

Virtuálne mestské múzeum

Andrej Ferko, David Běhal, Zuzana Černeková, Jana Dadová, Elena Dušková, Ján Lacko, Viktor Major, Matej Novotný, Daniela Onačilová, Martin Samuelčík, Stanislav Stanek, Elena Šikudová, Rastislav Švarba, Miroslava Valíková, Ivana Varhaníková, Martin Vataha, Martin Vesel

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK Bratislava

Abstrakt

Prakticky zameraný výklad problematiky virtuálneho múzea, ktorý vznikol na základe viacročnej spolupráce múzejníkov (Múzeum mesta Bratislava, MMB) a informatikov (Univerzita Komenského, UK), výstupov projektov i najvydarenejších výsledkov kvalifikačných prác. V príspevku je charakterizované minimálne, vizualizačné, aktivizačné a hermeneutické virtuálne múzeum. Autori poukazujú aj na problematiku podporných aktivít k virtuálnym múzeám – oi. biznis plán, oral history, občianske združenia a lokálne komunity resp. iniciatívy. Na záver sa pokúšajú odhadnúť vybrané trendy v danej oblasti tvorivej ekonomiky.

1 Úvod

V tomto texte pokračujeme v slovenskom výklade metodiky a technológie tvorby virtuálneho múzea [Ferk09], [Ferk10] pre pracovníkov pamäťových inštitúcií na Slovensku a v Čechách, „aby na základe tohto príspevku si mohli múzeá dať vytvoriť virtuálne múzeum na internete z vlastných zbierok a priestorov aj formou kvalifikačnej práce študenta; ide v podstate o inšpiráciu múzeí“ (M. Janovíčková). Najmä na základe skúseností z projektu prvého slovenského virtuálneho múzea [PM3D08] a viacročnej spolupráce MMB a UK i najvydarenejších výsledkov kvalifikačných prác uvádzame praktické a teoretické minimum na retrospektívu a perspektívu budúceho spoločného projektu Virtuálne mestské múzeum. Po všeobecnom úvode charakterizujeme minimálne (časť 2), vizualizačné (časť 3), aktivizačné (časť 4) a hermeneutické virtuálne múzeum (časť 5). Poukazujeme aj na problematiku podporných aktivít k virtuálnym múzeám (časť 6). Na záver sa pokúšame odhadnúť vybrané trendy v danej oblasti tvorivej ekonomiky.

1.1 Minimálnosť a kvalita

Minimálnosti virtuálneho múzea rozumieme dvojako: okrem ceny pracovného času by malo mať nulové náklady a malo by sa dať vytvoriť čo najkratšom čase, aby sa minimalizovala aj jeho prácnosť. Nulové náklady však stoja na predpoklade, že autor, pracovník pamäťovej inštitúcie, už má pracovný čas a súhlas vedenia, pracovisko, teplo, elektrinu, počítač a internet a vie s nimi elementárne pracovať. Nulové náklady na dáta a softvér možno dosiahnuť za predpokladu, že pamäťová inštitúcia poskytne potrebné digitálne texty, obrázky a práva duševného vlastníctva. Minimálne virtuálne múzeum sa navrhuje zdola hore, iba na základe dostupných digitálnych dát. Prakticky všetky nástroje na tvorbu virtuálneho múzea existujú zadarmo – na báze otvoreného softvéru (FOSS, Free and Open Source Software, otvorené informačné technológie, OIT) [SOIT11]. Tieto programy si možno na nekomerčné ciele stiahnuť a používať zadarmo, napr. kancelársky balík Star Office, grafické editory Gimp a Inkscape, rozpoznávač naskenovaného textu ABBYY Fine Reader, na tvorbu modelov modelovací a animačný softver Blender [Onač07], na tvorbu panorám Hugin [Onač07], a štvoricu označovanú skratkou LAMP: operačný systém Linux, server Apache, databázu MySQL a jazyk PHP.

Hoci teda existujú iné možnosti, spomenieme aj funkčne obmedzené demoverzie profesionálnych nástrojov, spravidla použiteľné na krátky čas, aj prostredie operačného systému Windows, kvôli jeho rozšírenosti. Virtuálny 3D model vo formáte VRML sa dá zadarmo získať napr. použitím služby Arc-3D [Arc10] – iba zaslaním súboru prekrývajúcich sa fotografií. Konverzie audiovizuálnych dát poskytuje bezplatná služba Media Convert a na konverziu 3D modelov možno použiť napr. import a export v Blenderi. *Náročnosť tvorby virtuálneho múzea teda nespočíva vo financovaní softvéru, ale v politike pamäti, legálnom získaní dát a adekvátnom financovaní množstva informatickej práce, ktorá sa digitalizáciou len začína.* Minimálne múzeum teda digitalizáciu nerieši, spracúva iba už hotové digitálne dáta. Odborne ide o používateľskú úroveň aplikovanej informatiky, a preto sa minimálne múzeum nehodí na zadanie pre kvalifikačnú prácu, prinajmenšom na UK Bratislava, kde sa takýto druh práce hovorovo označuje ako „klikačina“, veľa klikania. Náročnejšie, vizualizačné alebo aktivizačné virtuálne múzeum už možno zadať ako tému bakalárskej alebo diplomovej práce.

Minimálne virtuálne múzeum spadá podľa klasifikácie [Came07] medzi múzeá vizualizačné (časť 3). Vizualizačné múzeum sa však navrhuje aj zhora dole, nielen na základe digitálnych dát, ale aj zámeru a scenára, ktoré môžu vyžadovať aj digitalizáciu dát doposiaľ nezdigitalizovaných. Návštevník sa tam môže po sieti prísť pozrieť a uvidieť, prečítať, či vypočúť si digitálny obsah, no nemôže sa aktivizovať, čiže riešiť žiadnu úlohu okrem svojej orientácie (kde je) a navigácie (kam môže ísť). *Najjednoduchšiu vizualizáciu vo forme web stránky aj so zvukom a videom si môže zadovážiť každé múzeum a galéria exportovaním prezentácie, napr. z programu PowerPoint do formátu HTML voľbou File – Save as Web Page, príklad je na webe [Ferk07].* Pri takomto postupe treba mať pred zverejnením na internete vopred zmluvný súhlas autorov a majiteľov všetkých dát. Kvalita vizualizácie závisí od kvality a dizajnu textov a grafiky.

Ako merať kvalitu aktivizačného virtuálneho múzea? Možno spomenúť dva príklady – vyhodnotenie vedomostí a vyhodnotenie zaujímavosti. Základy návrhu hry pre interaktívne múzejné výstavy, publikované na svetovej konferencii SIGGRAPH v roku 2010, uvádzajú autori takto: „Nedávne výsledky pedagogického výskumu naznačujú výhody vytvárania vzdelávacieho prostredia, v ktorom sa študenti aktívne zaoberajú učivom spolu so spolužiakmi [ILCE11], [CCS11]. Nápad vytvoriť také prostredia pomocou mobilných hier pre viac hráčov predstavuje prirodzené rozšírenie všadeprítomného audio-sprievodcu, čo dnes ponúka väčšina múzeí. Aventura Evolutive je prototyp videohry, ktorá v piatich úrovniach zhrňa hlavné fázy ľudskej evolúcie. Avatar (riadený hráčom) sa transformuje z druhu Dryopithecus (prvý Hominid), na Homo sapiens a rieši mnohé situácie použitím vhodných nástrojov a aktivít jednotlivých druhov” [Vega10]. Hru navrhli v štyroch etapách: 1. Výber obsahu, 2. Skvalitnenie obsahu, 3. Návrh hry, 4. Vývoj softvéru. Účinnosť hry merali dvomi metódami: Minihry na konci každej úrovne a anketou v dvoch skupinách po 15 detí (hráči a nehráči). Oba druhy výsledkov potvrdili, že vzdelávacia hra umožnila získať a rozvinúť schopnosti a nové vedomosti. V budúcej práci autori plánujú dopracovať systém hodnotenia v rámci videohry. V roku 2011 vytvoril Rastislav Švarba v rámci diplomového projektu Virtuálne Brhlovce [Švar11] originálnu implementáciu systému hodnotenia, inšpirovanú meraním zaujímavosti podľa [Came07]. Kvalitu vzdelávacej hry pre virtuálne múzeum teda možno aj treba merať, buď vedomostne alebo “zaujímavostne”. Mierou zaujímavosti v druhom prípade sa vo virtuálnom múzeu stáva (virtuálny) čas, čas vnorenia sa do virtuálneho priestoru pri jednej návšteve a čas opakovaných návštev.

1.2 Riadenie času vo virtuálnom múzeu

“Historici sú s časom veľmi úzko spätí. Je “fundamentálnou matériou” ich práce, “plazmou, v ktorej sa kúpu fenomény, a zároveň priestorom, kde ich možno pochopiť”. Či už čas chápeme ako životnú skúsenosť predchádzajúcich generácií alebo čas ako súčasť zaznamenávania tejto skúsenosti a *posteriori*, história vždy bude mať “nezameniteľnú časovú dimenziu” [Ledu05, p. 5]. Récit: Produkt narácie. Récit spája súbor tematicky jednotných udalostí, časovo ich usporadúva a vytvára *proces* (transformácia medzi počiatočnou a záverečnou situáciou) [Ledu05, p. 221].

“Konfrontovať “trvanie” récit s trvaním histórie, ktorú rozpráva, je riskantnejšia operácia, lebo trvanie récit sa zmerať nedá... je viac než očividné, že časy čítaní sa líšia v závislosti od jednotlivých prípadov, a že na rozdiel od toho, čo sa odohráva v kine alebo dokonca v hudbe, nič v tomto prípade neumožňuje stanoviť “normálnu” rýchlosť čítania... Rýchlosťou rozumieme vzťah medzi hodnotou času a priestoru... Rýchlosť récit sa bude definovať vzťahom medzi trvaním histórie (sekundy, dni, roky) a dĺžkou textu (riadky a strany).” [Ledu05, p. 271n.]. Možno rozlíšiť 4 skupiny “naratívneho pohybu”: 1. Elipsa, “nulový segment récit korešponduje s akýmkoľvek trvaním histórie (napr. po dvoch rokoch, o niekoľko rokov), 2. Récit sa zrýchľuje, čím stráca na detailnosti, 3. Hoci izochrónia medzi récit a históriou je nemožná, časy nie sú ekvivalentné, ale blízke (napr. v kine sekvenčný záber, na javisku historický dialóg, rekonštrukcia prejavu), 4. Pauza, récit sa zastavuje kvôli deskripcii, úvahe, intermezzu... Možno do 4. prípadu doplniť čas gnómický, v ktorom napr. platia matematické vzťahy, keď by zas mala byť nulová rýchlosť histórie, jej fyzikálneho času.

*Temporalitu ontológie (dátového modelu virtuálneho múzea) komplexne špecifikuje norma CIDOC CRM [Crof05]. Pritom existujú v našom myslení dva spôsoby pojmového uchopenia času [Qvor01, p. 372]: A. minulé, prítomné, budúce, B. skôr, neskôr a “súčasne s”. Štruktúru výkladu, udalostí (récit, events) lepšie vystihujú A-pojmy, kým štruktúru dialógu (discourse) zas B-pojmy. Orientačne by sa dali A-pojmy charakterizovať tak, že prepokladajú absolútne súradnice na časovej osi, kým B-pojmy sa vzťahujú relatívne k danému bodu na časovej osi. Štvrtou dimenziou vzhľadom k danému obrázku resp. trojrozmernej scéne možno štvorako narábať aj pomocou zvuku (reč, hudba, zvukové efekty a ticho) a podľa zdroja ho možno deliť na *diegetický a nediegetický*. Zdroj diegetického zvuku do scény patrí a delí sa na aktuálny zvuk, subjektívny hlas postavy a hlasový prejav. Nediegetický zvuk sa delí na sprievodnú hudbu (hudbu v pozadí, tzv. wallpaper music), hlasový komentár a zvukové efekty. Zvukový priestor umožňuje aj zvukovú perspektívu (vzdialenosť zdroja), synchronizáciu v čase a paralelizmus (synchronizáciu v kauzalite) alebo jej opak, nesúlad resp. vzájomnú negáciu významu obrázku a zvuku. Príklad viacvýznamovej interpretácie objektu predstavuje starodávna puška v istom austrálskom múzeu a utešené obrazy nádherných scenérií na obrazovke pod puškou. Pre hluchých návštevníkov ide o jednoznačnú interpretáciu pušky a prírodných krás ako oslavy pionierskych čias, ktorú však relativizuje sprievodný komentár – čítanie z otrasných protokolov o systematickom vyvražďovaní domorodcov – ide o zábery miest, na ktorých sa diali donebavolajúce zločiny proti ľudskosti.*

Virtuálny čas sa ešte člení na *lineárny a nelineárny*, vetviaci sa do viacerých paralelne prebiehajúcich procesov, napr. v kooperatívnych počítačových hrách dvaja hráči obchádzajú to isté múzeum, každý po inej trase, no v tom istom čase. Literárny model vetviacich sa časov pripisuje Qvortrup [Qvor01, p. 376] J.L. Borgesovi, autorovi poviedky Záhrada, v ktorej sa cestičky rozvetvujú (z roku 1941, po česky [Borg89]). Vo virtuálnom múzeu možno dokonca meniť rýchlosť plynutia času prezentácie [Pato10].

Vo virtuálnom múzeu sa teda stretajú tri časové roviny – čas histórie (fyzikálny, astronomický), čas jej výkladu (récit) a čas percepcie (čítania, vnímania) resp. prezentácie. Tento tretí čas vo virtuálnom múzeu riadi už nielen kurátor, ale aj návštevník. Nevznikajú teda naraz iba dve minulosti, ako píše Qvortrup, ale tri – 1. minulosť historická, 2. minulosť výkladu a 3. minulosť predchádzajúceho vnemu pri prezentácii a interakcii. Napríklad požiar Bojníc [Hala11] sa odohral vo fyzikálnom čase, možno k nemu sústrediť výklad (récit) podľa pamäti materiálu, ľudí, textov, multimédií, ktorý možno lineárne usporiadať chronologicky (events) alebo inak (kauzálne, retrospektívne) a trojakou zmenou poradia (flashback, flashforward, embedded passage) [Qvor01, p. 374]) a v čase percepcie ho možno premietiť či ukazovať na mobiloch, kde si už prítomnosť vnímania, čiže druhú a tretiu minulosť budú riadiť virtuálni návštevníci podľa svojho záujmu.

1.3 Kniha ako virtuálne múzeum a jeho definícia

Pamäť znamená víťazstvo života nad smrťou. Zabudnuté kultúry pamäťovo umreli a polozabudnutým ako Mayom či Etruskom sa podarilo pre nás zanechať skôr otázky ako odpovede. Prečo sa napr. mayský kalendár končí v roku 2012? – podľa našej (Skaligerovej) chronológie, ktorú mimochodom zásadne spochybňuje Fomenko [Ferk98]. Na čo vytvorili alebo používali Etruskovia záhadný bronzový objekt, konvexný 12-sten s päťuholníkovými stenami s otvormi v tvare starších kľúčových dierok? Nepoznáme zmysel. Kľúče do tých dierok sa nenašli. Pamiatka bez metadát, odolávajúca katalogizácii aj interpretácii.

Pamäť znamená zároveň zrelosť v dostatku všetkých časov, minulého aj budúceho. Na dokumentáciu, interpretáciu aj perspektívu na tvorbu a dokumentáciu budúcich interpretácií a interpretácií interpretácií, nepochovaných a dochovaných vecí, prostredí a osobností, čiže trojakých entít a ich vlastností podľa dátového modelu (ontológie) CIDOC CRM, ktorá od roku 2005 ako medzinárodná norma zjednocuje jazyk múzejníkov a informatikov [Crof05]. Nedostatok niektorého z troch časov – minulého, prítomného či budúceho – pamäť oslabuje, znepresňuje, relativizuje. Najmä v čase najprítomnejšom, v čase vnorenia sa do virtuálneho priestoru predstavivosti, komunikácie, asociácií a bisociácií. Keď počas vnorenia (immersion) pri návšteve múzea chýba fakt alebo význam, ovocie múzejníckej nedozrelosti a môže byť na mentálne strávenie buď zelené alebo hnilé, ak sa expozícia riadi napr. zastaranou ideológiou či neadekvátne nmoderným poňatím kurátorovho scenára. “Svojím múzeom chcem poučiť nielen Turkov, ale ľudí na celom svete, aby boli hrdí na život, ktorý žijú... kým Západ je hrdý sám na seba, ostatný svet žije v hanbe. No ak vystavíme v múzeu predmety, za ktoré sa hanbíme, razom sa zmenia na veci, na ktoré možno byť hrdým” v slovenskom preklade O. Kořínka uvádza O. Pamuk [Pamu11, s. 528].

Našu vystavovateľnú hanbu máme miestami ešte zložitejšiu, než píše turecký nositeľ Nobelovej ceny Orhan Pamuk v románe Múzeum nevinnosti. Hanbu sebakolonizačnú, ak sa napr. stotožníme s tzv. drátenníckym mýtom, podľa ktorého drotár znamená žobrák a všetci Slováci sú drotári-dráteníci-drótošóti... ale aj hanbu mediálne vnucovanú, kolonizačnú, čiže možno si predstaviť dokonca múzeum drotárskeho remesla a umenia, ktorá bude v trojexpozícii komunikovať aj hrdosť, aj hanbu vnútorne prijatú, aj hanbu zvonka nanútenú. Múzeá, galérie, skanzeny, pamätníky a tematické parky, samozrejme, nevystavujú iba hanebnosti, ale aj očarenie krásou či zhnusenie zločinmi [Huys05]. Ešte ďalej zachádza v reflexii múzejníctva Siegfried Lenz v románe Vlastivedné múzeum (originál 1978, český preklad 1984 [Lenz84]), protagonistu svoje múzeum podpáli a nechá ľahnúť popolom,

lebo... „Pojmy ako vlasť, národný charakter, tradícia... práve neurčitost týchto pojmov činí v nich veľmi pohyblivou hranicu medzi vecným rozlíšením a nepriateľským dištancovaním a je príčinou ich ľahkej zneužitelnosti” (c.d. s. 572, J. Stromšík, doslov českého prekladu [Lenz84]). Obe svetoznáme knihy, preložené do desiatkov jazykov, sa stali paradoxne virtuálnymi múzeami toho, čo sa v príbehu zničilo. V Istambule miliardár sociopat dohnal ku samovražde svoju chudobnú milenkú a v Nemecku zapálil svoje celoživotné dielo múzejník, ktorý si po druhej svetovej vojne uvedomil, že jeho milované múzeum dejín Mazurska zakladá tzv. historický nárok pre návrat fašizmu a obnovu Hitlerových hraníc. Oba podmanivo napísané príbehy sa však stali múzeami, jedno trvá, aby o príbehu lásky klamalo, druhé zhorelo, aby neklamalo. Čas pritom mení áno na nie a pravdu na nepravdu, za určitých okolností. Zachované veci, príbehy a názory ľudí, prostredia, alebo aspoň fakty o nich, však majú presne tú istú vlastnosť neurčitosti ako pojmy na hranici vlastenectva, ktoré sa usiluje svoju vlasť pozdvihnúť kultúrne, do výšky; a nacionalizmu, ktorý súčasne likviduje vlastnú kultúru primitívnym zjednodušovaním a ochranu i rozvoj vlasti hnilobne rozkladá do šírky, do zmeny hraníc, expanzie voči nepriateľom vonkajším či vnútorným.

Prvými prapredchodcami virtuálnych múzeí sa stali výpovede cez tri médiá (McLuhanovo chronologické kritérium): 1. cez rozprávanie pri ohni (oral history, od nepamäti), 2. neskôr cez tlačeneé knihy (Gutenberg, 1450) a 3. cez hypertext (Berners-Lee, 1989), modelujúci spolu s textom aj obsah, register a asociatívne vyhľadávanie pomocou (modrých) dvojznačných reťazcov, znamenajúcich lokálne text a globálne (po odkliknutí myšou) skok na iný text, lokálne dáta, globálne orientáciu a navigáciu. Túto asociatívnu funkčnosť podľa dávnej vízie integrácie ľudského myslenia a strojovej podpory [Bush45], dnes označovanej ako WWW, pomocou ukázania a kliknutia (point and click) sa potom podarilo rozšíriť aj na obrázky (image maps), skúma sa dokonca interaktívne video [Beha08]. Takému hypertextu už hovoríme *hypermediá*. Kedy sa ale hypermediálna webstránka vo formáte HTML alebo XML stáva virtuálnym múzeom? **Virtuálne múzeum** sa definuje ako **multimediálna zbierka telematicky dostupných digitálnych dát i kognitívny priestor s nekonečnou kapacitou na rozširovanie, kombináciu, kompozíciu a rekompozíciu** [Qvor02]. V tejto Forteho definícii sa používa pojem telematický, čo vzniklo z dvoch koreňov – telekomunikácia a informatika. Náš pojem virtualizácia teda zahŕňa aj informatickú tvorbu digitálneho obsahu aj jeho internetovú prezentáciu. Naša pracovná hypotéza znie, že kognitívny priestor vzniká prinajmenšom usporiadaním digitálnych kópií originálov a nevyhnutne potrebných metadát do elementárneho výkladu, digitálneho príbehu, ktorý má výpoveď, názov, začiatok a koniec, inými slovami, podáva príbeh hoci tou najjednoduchšou z rozprávačských stratégií – vyrozprávaním (back-telling). Napr. vyhľadávač Google teda nie je virtuálnym múzeom, kým naopak, môže sa ním stať bez počítača – kniha.

Algoritmus tvorby virtuálneho múzea sa dá rozdeliť do 7 krokov [Ferk07]:

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

Napr. v prvom kroku sa v rámci politiky pamäti rozhoduje o existencii budúceho virtuálneho múzea v kontexte globálnych priorít kultúrneho a digitálneho dedičstva metódami rozhodovania na lokálnej, regionálnej či štátnej úrovni [Huys05]. Tvorba minimálneho múzea sa prakticky začína v kroku 3, selekciou dostupných digitálnych dát. Pretože niektoré časti tohto algoritmu sa musia vykonávať ručne, nejde o algoritmus v pravom slova zmysle, vhodnejšie bude ho nazvať postup (workflow). Animovanú ukážku postupu spracovania ako videotutoriál pre Virtuálnu Kremnicu vytvorila Elena Dušková [Dušk09].

1.4 Tvorivá ekonomika

Každé virtuálne múzeum môže okrem propagácie múzea reálneho aj zarábať peniaze, napr. v Prahe predávajú DVD Virtuální průvodce Langweilovým modelem Prahy [Lang09], cca 3,4 giga audiovizuálnych dát. V tomto zmysle patrí medzi výrobky kreatívnej ekonomiky [Klou10] a môže slúžiť aj na marketingovú komunikáciu s publikom [Tajt10]. Aj časti múzea, vystavené na sieti, možno spolatniť, praktizuje to napr. Virtual Museum of Canada. Každá svetovo unikátna múzejná zbierka má pritom výhodu stratégie modrého oceánu [Kim06], lebo nemá konkurenciu. Záleží však značne na kvalite virtualizácie... Ak sa však softverové nástroje, voľné na nekomerčné použitie, využijú na tvorbu zisku, treba si nanovo preštudovať ich licenčné podmienky.

Novým segmentom tvorivej ekonomiky sa na Slovensku a v Čechách stáva digitalizácia múzejných zbierok. Z prostriedkov EU prichádzajú bezprecedentne rozsiahle financie na digitalizáciu pre knihovníkov, výtvarníkov a múzejníkov. Tieto prostriedky sú však dostupné vo forme administratívne vysoko namáhavých grantov, a aj preto majú všetky pamäťové inštitúcie radšej (kvôli prípadnej budúcej žiadosti o grant) vziať do úvahy metodické manuály spracované pre projekty OPIS PO2 [Jurk11]. Pre projekt Digitálne múzeum tam odporúčajú metodiku na kategorizáciu objektov vstupujúcich do procesu digitalizácie, zabezpečenie konverzie 2D objektov, 3D malých objektov, použitia digitálnych objektov na propagáciu Slovenska v zahraničí, na zabezpečenie 1. digitálnych práv, 2. jednoznačnej a trvalej identifikácie konvertovaných objektov, 3. mapovania a agregácie metadát, 4. národných autorít, centrálnych slovníkov a tezaurov, 5. spracovania, správy a prezentácie konvertovaných objektov. Tri ďalšie metodiky digitalizácie múzejných zbierok mimo projektu Digitálne múzeum sa týkajú prípravných procesov digitalizácie, spracovania povinných údajov a uplatnenia technológie RFID v správe zbierok. Vzorové technologické riešenia vybraných expozícií zabezpečovala spoločnosť EDICO, a.s. pre Východoslovenské múzeum a Múzeum židovskej kultúry. Napr. počnúc normou MPEG-4 na kódovanie multimédií sa autorstvo stáva povinným dátovým poľom pre každý digitálny objekt a v budúcnosti bude každý takýto objekt mať DOI (Digital Object Identifier), analógiu ISBN. V Múzeu židovskej kultúry v Bratislave overila spoločnosť EDICO aj očipovanie a pridanie čiarového kódu na štítku ku každému exponátu a čítačky čiarového kódu pre kurátora. Takto sa dá aj lokálne sledovať pohyb zbierkového predmetu, napr. vynesenie z depozitára [Sičá09]. V Čechách zas pripravovali verejnú súťaž a koncepciu digitalizácie a správy zbierok pracovníci Moravského zemského múzea v Brne, tvorcovia systému Demus (Dokumentace a Evidence MUzejních Sbírek), pod označením I3S (Integrovaný systém správy sbírek), no tento projekt Ministerstvo kultúry ČR nedávno zastavilo. Koncepciu I3S publikovali na VI. celorepublikovom kolokviu AMG v Brne v novembri 2010 [Podh10]. Táto výborne započatá koncepcia rieši oi. funkčnosť a kódovanie, rozhrania systému, bezpečnosť dát i kritériá kvality, nepokrýva však prezentačnú vrstvu, ktorá nevyhnutne po digitalizácii nasleduje a ktorú zatiaľ nedostatočne ako vizualizáciu izolovaných artefaktov predstavuje vedúci európsky projekt Europeana [Euro10].

Informačná spoločnosť sa podľa rovnomennej fundamentálnej knihy futurologa Alvina Tofflera *The Third Wave* dá interpretovať ako tretia vlna technológie, po vlne poľnohospodárskej (výroba potravín) a priemyselnej, industriálnej (predovšetkým výroba energie). Hlavným výrobkom tretej vlny sú a budú informácie. Informatici teda znamenajú približne to, čo v 50. rokoch kombajnisti. Prinášajú novú technológiu, objavujú novú organizáciu a deľbu práce, menia spoločnosť. Kombajnisti industrializovali poľnohospodárstvo, informatici informatizujú aj poľnohospodárske, aj priemyselné, aj svoje vlastné postupy práce. Človek v tretej vlne prestáva byť konzumentom, oddeleným od výrobcu, stáva sa prozumentom, čiže aktívne sa podieľa na tvorbe a spracovaní informácií pre svoju potrebu. Ekonomika informačnej spoločnosti sa stáva vedomostnou (knowledge-based), tvorivou. Najväčším zdrojom bohatstva prestávajú byť polia, bane a továrne. Najcennejším tovarom sa stávajú objavy, softvér, informácie a vedomosti, súhrnne sa označujú ako *symbolický kapitál*. Poliami, na ktorých sa rodí, baňami, v ktorých sa doluje, a fabrikami, v ktorých sa vyrába, sa stávajú tvorivé hlavy vedcov a výskumníkov. Počet informatikov, pracujúcich podľa metodiky matematického modelovania, celosvetovo narastá, ekonomika sa globalizuje, fyzický svet sa virtuálne znižuje, internet lidkviduje pojem TAM, lebo všetko (každú potrebnú informáciu a vedomosť) už máme TU, na obrazovke nášho počítača, ak – prirodzene – VIEME, ako na to.

Virtuálne múzeum vytvára informačný priestor (information space) [Beny06], t.j. súbor informačných artefaktov a prípadne aj agentov a zariadení (devices), ktoré umožňujú informáciu ukladať, získavať a možno aj transformovať. Prvé slovenské virtuálne múzeá vznikli po roku 2005 v Považskom múzeu, Múzeu židovskej kultúry SNM a Východoslovenskom múzeu. Tou istou metódou sa dajú prezentovať aj historické jadrá miest – vo vývoji je virtuálna Bratislava, Kremnica a Bánovce nad Bebravou. Niekedy sa dáta kvôli priveľkému rozsahu nedajú komunikovať cez internet, v takom prípade vzniká verzia virtuálneho múzea na DVD – Multimediálna historická Bratislava či Virtuální průvodce Langweilovým modelom Prahy. Z bibliografického hľadiska patrí virtuálne múzeum medzi knihy, napr. E. Dušková a I. Varhaníková dali svoje diplomové projekty Virtuálnu Kremnicu a Virtuálne Bánovce nad Bebravou zaevidovať do systému ISBN. Isté verzie virtuálnej Bratislavy aj Bánoviec nad Bebravou majú aj DVD aj internetovú prezentáciu [Boro08], [Varh09].

Na prezentáciu informačného priestoru a kultúrneho dedičstva vznikli formálne aj de facto štandardy a dva budúce trendy – *digitálne knižnice*, zamerané na obsah ako portál Europeana [Euro11], a do vzdialenejšej *semantic web*, zameraný v konečnom dôsledku na vylepšenie porozumenia a podporu tvorivosti [Bern01].

2 Minimálne virtuálne múzeum

Minimálne virtuálne múzeum vo forme webstránky možno začať prípravou jeho globálnej propagácie, uložením značky (pin) do Google Maps a hesla do Wikipédie, oba postupy možno nájsť na webstránke predmetu *Webovská grafika* [Webo11], kde možno nájsť omnoho viac – aj návod na kvalifikovanú tvorbu loga, či postup na získanie pôdorysu budovy z katastrálneho portálu SR. Heslo v slovenčine a angličtine by malo odpovedať na všetky typy otázok, obrázkom aj textom. Každý z nás vie myslieť aj vizuálne – najprv sa pozeráme, potom uvidíme, môžeme pridať predstavu a napokon ukázať iným ten správny obrázok alebo kresbu. Pozeráme sa neprestajne, no keď uvidíme niečo dôležité, môžeme k tomu pridať zo svojho vnútorného zraku predstavu a predviesť iným. Čo ale máme uvidieť, predstaviť si a predviesť? Zase len odpovede na 6 základných otázok – Kto/čo? Prečo? Kde? Koľko? Kedy? Ako?

Náročnejšia konštrukcia hesla odpovedá aj na otázky Pre koho? a ďalšie. Napr. Naše virtuálne múzeum predstavuje svetovo unikátnu zbierku pre ľudí doma aj vo svete, sprístupňuje objekty a metadáta aj pre vedcov a umožní deťom hrať sa.

Na internete si možno zadaním do Google "Best Webhosting" zadovážiť tipy na diskový priestor zadarmo, za cenu zopár reklamných bannerov. Poskytovatelia (internet provider) takýchto služieb parazitujú na zaujímavosti webstránok tým, že ich návštevníkom predstrkujú pred oči reklamy. Rozumné je nájsť si poskytovateľa napr. v Čechách, kvôli jazykovej blízkosti na vydiskutovanie prípadných ťažkostí a kvôli budúcemu rozrastaniu funkčnosti radšej s podporou bezplatnej databázy MySQL a jazyka PHP. Uverejňujeme zásadne korektný obsah, vlastnícky, autorskoprávne a dedičskoprávne vysporiadaný. Mnoho autorov alebo dedičov literárnych, filmových aj výtvarných diel zastupuje LITA, s ktorou sa treba dohodnúť na honorári. Ku niektorým dielam, napr. k filmu Drotárska púť, sa práva získať nepodarilo, a preto sme ich museli z internetovej prezentácie vynechať [PM3D08]. Znenie zmluvy o zverejnení autorského diela pre projekt Považské múzeum 3D online navrhol v zmysle § 40 a nasl. zákona č. 618/2003 Z. z. (autorský zákon) právnik FMFI UK JUDr. Benčura, keďže autorský zákon šírenie na internete neupravuje. "Prevádzkovateľ a autor uzavreli takúto zmluvu za týchto podmienok:

I.

