

## ДВЕ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ВИРТУАЛНИ РАЗХОДКИ НА ЕТНОГРАФСКИЯ МУЗЕЙ В ПЛОВДИВ

**Константин Стоянов, Благовеста Йорданова, Елена Сомова,  
Георги Тотков**

ПУ "Паисий Хилендарски", ул. "Цар Асен" 24, гр. Пловдив 4000,  
dio@gyuvetch.bg, vesii\_88@mail.bg, eledel@uni-plovdiv.bg, totkov@uni-plovdiv.bg

**Резюме:** В статията се разглеждат различните подходи за създаване на виртуални разходки. По-подробно се обсъждат начините и средствата за реализиране на панорамни и 3D-виртуални разходки. Представят се два примера на такива виртуални разходки на Етнографския музей в гр. Пловдив – панорамна и 3D. Коментира се включването на тези виртуални разходки в изграждания агрегатор в Пловдивски регион с цел по-нататъшно добавяне към Еигореала.

**Ключови думи:** виртуална разходка, панорамна виртуална разходка, 3D-модел, 3D-виртуална разходка, Еигореала, агрегатор на колекции

### Въведение

Културно-историческото наследство се превръща във важно приложение за виртуалните разходки (турове). Те дават реалистичен начин за по-пълно представяне на архитектурни обекти, музеи и галерии (накратко обекти) в Интернет пространството. Виртуалните разходки се препоръчват като добър алтернативен начин за посещение особено за хората със специални образователни потребности. Те трябва да включват необходимата информация, така че потребителите да получат същите знания като при реално посещение на обекта.

Според начина на представяне съществуват два вида виртуални разходки: триизмерни и от тип „презентация“. При **триизмерната** виртуална разходка (с помощта на фотограметрията) снимките се проектират върху повърхности, стени, подове на сгради и т.н. При втория вид виртуални разходки от тип „**презентация**“ се използват панорамни изображения.

От гледна точка на начините и средствата за реализиране виртуалните разходки могат да бъдат следните видове: текстови, фото-базирани [11], панорамни [12], видео-базирани [4] и виртуални реалности в реално време (3D) [3].

**Текстовите** виртуални разходки представляват текстово описание на пространството и съдържанието на показвания обект. При използване на програма за преобразуване на текст в реч се получава **аудио** виртуална разходка.

При **фото-базираните** виртуални разходки обектите се визуализират чрез поредица от снимки и тяхното текстово описание. В зависимост от използвания софтуер, фото-базираната виртуална разходка може да стане интерактивна (например при кликане върху артефакт може да се мащабира изображението, да се задейства аудио или текстово описание).

**Панорамните** виртуални разходки се изграждат на базата на серия от последователни снимки с препокриване, които се „зашиват“ една за друга, за да се създаде непрекъснат 360° изглед на обекта или чрез специални панорамни снимки. Тези разходки са интерактивни.

При **видео-базираните** виртуални разходки се прави видео-изглед на типична разходка на посетител на обекта, придружен с аудио информация (речта на екскурзовод, музика и/или специални ефекти) и/или съответната текстова информация.

**Виртуалните реалности в реално време (3D-виртуални разходки)** се изграждат на базата на софтуