DELLOS-NSF workshop on multimedia contents in digital libraries*, 2003. Chania, Grécko.
- [Šiku06a] ŠIKUDOVÁ, E. - GAVRIELIDES, M. A. - PITAS, I. 2006. Extracting semantic information from art images. *Proceedings of the International Conference on Computer Vision and Graphics*. Edícia Computational Imaging and Vision, vol. 32, Springer-Verlag New York, Inc., 2006, pp. 394-399.

- [Šiku06b] ŠIKUDOVÁ, E. 2006. On some possibilities of automatic image data classification. Dizertačná práca. Bratislava: FMFI UK 2006.
- [Šper04] ŠPERKA, M. 2004. *Web3D and New Forms of HCI*. [online] [http://newmedia.yeditepe.edu.tr/pdfs/isimd\\_04/24.pdf](http://newmedia.yeditepe.edu.tr/pdfs/isimd_04/24.pdf) (September 15, 2009.)
- [Škva05] ŠKVARNOVÁ, M. 2005. *Drotári v dielach umelcov*. 166 s. ISBN 80-88877-40-7. Žilina: Považské múzeum 2005.
- [Tenc09] TENCER, L. 2009. *HCI with Visualization...* Diplomová práca. Bratislava: FMFI UK 2009.
- [Varh09] VARHANÍKOVÁ, I. 2009. *Virtuálne Bánovce nad Bebravou*. Diplomová práca. Bratislava: FMFI UK 2009.