Autor (kurátor, umelec, informatik...) prehlasuje, že výlučným nositeľom autorských práv dotýkajúcich sa diela (názov), nachádzajúceho sa v objekte (označenie). Prevádzkovateľ prevádzkuje na internete výstavu diel umiestnených v objekte (označenie).

II.

Autor súhlasí s iným použitím diela označeného v čl. I. vyhotovením rozmnoženiny, verejným vystavením a sprístupnením verejnosti na internete v projekte „Výstava“.

Rozmnožením diela pre účely tejto zmluvy sa rozumie prenesenie diela alebo jeho časti na podklad prostredníctvom technického zariadenia umožňujúceho digitálne spracovanie a umiestnenie do priestoru obrazu v internetovej stránke.

Verejným vystavením diela pre účely tejto zmluvy sa rozumie uvedenie rozmnoženiny na verejnosti priamo alebo nepriamo pomocou internetu.

Sprístupnením verejnosti pre účely tejto zmluvy sa rozumie verejný prenos prostredníctvom internetu takým spôsobom, aby k nemu mal jednotlivec prístup z miesta a v čase, ktorý si sám zvolí.

Za použitie diela v rozsahu ods. 1 nevzniká autorovi nárok na odmenu a autor ich poskytuje bezplatne.

III.

Táto zmluva sa uzatvára na dobu určitú, na obdobie prevádzkovania internetovej stránky v sieti Internet.

IV.

Náklady spojené s rozmožením diela, verejným šírením a sprístupnením diela znáša v celom rozsahu prevádzkovateľ.

Prevádzkovateľ je povinný dielo označiť v súlade s obvyklosťami menom autora alebo jeho pseudonymom, názvom diela a rokom vytvorenia diela.

Prevádzkovateľovi udelené právo využívať predmet zmluvy je teritoriálne neobmedzené.

V.

- 1) Všetky zmeny a dodatky tejto zmluvy musia byť urobené písomnou formou a vyžadujú odsúhlasenie obidvomi zmluvnými stranami.
- 2) Táto zmluva je vyhotovená v dvoch rovnopisoch, pričom každý účastník obdrží po jednom exemplári.
- 3) Zmluvné strany prehlasujú, že zmluve porozumeli, vyjadruje ich skutočne prejavenu vôľu, čo potvrdzujú svojimi podpismi.

V Bratislave dňa...

Prevádzkovateľ: ...

Autor: ...”

Uvedená zmluva je jedným z praktických výstupov projektu [PMZA08], ktorý pre prvé slovenské virtuálne múzeum musel riešiť aj zákonom neriešenú situáciu v oblasti duševného vlastníctva. Pre mnohé doleuvedené kvalifikačné práce a projekty na UK Bratislava však stačil zdvorilý list a súhlas pamäťovej inštitúcie, tiež vo forme listu. Svoju vlastnú predstavu zmluvného riešenia uplatnilo Bojnické múzeum pri bakalárke Jany Dzurákovéj, no viaceré pamäťové inštitúcie odmietli súhlasiť s uverejnením digitálnych kópií ich exponátov alebo interiérov, najmä z obavy pred vykrádačmi.

Na tvorbu internetového virtuálneho múzea sa vzťahujú nasledujúce všeobecné metodiky – na zobrazovanie, interakciu, na tvorbu zážitkovej webstránky (user experience) [Garr03], animácie a z výroby hraného filmu odvodená tvorba multimediálneho titulu: 1 Vízia, názov, podtitul a logo, 2 Financovanie, 3 Realizácia v interiéri a exteriéri, 4 Postprodukcia, napr. ozvučenie, 5 Reklamná kampaň a promócia, t.j. uverejnenie na internete, 6 Distribúcia, napr. verzie múzea na DVD cez lokálne obchody so suvenírmi, 7 Remake, vytvorenie inej jazykovej mutácie, pre inú cieľovú skupinu, audiokniha pre slepých a pod.

Metodika zobrazovania má 4 etapy: 1. Určenie objektov, ktoré sa budú zobrazovať. (Nie všetko z modelu sa vždy zobrazuje!) 2. Geometrický opis symbolov, ktoré budú dané objekty reprezentovať. 3. Vyjadrenie geometrického opisu symbolov v grafických prvkoch daného grafického systému. 4. Samotné zobrazenie.

Metodika návrhu dialógu (interakcie) má tiež 4 časti (vrstvy). Jazyk dialógu má byť pohotový a úplný a má umožňovať spätnú väzbu. 1. pojmový (používateľský aplikačný model), 2. sémantický (činnosť a stav systému, napr. aké akcie možno zadať), 3. syntaktický (pravidlá dialógu, napr. ktoré akcie sa vylučujú); 4. lexikálny (ako sformovať symbol jazyka z hardverových primitívov, napr. ktorá klávesa znamená danú akciu operátora).

Postupom v rámci uvedených metodík sa tvorí jednak model, jednak interaktívny grafický program na prácu s konkrétnym aplikačným modelom.

Metodika tvorby web stránky zohľadňuje softvérovo-databázovú dualitu webovského diela (dynamické a statické, procedurálne a deklaratívne, metódy a dáta), maximalizuje zážitkovosť (user experience), mala by zohľadniť aj použiteľnosť (usability) a má 5 etáp: 1. stratégia (cieľ múzea a potreby jeho používateľov), 2. rozsah dát a funkcií, 3. štruktúra, 4. kostra, 5. povrch (vizuálny dizajn). Kľúčom k úspechu býva priebežná komunikácia s cieľovými skupinami resp. ich reprezentantami. Úspech sa musí vopred definovať a dať merať, napr. za daný časový interval počtom laických návštev virtuálneho múzea, či počtom zaregistrovaných vedeckých návštevníkov, ktorým sa sprístupňujú aj pre laikov nudné dokumenty a nevystavený obsah depozitárov.

Metodika tvorby animácie má 4 etapy 1. scenár/storyboard, 2. objekty (nazývame ich 2D alebo 3D digitálni herci), 3. keyframes (kľúčové políčka), 4. inbetweens (medzipolíčka). Animácia, kvôli úspore pamäti na serveri zavesená na YouTube, sa hodí pre menej kvalifikovaných virtuálnych turistov (neklikačov, voyerov, obzírakov), odporúča sa vystaviť pod voľbou Demo [PM3D08], Show, Film... Najjednoduchším spôsobom tvorby animácie je nastaviť digitálny obsah napr. na webstránku a zaznamenať interakciu s ním do vhodného animačného formátu.

Rýchlo dostupnou časťou minimálneho múzea môžu byť aj naskenované, digitálne odfotografované alebo z editovateľného dokumentu do formátu PDF konvertované knihy, katalógy, plagáty... Prototyp takejto začínajúcej digitálnej knižnice možno nájsť vo virtuálnom drotárskom múzeu na www.pmza.sk. Zo súboru fotografií daného interiéru alebo exteriéru možno spraviť poľahky galériu alebo PhotoSynth, čo na interiér prvý raz použil v bakalárskej práci Ján Dzurec, ktorý virtualizoval výstavu Ladislava Fapša. Táto bezplatná služba rozmiestni súbor fotografií nie po stene, ale v priestore. Zložitejším spracovaním fotodát sú panorámy. Obrazové dáta aj súbory PDF treba pred vystavením na internet zmenšiť na tzv. internetové rozlíšenie. Inak ich prezentácia môže trvať prídlho.

3 Vizualizačné virtuálne múzeum

Virtuálne múzeum s minimálnou funkčnosťou môže vytvoriť aj počítačovo gramotný šikovný stredoškólak. Pamäťové inštitúcie sa môžu skontaktovať s učiteľmi informatiky a ponúknuť im začiatkom školského roku zadania a dáta. Od stredoškolskej práce SOČ alebo na slovenskej úrovni Festivalu vedy a techniky (FVT) sa na Univerzite Komenského informatická bakalárka kvalitatívne líši 1. štúdiom a spracovaním najnovších svetových prameňov 2. poznaním profesionálnej metodiky pre virtuálnu realitu (vzorový európsky projekt pre Internet Explorer je Virtual Heart of Central Europe, www.vhce.info, vzorový národný projekt je Považské múzeum 3D online, www.pmza.sk). Treba spraviť 2.1 dokumentáciu jedinečnej pamiatky resp. výstavy (Doba noblesy, Drotári v dielach umelcov), 2.2 tvorbu 3D modelu a súboru panorám, resp. videí, 2.3 scenára a 2.4 online prezentácie, 3. uvedomiť si a uplatniť postupy kreatológie v IT oblasti, autorskej práce, duševného vlastníctva, najmä zásadného rozdielu medzi špecifikáciou a implementáciou, kultivovaním a spracovaním nápadov s endorfínovou radosťou z vymýšľania... 4. technickým písaním ako prípravou na budúcu prax a diplomovku, 5. možno aj uverejnením diela na oficiálnej stránke danej inštitúcie a propagačného, odborného alebo vedeckého článku [Pato10]. Počas celej práce sa má hľadať odpoveď na základnú výskumnú otázku, ktorá má byť informatická, nie múzejnícka. Táto otázka spravidla vzniká z motivácie, napr. múzejníci hľadajú čo najvhodnejšie vzdelávacie hry. Odhad odpovede na ňu sa nazýva hypotéza. Hypotézu možno v danom projekte verifikovať (potvrdiť) alebo falzifikovať (dokázať, že neplatí). V IT oblasti sa uprednostňujú konštruktívne dôkazy vo forme softvéového alebo online diela. Takéto bakalárske práce sú študijne interdisciplinárne náročné a pomerne prácne a časť záujemcov aj preto neuspela. Tému si študujúci volia dobrovoľne, do Vianoc by mali naštudovať problematiku a napísať asi 7 stranový prehľad, do polovice marca vymyslieť špecifikáciu projektu a spísať ďalších približne 7 strán. Tretou kapitolou bakalárskej práce má byť opis implementácie a prípadne vyhodnotenia. Približne 30-stranová práca sa odovzdáva začiatkom júna a posudok na ňu píše konzultant. Priebeh prác sa koordinuje na bakalárskom seminári, kde autori referujú o problémoch a riešeniach. Chronickým problémom začínajúcich autorov býva nedodržanie časového harmonogramu a následný predtermínový stres, čo nevyhnutne

poškodzuje kvalitu práce a jej dohotovenosť. Ak sa však stretnú autorské dispozície, kvalitné vzdelanie a očarenie témou, často vzniká výborné dielo, ktoré obohatí autora, pamäťovú inštitúciu i odbornú informatickú komunitu na každoročnej Študentskej vedeckej konferencii, ba môže dospieť až do vedeckej publikácie. Analogický priebeh má dvojročná práca na diplomovke a niektoré náročné témy v oblasti metód spracovania vizuálnej informácie riešia aj doktorandi vo svojich dizertáciách. Ku každej kvalifikačnej práci je vítaný hoci stručný názor, ďakovný list alebo posudok od pracovníka alebo riaditeľa pamäťovej inštitúcie. *Pragmatickým kritériom úspechu je zaradenie diela do oficiálnej internetovej prezentácie múzea.*

Múzejníci z MMB ponúkli od roku 2006 informatikom na UK na nasnímanie a spracovanie viaceré expozície – bývalú Starú radnicu, Múzeum vinohradníctva, Múzeum zbraní, Apponyiho palác, Múzeum hodín, ale aj výstavu Doba noblesy a značnú časť rozsiahlej fotodokumentácie, autorské dielo pani Mišurovej. Výsledné diela patria prevažne medzi vizualizačné virtuálne múzea a ich kvalita sa merala prevažne pomocou ankieta. Tento kvantitatívny spôsob vyhodnocovania však postupne naráža na viaceré bariéry. Kvalitatívne vyhodnocovanie prebieha v dvoch etapách – jednak priebežne v komunikácii s kurátorom, a potom po odovzdaní projektu vo forme posudku, ktoré obetavo píše najmä Dr. Husová. Niekedy tento posudok nahrádza ďakovný list od vedenia pamäťovej inštitúcie. Vyhodnotenie virtuálneho múzea v bakalárskej práci nie je povinné, ale v diplomovke už áno. Najvhodnejšie by bolo kvalitu riešenia čo najobjektívnejšie a automaticky bez vyrušovania návštevníkov merať. Autorky Cameron a Kenderdine navrhujú [Came07] merať počet návštev, opakovaných návštev a priemernú dĺžku návštevy. Spolupráca múzejníkov a informatikov sa postupne upresňovala, podali sme dokonca projekt aplikovaného výskumu Virtuálne mestské múzeum, ktorý však doplatil na zrušenie celej výzvy. Naša komunikácia sa dá stručne charakterizovať ako vývoj záujmu múzejníkov od prezentácie vizualizačnej ku aktivizačnej. Medzi najčastejšie vizualizačné metódy patria galéria, PhotoSynth, panorámy, HDR panorámy, objektové panorámy, video, 3D modely a haptický 3D výstup, fotorealistické vizualizácie, oblaky bodov z laserových meraní... Uvedieme niekoľko príkladov. Skoro všetky vizualizačné metódy sa aplikovali na dáta Starej Radnice a expozícií v nej alebo v jej blízkosti. Autorom priestorového modelu radnice vo formáte VRML je Ján Lacko, ktorého model existuje aj ako ukážka 3D výstupu zo stereolitografu Medzinárodného laserového centra. Tento fyzický objekt možno vziať do ruky alebo dať kolovať. Virtuálnu prehliadku bývalej expozície pomocou panorám navrhol Attila Csidey. Múzeum vinohradníctva virtualizovala Radka Škvoráková a videoprezentáciu Starej radnice Petra Heribanová. HDR panorámy pre pomerne tmavé priestory Múzea hodín vytvoril Viktor Major. Fotorealistické vizualizácie aj s odhadom minulosti navrhol Martin Nižnanský. Na virtuálnom Múzeu zbraní pracuje Mariana Ludviková. Interiér Hradnej studne sme museli nasnímať nie fotograficky ale laserovými meraniami, ktoré spracoval Marek Zimányi. Historicky prvá vysoko presná trojrozmerná rekonštrukcia steny Bratislavského hradu sa podarila Stanislavovi Stanekovi v roku 2002, ktorý vo svojej dizertácii vytvoril aj virtuálnych sprievodcov (čo patrí do aktivizačných funkcií virtuálneho múzea) [Stan09]. Historicky prvú diplomovku Virtuálna galéria vypracoval Peter Filip pre umelecký súbor SĽUK a videoprechádzky s hľadaním najkratších ciest po interiéroch fakulty Ján Godó, ešte v 90. rokoch.

Vizualizačné metódy sa v počítačovej grafike rozdeľujú do dvoch skupín, podľa toho, či sa tvorí trojrozmerný model (model-based rendering, MBR) alebo iba zobrazenie dvojrozmerných dát (image-based rendering, IBR). Skúma sa aj VBR (video-based rendering). Pri IBR možno

zobrazovať priamo nasnímané fotografie (PhotoSynth) alebo v nich objaviť panorámy a tie pozliepať do tvaru steny, rohu dvoch stien, kocky, valca, gule. Panoráma poskytuje ilúziu priestorového videnia nad 100 stupňov horizontálne, maximum je 360 stupňov horizontálne a 180 vertikálne, t.j. celý povrch myslenej gule, ktorá obklopuje pozorovateľa, no obmedzuje jeho pohyb. Na jednotlivé exponáty sa hodí tzv. objektová panoráma (napr. Objekt Quick Time VR), ktorej príklady a slovenský výklad pre múzejníkov možno nájsť na [Jurk11b]. Na prezeranie panorám treba naprogramovať alebo inštalovať prehliadač, napr. pre objektové panorámy NeptuneLabs FSI Viewer [FSIV11], webový prehliadač obrázkov s vysokým rozlíšením aj pri nízkej prenosovej kapacite, založený na Adobe Flash Player™ na strane klienta. Umožňuje používateľom Internetu zväčšenie obrazu alebo zobrazenia častí objektov z rôznych pozorovacích uhlov. Panorámy možno zapájať do pôdorysov a prepínaním medzi nimi dovoľí ilúziu pohybu. Trojrozmerné modely často predstavujú priveľa dát, a preto sa po internete spravidla sprístupňujú ich zjednodušené verzie, ktoré umožňujú slobodný pohyb a nové formy interakcie [Šper04].

Miroslava Fekiačová-Valíková navrhla virtuálne múzeum bratislavských múzeí. Depozitárom sa v tomto prípade stáva samotné mesto Bratislava a potenciálnymi exponátmi desiatky múzeí. Podarilo sa jej nájsť popri svojej formulácii zaujímavého zadania aj schodnú cestu v použití dát a technológií. Výsledné dielo napĺňa dokonca všetky metodologické požiadavky na diplomovú prácu v tom, že dozrelo až do fázy výsledkov a ich vyhodnotenia v mesiac trvajúcej ankete, do ktorej sa zapojilo 125 ľudí. Technologicky ide o modely vo formáte VRML (Hrad, Múzeum hodín, Múzeum zbraní a lodné múzeum) a web stránku vo formátoch HTML, CSS a PHP. Výsledky ankety štatisticky spracovala a vizualizovala. Tento prototyp možno navrhnutou metodikou napĺňať ďalšími položkami. Samozrejme, okrem fiktívneho interiéru sa často vytvárajú digitálne kópie reálnych.

Monika Trenčanová-Onderiková sa v diplomovej práci [Tren08] pustila na základe požiadavky pána Dr. Hyrossa, riaditeľa Mestského múzea Bratislava, do virtualizácie úspešnej výstavy Doba noblesy, 20. - 30. roky v Bratislave, ktorej autorkami sú popredné odborníčky-múzejníčky Mgr. Marta Janovičková a PhDr. Elena Kurincová. Autorka zorganizovala nasnímanie výstavy vo forme fotografií aj videí a spracovala vstupné dáta do parádnej podoby – technicky i umelecky vydarený až ľúbivý autorský dizajn – ktorú akceptovalo múzeum na zaradenie do svojho portálu. DVD obsahuje cca 616 mega dát. V budúcej práci sa zameria na naprogramovanie podpory na tvorbu virtuálneho múzea.

Jana Dadová a Martin Vataha sa paralelne pustili do náročnej originálnej úlohy využiť virtuálnu oblohu (vrchnú časť skyboxu vo virtuálnom svete svete) na gombrichovskú vizualizáciu chronológie reálnej predlohy virtuálneho miesta na internete v prostredí Ajax3D a Collada, spojili svoje projekty do spoločného vystúpenia na ŠVK [DaVa08]. Na oblohu teda možno z databázy MySQL premietiť textové dáta, súvisiace s danou kultúrnou pamiatkou.

Viktor Major použil na virtuálne Múzeum hodín HDR panorámy a navrhol taký kvalitný dizajn, že sa stal záväzným aj pre ďalšie virtuálne expozície – Vinohradnícke múzeum Radky Škvorákovskej, Apponyho palác Petry Heribanovej a Múzeum zbraní Mariany Ludvikovej. V súhrne ide o postupné budovanie projektu Virtuálne mestské múzeum za daných dostupných možností. Najpodrobnejší výklad vizualizačnej problematiky napísala Elena Dušková, autorka Virtuálnej Kremnice. Všetky kvalifikačné práce by mali byť dostupné vo formáte PDF na webe UK, s výnimkou práce, ktorú Viktor Major dokončil pre spoločnosť EDICO.

Autori virtuálnomúzejníckych kvalifikačných prác odviedli sumárne obrovský pracovný výkon, pričom mnohí preukázali nevšednú samostatnosť, profesionálnu zdatnosť i prístup, čo všetko viedlo ku završenému úspešnému dielu, z ktorého sa teraz radujú múzejníci a v budúcnosti môže oblažiť mnohých virtuálnych turistov. „Museum se musí snažit odstraňovat bariéry v přístupu k sbírkám, ať už fyzické nebo intelektuální“ [Fial03]. Vyššou úrovňou zaujatia (engagement) resp. očarenia (enchantment), vedúcou návštevníka ku hlbšiemu vnoreniu, sa po vizualizácii stáva aktivizácia, v duchu čínskeho príslovia, povedz mi a ja zabudnem, ukáž mi a možno si zapamätám, zapoj ma a ja porozumiem.

4 Aktivizačné virtuálne múzeum

Existuje celé spektrum aktivizácií virtuálneho turistu, ktoré možno vo všeobecnosti rozdeliť pomocou Glasserovej klasifikácie komunikačných aktivít. Delí ich na individuálne alebo kolektívne, s počítačom alebo bez počítača, založené na hre alebo príbehu, čo sumárne vymedzuje 16 možností, ktorých systematický výklad presahuje rozsah tohto textu. Virtuálne múzeum integruje všetky dostupné komunikačné médiá, staré aj nové, písmo, rádio, video, blog, podcast (audio blog), sociálne siete... Podrobnejšie sa budeme venovať digitálnym príbehom [Fara07] a hernej aktivizácii a súvisiacim projektom spolupráce MMB a UK. Príbehy s postavami zaraďujeme do aktivizačnej kategórie, lebo sa človek do nich už môže vnoriť. Príbeh sa podľa Crawforda líši od jednorozmerného výkladu tým, že obsahuje aj dvojrozmernú sociálnu sieť vzťahov medzi postavami a jeho výpoveď človek získa až po jeho dopovedaní, na rozdiel od výkladu faktov, kde po prijatí polovice faktov ich už človek pozná polovicu. Autor príbehu určuje výpoveď, dej, sujet, autor hry jej pravidlá a „dej“ čiže jedno odohranie už dotvárajú hráči. Ku hre aj príbehu autor vytvára aj názov, podtitul, reklamné a ďalšie texty s tzv. nulovou sprostredkovanosťou, iba fakty bez emotívneho pôsobenia.

Metaforicky možno povedať, že (počítačová) hra človeka priťahuje preto, že ho očarí zrkadlom na odzrkadlenie jeho vlastných akcií a reakcií. Herné zrkadlo však na rozdiel od bežného zrkadla odzrkadľuje hlbšie a očami neviditeľné podoby hráča. Počítačové hry sa môžu stať hlavným médiom komunikácie v budúcnosti, dokonca vyučovanie predmetov či návšteva múzea sa možno prebuduje na hranie hier, škola sa doslova stane hrou. Naplní sa tým Komenského vízia Schola Ludus spôsobom, ktorý dnes každý pozná, no Komenskému by asi vyrazilo dych. V tomto kontexte treba na počítačovú hru nazerať aspoň z historického, filozofického, psychologického a technologického hľadiska. Pre profesionálnych autorov hier budúcich by bolo najzaujímavejšie poznať objektívnu mieru kvality hry, aby svoj čas a peniaze investovali do zaručene kvalitnej hry, ale všeobecne platná odpoveď na túto otázku nemôže existovať. Dôvody pre toto skeptické tvrdenie postupne uvedieme nižšie.

Najprv však dve čiastočné odpovede. Jednu mieru úspešnosti danej hry vyjadruje jej komerčný úspech (počet predaných kópií, počítačové hry majú porovnateľný komerčný úspech ako kinematografia) a druhú zaradenie hry do profesionálnej ligy CPL alebo amatérskej ligy CAL. Tvorcovia web stránok majú celosvetovú súťaž Webby Awards. V roku 1997 vznikla aj globálna súťaž počítačových hier. Volá sa CPL (Cyberathlete Professional League) a za prvých 9 rokov zorganizovala 50 súťaží pre 250 tisíc hráčov a vyplatila na cenách 3 milióny dolárov. Misiou CPL je pretvoriť hráčske súťaže na profesionálny šport. V amatérskej časti CAL (Cyberathlete Amateur League) registruje skoro 500 tisíc hráčov a každý rok organizuje vyše 60 súťaží. Na CPL sa možno pozeráť ako na mieru úspešnosti hier. Z tohoto hľadiska vedie Counter-Strike 1.6 pred Quake 3, ale v roku 2006 prebiehala

internetová petícia na fórach CPL za prijatie Warcraft III (Defense of the Ancients - DotA). Táto miera úspešnosti sa netýka všetkých videohier, lebo do CPL prijímajú iba kooperatívne distribuované hry, takže napr. počítačový šach, Tetris alebo Solitaire ostanú z hľadiska CPL outsidermi. Pre vývojárov hier a herný priemysel však CPL identifikuje najúspešnejšie hry. Stránka CPL je na www.thecpl.com.

Formálne definovať a automaticky merať hernú hodnotu danej hry zrejme ostane otvoreným problémom, lebo hra hlboko súvisí s vnímaním, tvorbou, interakciou, umením, matematickou teóriou hier a kultúrou, takže hodnotiacim nástrojom v takomto multiinterdisciplinárnom kontexte ostáva sociologická anketa: zvolí sa reprezentatívna vzorka populácie, skupina ľudí, ktorí za rovnakých podmienok otestujú danú hru či súbor hier a vyplnia dotazníky. Odpovede sa štatisticky vyhodnotia. A to je naozaj primálo, ak by sme podľa toho chceli vytvoriť kvalitnú hru a priori, či dokonca vyrábať rozličné úspešné hry jednu za druhou.

Andrew Glassner rozlišuje 5 kategórií hier: akumulácia, konzervácia, osobná výzva, prežiť a prežiť. Tri osobitné kategórie sú skladačky, hračky a spoločenské hry. Hra sa odohráva v cykle 1. pozoruj situáciu, 2. určí ciele, 3. príprava, 4. splnenie plánu, 5. dosiahol sa stanovený cieľ? (racionálna, dospelá vrstva osobnosti, prevláda symbolický vstupný kanál), 6. vyhodnoť výsledok pre seba (emocionálna, detská vrstva osobnosti, prevláda vizuálny kanál), 7. čo si myslia iní? (morálna, rodičovská vrstva osobnosti, prevláda audio kanál). Ak sa vo vyhodnocovacích krokoch 5-7 nenašlo racionálne, emocionálne alebo morálne resp. sociálnopsychologické uspokojenie, hráč sa vracia na krok 1, inak s hrou skončí. Cieľovými skupinami môžu byť hráči, publikum, rozhodcovia. Treba vytvoriť prostredie, veci a hráčov, ktorí môžu virtuálne prostredie zaplniť potrebnými situáciami. Počítačová hra musí byť v reálnom čase, aby umožňovala tzv. hladkú interakciu, aj za cenu zníženia kvality zobrazenia. Rozdiel medzi hrou a príbehom spočíva v tom, že kým v príbehu autor určuje celý chronotop (časopriestor) aj priebeh deja, v hre určuje len pravidlá, ktorými hráči vytvárajú „príbeh“ (jedného odohratia danej hry) a tým aj riadenie virtuálneho času vnorenia (immersion).

Barbora Farárová v bakalárskej práci [Fara07], jednej z prvých slovenských prác v oblasti digital storytelling, predložila svoju verziu digitálneho spracovania klasickej povesti nedávno zosnulej Márie Ďuričkovej – Panenská vežička. Text autorka venovala do projektu Virtual Heart of Central Europe, kde sa doň možno vnoriť prečítaním [VHCE04]. Tento príbeh nešťastnej lásky sa označuje prídومkom najkrajšia bratislavská povesť. Barbora Farárová ho spracovala vo forme visual novel, pričom využila svoj výtvarný talent a sama navrhla originálne logo a nakreslila postavy aj kľúčové políčka v storyboarde. Za vyslovene vtipné možno pokladať nahradenie digitálnych kópií chýbajúcich interiérov v zrúcaninách Devína vyobrazeniami z hradu Červený kameň. (Jednoduchú hru v prostredí Flash o sile skoku nešťastnej protagonistky navrhli M. Novotný a kol. [VHCE04].)

Diplomová práca Eleny Duškovej Virtuálna Kremnica obsahuje poznatky z tvorby virtuálnych miest, analyzuje a porovnáva existujúce zverejnené projekty. Teoretická časť pojednáva o výbere a vhodnom začlenení rôznych moderných technológií do virtuálneho mesta s použitím metaprogramov. Výsledkom praktickej časti práce je prototyp virtuálneho mesta publikovaný na internete. *Virtuálna Kremnica* zahŕňa digitálny storytelling s komixovým spracovaním povesti *Kremnický zlatý človek*, niekoľko Java appletov s hrami zameranými na Kremnicu, 360° panorámy exteriérov aj interiérov, VRML modely pamiatok, fotografie od minulosti po súčasnosť, animáciu vo Flashi a mnoho ďalších. Časť práce sa venuje prezentácii

Múzea mincí a medailí a výborne napísaný výklad prispeje ku budúcej učebnici tvorby virtuálneho múzea. V oboch virtuálnych mestách – Kremnici aj Bánovciach nad Bebravou, možno hrať hry na šikovnosť pre detskú kategóriu – pexeso, hľadanie rozdielov...

V diplomovke Mariany Kuchyňárovej [Kuch10] vznikol prototyp originálnej kooperatívnej hry, vhodnej pre deti, ktoré navštívia virtuálne múzeum a budú v ňom ako včeličky zbierať vedomosti. Keby sa mohol hráč v tejto hre prepínať do viacerých stálych expozícií Mestského múzea, ktorých je spolu 9, alebo aj do už neexistujúcich, akou bola výstava Doba noblesy, dostala by sa autorka ku riešeniu metaproblému – ako napísať návod pre autora-múzejníka, ako má tvoriť scenár, prípadne na to navrhnúť podporný autorský nástroj alebo aspoň jeho špecifikáciu. Takto hra ostáva zatiaľ monotematická a múzejník na pridanie ďalšej tematickej oblasti musí vytvoriť súbor vo formáte XML. S dr. Husovou z Mestského múzea ešte prebieha diskusia o miere hernej štylizácie – hráč riadi populáciu včiel, pričom za vedomosti o Múzeu hodín dostáva pre svoje včelstvo odmenu – med. Pre deti v cieľovej skupine však táto štylizácia problém nepredstavovala a pri súperení dvoch skupín prepuklo pre novúčičku hru nefalšované nadšenie. Kooperácia vo forme súperenia dvoch skupín detí sa úspešne otestovala aj na premiére hry v rámci workshopu Virtuálna realita bez hraníc 2010 na FMFI UK Bratislava.

Vzdelávacie hry pre vyššiu vekovú kategóriu naprogramoval Martin Vesel, tiež s dátami z Múzea hodín [Vese10], čím obohatil metodiku tvorby virtuálneho múzea o závažný prototyp vážnej hry (kvíz, puzzle a ich administračné rozhrania s použitím najmodernejších technológií, nielen grafických, ale aj zabezpečovacích a databázových), ktorá sa podľa vyjadrenia vedúcej múzejníčky z Mestského múzea Bratislava Dr. Husovej bude po dopracovaní aj s ohľadom na vizuál MMB využívať pri prezentácii Múzea hodín a možno aj ďalších expozícií. Na podokončovanie takýchto sľubných projektov treba buď vypísať ďalšiu pokračujúcu kvalifikačnú prácu alebo získať projekt, o čo sa viac rokov uchádzame v rozličných agentúrach.

Projekt Rastislava Švarbu [Švar11] virtualizuje jedinečnú pamiatku svetového významu – svetový unikát umelých jaskynných domov – Skalné obydlie v Brhlovciach. Vďaka spolupráci Tekovského múzea v Leviciach originálny projekt prezentácie vo forme virtuálneho múzea, pričom sa pridržal odporúčanej metodiky a dosiahol uznanie svojho diela aj prostredníctvom ankety aj akceptácie riešenia od pána riaditeľa Tekovského múzea PhDr. Jána Dana v liste z 13. apríla 2011. Autor prináša celkom originálny prístup ku tvorbe virtuálneho múzea ako celku troch častí – na strane klienta, na strane servera a na strane nástroja autorského resp. administrátorského. Dielo precízne naprogramoval (sám odhaduje 6000 riadkov zdrojového kódu), inšpirovaný špičkovými prameňmi na svetovej úrovni sa pustil aj do merania zaujímavosti a vytvoril aj aktivizačnú minihru, zbieranie rozšírení (digitálnych objektov dostupných z panorám) do virtuálneho mešca.

Budúcnosť *hernej prezentácie* kultúrneho dedičstva revolučne ovplyvní Kinect, od roku 2010 nová modalita komunikácie človek – stroj. Patrí do rozšírenej reality, ktorá kombinuje realitu virtuálnu aj skutočnú. Skutočný hráč a skutočné publikum sa vnárajú do projekcie a spoločne prežívajú výkon hráča, ktorý sa premieta pomocou videoprojekcie na stenu alebo na plátno. S podobnou koncepciou sme prišli v roku 2006 na výstave Nostalgia. Multimediálny dotykový kiosk sa kombinoval s projekciou virtuálnej drotárskej expozície a jeden interagujúci človek môže celej skupine ponúkať svoju verziu audiovizuálnej prehliadky virtuálneho múzea

alebo zapínať krátke filmy, čo všetko je dostupné aj na internete. Kinect je rádovo lacnejší i ľahší a priestorovo náročnejší. Kým kiosk sníma pohyb človeka, polohu jeho hlavy a výrazy tváre, kinect sníma celé telo, ktorého pohyby interpretuje ako príkazy. Kým kinect možno ľahko ukradnúť a treba ho strážiť, kiosk naopak stráži svoje okolie a v noci môže po internete odoslať správu o nedovolenom pohybe alebo sa cez deň samočinne zapnúť, keď sa priblíži návštevník. Kým kinect nemá estetickú funkčnosť, kiosk nenarušuje reálnu expozíciu počítačovou technikou, lebo tú sme náročky ukryli. Využitie funkčnosti Kinectu pre prezentáciu sa iba začína a fundamentálne premení jazyk prezentácie digitálneho obsahu, lebo bude dostupný všade tak ako počítačová myš. (Popri kinekte možno na prezentáciu virtuálnych múzeí očakávať aj rozsiahle využitie mobilov.)

Globálne najvyspelejším virtuálnym múzeom je podľa autoriek Cameron a Kenderdine [Came07] anglicko-francúzske Virtuálne múzeum Kanady (VMC), ktoré spája viac než 3.000 pamäťových inštitúcií, databázu vyše 600 virtuálnych expozícií, výučbové materiály pre učiteľov, počet obrázkov presahuje 900.000, ponúka on-line prostredie pre kanadské komunity na rozprávanie svojich príbehov a zachovanie ich histórii. Jedným zo spôsobov vládnej podpory je aj investičný program určený pre malé kanadské dobrovoľné komunity, ktoré pomáhajú vytvárať on-line exponáty o ich histórii. Toto múzeum už na úvodnej stránke ponúka aj aktivizačnú funkciu personalizovaného múzea MyMuseum a neskôr mnohé hry. Túto aktivizačnú, zberateľskú funkciu zaviedla aj Europeana a možno ju vnímať ako hru 1. Glassnerovej kategórie, akumuláciu, oslovujúcu “primitívny zberateľský inštinkt”. Za zážitkovo najprenikavejšie virtuálne múzeum označujú autorky Cameron a Kenderdine [Came07] projekt inštitútu Smithsonian, venovaný útoku na World Trade Center, kde sa návštevník “stane účastníkom” tejto tragédie.

5 Hermeneutické virtuálne múzeum

Najvyššou kategóriou virtuálneho múzea má byť hermeneutické virtuálne múzeum [Came07], ktorého vzor zatiaľ nikde neexistuje. V takomto múzeu, ktorého reálnym vzorom je pre konkrétneho človeka jeho domov, by mal návštevník vidieť neviditeľné a vžiť sa do spôsobu života a riešenia problémov napr. už vyhynutých kultúr. Doma vidíme nielen priestor, ale aj miesta udalostí, spomienky na predkov, na seba v detstve... Historické jadrá miest analogicky označuje Huyssen ako urbánny palimpsest, kde možno vnímať aj neviditeľné. Historické jadro Bratislavy rozžala celosvetovo bezprecedentná jazva, ktorá vyškrabala z urbánneho textu kontinuitu. Na tomto mieste, pri ktorom sídli vedenie Mestského múzea Bratislava, na odporúvanie čudesnom mieste s vysoko negatívnym *genius loci* možno po dostatočnej príprave vidieť neviditeľné, kultúrnu kontinuitu a rekordnú nekultúrnosť. Ak má človek kvalifikovanú pamäť.

6 Podporné aktivity k virtuálnym múzeám

Tvorbu virtuálneho múzea treba logisticky aj finančne podporovať v rámci práce s verejnosťou, oboma smermi. Občianske združenia, neziskové organizácie a lokálne iniciatívy majú prístup ku iným grantom, aj neštátnym prostriedkom, ako štátne a neštátne pamäťové inštitúcie. Tieto kapacity možno spájať na organizáciu podujatí, distribúciu informácií, medializáciu. Príkladom je občianske združenie, ktoré bolo založené v roku 2008 a úzko spolupracuje so SNM – Múzeom židovskej kultúry v Bratislave. Portál EDAH.SK zbiera záznamy výpovedí

(oral history) tých, čo prežili holocaust a vytvára z nich vzdelávacie filmy [Korč11]: „Traja dokumentaristi Martin Korčok, Miroslav Pokorný a Michal Vaněk z Múzea židovskej kultúry sa podujali vypátrať ľudí, ktorí na vlastnej koži zakúsili hrôzy druhej svetovej vojny a natočili o nich krátke filmy...“. Výpovede a spomienky sa historicky verifikujú a jednotlivé príbehy sa transformujú do neuvverejňovaných scenárov. Výsledné krátke filmy si možno stiahnuť z internetu a na tej istej stránke možno nájsť ku danému filmu ďalšie texty aj obrázky. Cieľom je potieranie stereotypov a cieľovou skupinou sú deti v školskom veku. Mierou úspechu každej webstránky sa stáva počet návštev a život virtuálnej komunity, ktorá cez webstránku alebo virtuálne múzeum komunikuje a kooperuje.

Virtuálne múzeum Kanady priamo podnecuje lokálne iniciatívy, pre ktoré vláda zriadila grantový program. Pre viaceré naše projekty sa našli podporovatelia, ktorí do nich venovali dáta alebo svoje autorské diela. Oplatí sa pre každé plánované virtuálne múzeum vopred plánovať priestor (space), čas (time), peniaze (money) a ľudí (people), anglická skratka STAMP, napr. napísaním projektu pre niektorú výzvu alebo grantovú schému. Tým sa pripraví nevyhnutná ekonomická a organizačná štruktúra, rozpočet, návratnosť, harmonogram...

7 Záver

Najnovším trendom v Európe sa venuje špecializované číslo ERCIM News (<http://ercim-news.ercim.eu/>), kde možno nájsť oi. úvod do Europeana Data Model [Euro11]. Globálne prebieha oi. živý výskum digitálneho a interaktívneho rozprávania, [Insc07], [CeFS10]. Vizionárske knihy Glassner [Glas04] a Crawford [Craw05] obhajujú interaktívne rozprávanie, ktoré by malo prekonať popularitu počítačových hier. Dvojité teoretický rámec pre aktivizujúce zapojenie kombinuje rétoriku a teóriu oceňovania (appraisal) [Came07]. Ak sa meria celkový počet návštevníkov, delený počtom opakovaných návštev, a vynásobí sa priemerným časom, stráveným na stránke [Came07], možno túto metódu uplatniť aj širšie, nielen pre virtuálne múzeá, ale aj pre e-learning. Experimentovali sme s rôznymi spôsobmi rozhrania [Beha08], [DaVa08], [Feki07], [Lack10], [Tenc09], spracovania fotografií a videa [Cern06], [Šiku06], prezentácie [Csid10], [Majo09] [Mrva07], [Onač07], [Pato10], [PMZA08]. Explicitne s hrami sa zaoberali v kvalifikačných prácach [Dušk09], [Kuch10], [Ludv11], [Varh09], [Vese10]. Martin Samuelčík navrhol pre Budatín papierový model [PMZA08]. V súčasnej dobe študujeme najlepšie a najhoršie pohľady, interaktívne video, animácie a procedurálne vytváranie virtuálnych obyvateľov. Spomenutá problematika rozpracovaných myšlienok však presahuje rozsah tohto textu.

Na záver uvedieme trendy našej budúcej práce, ktoré môže priaznivo ovplyvniť modernizačný tlak technológie a nepriaznivo financovanie školstva a vedy i nebyvalý rozvoj byrokracie. Do rozvoja virtuálnych múzeí a súvisiacich metód sa zapojili desiatky študujúcich na FMFI UK a vybrané metódy sa vyučujú aj v povinných bakalárskych a magisterských predmetoch. Prototypové riešenie spracovania primárnych dát používame v ďalších projektoch a vo výučbe tvorby urbánnych modelov. Rozvíjame aj funkčnosť a digitálny obsah múzejníckych kioskov a virtuálni sprievodcovia – empatickí avatari – predstavujú spolu s rozvojom digital storytelling ďalší smer metodiky aktivizačného virtuálneho múzea. Ďalšie metódy aplikovaného výskumu, ako spracovanie leteckých dát, vytvorenie psedobudov na teréne, špecifické spracovanie obrazu, tvorba VRML modelu pomocou epipolárnej geometrie, tvorba animácie z jedinej leteckej snímky a spracovanie terestriálnych fotografií pre otexturovanie historických budov – používame resp. rozvíjame aj v ďalších projektoch a vo výučbe na FMFI UK pre stovky študentov na cvičeniach v predmetoch Úvod do počítačovej grafiky, Grafické systémy..., Webovská grafika, Počítačová grafika 1 a 2, ale aj pri vedení kvalifikačných prác.

Postupne vzniká aj Koncepcia letnej školy pre múzejníkov na FMFI UK. Uvažujeme pre záujemcov zo slovenských a českých múzeí a galérií o týždennú letnú školu, ktorá by popri metodológii a dôraze na zručnosti mala byť kvôli svetovej hospodárskej kríze zameraná na striktné voľný softvér a webové služby. Plánujeme pripraviť osvetu a rozšírenie terminológie v súlade s ontológiou [Crof05], aj vo forme učebnice virtuálneho múzejníctva.

Podakovanie

Tento výskum čiastočne financoval projekt VEGA 1/1106/11 SPINKLAR-3D. Podakovanie za mnohoročnú spoluprácu a dáta patrí spoluautorom a sponzorom našich projektov Virtual Heart of Central Europe, Považské múzeum 3D online a DVD Multimediálna historická Bratislava, najmä bratislavskému magistrátu, spoločnosti Eurosense, Archívu Slovenského rozhlasu, Považskému múzeu Žilina, Mestskej časti Bratislava-Staré mesto, Bratislava Tourist Service, Ministerstvu školstva, APVV, MDPT a európskej grantovej agentúre Culture 2000. Obzvlášť by sme sa však chceli poďakovať tímu špičkových svetových odborníkov na jedinečnú históriu mesta Bratislava, pracovníkom Mestského múzea Bratislava, za výbornú a nezastupiteľnú spoluprácu pri rozvoji profesionality našich študujúcich.

Použitá literatúra

- [Arc10] Arc-3D Portal. [online] <http://www.> (August 15, 2011.)
- [Beha08] BEHAL, D. 2008. *Technológia streamingu pre virtuálne múzeum*. Diplomová práca. Bratislava: FMFI UK 2008.
- [Beny06] BENYON, D. 2006. P. 347 in GHAOUI, C. et al. eds. *Encyclopedia of Human-Computer Interface*. London 2006.
- [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. (August 15, 2011.)
- [Borg89] BORGES, J. L. 1989. *Zrcadlo a maska*. Praha: Odeon 1989.
- [Boro08] BOROVSKY, P. et al. 2008. *Multimedia historic Bratislava*. In CORP 2008, pp. 73-82, 2002. Vienna: CORP 2008.
- [Bush45] BUSH, V. 1945. As We May Think. The Atlantic Magazine 7/1945. [online] <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/3881/1/> (August 15, 2011.)
- [Came07] CAMERON, F. – KENDERDINE, S. eds. 2007. *Theorizing Digital Cultural Heritage*. ISBN 0-262-03353-4. Cambridge: MIT Press 2007.
- [CCS11] Project in collaboration with Centro de Ciencias de Sinaloa. [online] <http://www.ccs.net.mx>. (August 15, 2011.)
- [Crof05] CROFTS, N. et al. eds. 2005. *Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model*. [online] http://cidoc.ics.forth.gr/official_release_cidoc.html, June 2005. (August 15, 2011.)
- [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, June 2005. (August 15, 2011.)
- [Csid10] CSIDEY, A. 2010. *Virtuálne Interiéry a Image-Based Rendering*. [online] <http://csatosz.szm.com/>. (August 15, 2011.) Bratislava: FMFI UK 2010.
- [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*. Diplomová práca. [online] <http://kremnica.duskova.sk/> Bratislava: FMFI UK, 2009.
- [Euro08] Europeana - EU projekt multimedialnej knižnice kultúrnych pokladov. [online] <http://www.europeana.eu/portal/aboutus.html> (August 15, 2011.)
- [Euro11] Europeana Data Model. [online] http://group.europeana.eu/c/document_library/get_file?uuid=aff89c92-b6ff-4373-a279-fc47b9af3af2&groupId=10605 (August 15, 2011.)
- [Fara07] FARÁROVÁ, B. 2007. *Panenská vežička, digitálny príbeh pre virtuálne múzeum*. Bakalárska práca. Bratislava: FMFI UK 2007.
- [Feki07] FEKIAČOVÁ-VALÍKOVÁ, M. 2007. *Fiktívny muzeálny interiér na virtuálnu inštaláciu exponátov z depozitu (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.
- [Ferk06a] 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., DAŘÍLKOVÁ, K., ŠIKUDOVÁ, E., KUBINI, P., STANEK, S. et al. 2005. *Považské múzeum 3D on-line. Záverečná správa*. Bratislava: FMFI UK 2006.
- [Ferk07] FERKO, A. et al. 2007. Stereometria 3D. [online] www.sccg.sk/~ferko. (August 15, 2011.) Bratislava: FMFI UK 2007.
- [Ferk09] FERKO, A. et al. 2009. Národný program virtualizácie múzeí. Zborník Digitalizácia múzejných zbierok. Banská Štiavnica: ZMS 2009.
- [Ferk10] FERKO, A. et al. 2010. Politika pamäti, digitalizácia... Muzea, autorský zákon a digitalizace. Praha: Asociace muzeí a galerií ČR 2011. (v tlači)
- [Fial03] FIALOVÁ, D. 2003. *Profesní a etické standardy a výkonnostní ukazatele muzejní práce*. Praha: Asociace muzeí a galerií ČR 2003.
- [FSIV11] Portál FSIVIEWER. [online] <http://www.fsi-viewer.com/>. Lemgo: NeptuneLabs GmbH 2011. (August 15, 2011.)
- [Garr03] GARRETT, J.J. 2003. *The Elements of User Experience*. New York: New Riders 2003.
- [Glas04] GLASSNER, A. 2004. *Interactive Storytelling*. ISBN 1-56881-221-3. Natick: AK Peters 2004.
- [Hala11] HALADOVÁ, Z. 2011. Reconstruction of cultural heritage object utilizing its paper model for augmented reality. [online] <http://diglib.org/EG/DL/conf/EG2011/posters/007-008.pdf> (August 15, 2011.) Posters. Eurographics 2011.
- [Huys05] HUYSEN, A. 2005. *Prítomnosť minulého. Urbánne palimpsesty a politika pamäti*. ISBN 80-968819-8-8. Bratislava: Vydavateľstvo Ivan Štefaník 2005.
- [Iгна05] IGNATIEV, M.B. et al. 2005. *Architektura virtualnych mirov*. ISBN 5-7187-0593-3. Peterburg 2005.
- [ILCE11] ILCE- Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. [online] <http://www.ilce.edu>. (August 15, 2011.)
- [Insc07] *Inscape community and repository*. [online] www.inscapers.com. (August 15, 2011.)
- [Jurk11a] JURKOVIČ, J. 2011. Digitálne zbierky. [online] <http://www.opis.culture.gov.sk/obsah/metodicke-manualy>. (August 15, 2011.)
- [Jurk11b] JURKOVIČ, J. 2011. Objektová panoráma. [online] <http://sites.google.com/site/digitalnezbierky/technologie/3d/objektova-panorama> (August 15, 2011.)
- [Kim06] KIM, W. Ch. – MAUBORGNE, R. 2006. Stratégie modrého oceánu – Umění vytvořit si svrchovaný tržní prostor a vyřadit tak konkurenty ze hry. Praha: Management Press 2006. ISBN 80-7261-128-3.
- [Klou10] KLOUDOVÁ, J. et al. 2010. Kreativní ekonomika. Bratislava: EUROKODEX 2010.
- [Korč11] KORČOK, M. et al. 2011. Portál EDAH.SK. [online]

- [Kuch10] KUCHYŇÁROVÁ, M. 2010. Hra pre virtuálne múzeum v prostredí COLLADA. Diplomová práca. Bratislava: FMFI UK 2010.
- [Lack09] LACKO J. - FERKO A. 2009. Techniques Of Reconstruction Of 3D Scenes. s. 431-437. Bratislava: Aplimat 2009.
- [Lang09] Virtuální průvodce Langweilovým modelem Prahy. DVD. Praha: Museum hlavního města Praha.
- [Ledu05] LEDUC, J. 2005. Historici a čas. Slovenský preklad Les Historiens et le Temps (1999). Bratislava: Kalligram 2005.
- [Lenz84] LENZ, S. 1984. *Vlastivedné múzeum*. Praha: Odeon 1984.
- [Ludv11] LUDVIKOVÁ, M. 2011. *Virtuálne Múzeum zbraní*. Diplomová práca, prvá verzia. Bratislava: FMFI UK 2011.
- [Majo09] MAJOR, V. 2009. *Virtuálne Múzeum hodín*. Bakalárska práca. Bratislava: FMFI UK 2009. [online] www.bratislava.sk. (August 15, 2011.)
- [Mrva07] MRVA, M. - FERKO, A. 2007. Považské múzeum 3D online. Pamiatky a múzeá, č. 3 (2007), s. 30-33.
- [Onač07] ONAČILOVÁ, D. 2007. Tutoriály. Urbánne rekonštrukcie v počítačovej grafike. Diplomová práca. [online] <http://www.sprite.edi.fmph.uniba.sk/~dankao/>. Bratislava: FMFI UK 2009.
- [Pamu11]. PAMUK, O. 2011. *Múzeum nevinnosti*. Bratislava: Slovart 2011.
- [Pato10] PĀTOPRSTÁ, E. - ŠIKUDO VÁ, E., FERKO, A. 2010. Level-of-detail Stories for Virtual Museum. Computational Aesthetics. Poster. London: Eurographics 2010.
- [PMZA08] Stránka *Považského múzea Žilina*. [online] www.pmza.sk (August 15, 2011.)
- [PM3D08] *Považské múzeum 3D online*. [online] <http://www.sccg.sk/~projects/pav-pm3d/pages.php> (August 15, 2011.)
- [Podo10] PODOLNÍKOVÁ, J. – LENHART, Z. 2010. I3S – geneze a perspektivy. Zborník Muzea, autorský zákon a digitalizace. Praha: Asociace muzeí a galerií ČR 2011. (v tlači)
- [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.
- [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.
- [SOIT10] Portál Spoločnosti pre otvorené informačné technológie. [online] www.soit.sk. (August 15, 2011.)
- [Stan09] STANEK, S. 2009. Simple user interface with empathy for virtual cultural heritage. The Journal of WSCG. [online] ISSN 1213-6980 (on-line version). Pilsen: Union 2009.
- [Šiku06] ŠIKUDO VÁ, E. 2006. *On some possibilities of automatic image data classification*. Dizertačná práca. Bratislava: FMFI UK 2006.
- [Škva05] ŠKVARNOVÁ, M. 2005. Drotári v dielach umelcov. 166 s. ISBN 80-88877-40-7. Žilina: Považské múzeum 2005.
- [Šper04] ŠPERKA, M. 2004. *Web3D and New Forms of HCI*. [online] http://newmedia.yeditepe.edu.tr/pdfs/isimd_04/24.pdf (August 15, 2011.)

- [Švar11] ŠVARBA, R. 2011. *Virtuálne Brhlovce*. [online] <http://brhlovce.ra100.net> (Jún 5, 2011.) Bratislava: FMFI UK 2011.
- [Tajt10] TAJTÁKOVÁ, M. a kol. 2010. Marketing kultúry, ako osloviť a udržať si publikum. Bratislava: EUROKODEX 2010.
- [Tenc09] TENCER, L. 2009. *HCI with Visualization...* Diplomová práca. Bratislava: FMFI UK 2009.
- [Tren08] TRENČANOVÁ, M. *Virtuálna výstava z bratislavskej minulosti*. Bakalárska práca. Bratislava: FMFI UK 2008.
- [Varh09] VARHANÍKOVÁ, I. 2009. *Virtuálne Bánovce nad Bebravou*. Diplomová práca. Bratislava: FMFI UK 2009.
- [Vega10] VEGA, L. et al. 2010. Basic Elements on Game Design for Interactive Museum Exhibitions. In SIGGRAPH 2010. ISBN 978-1-4503-0210-4/10/0007.
- [Vese10] VESEL, M. 2010. *Serious Games*. Diplomová práca. Bratislava: FMFI UK 2010.
- [VHCE04] Portál VHCE. [online] www.vhce.info (August15, 2011.) Bratislava: FMFI UK 2004.
- [Webo11] Webová grafika, predmetová stránka. [online] wega.sccg.sk (August15, 2011.) Bratislava: FMFI UK 2011.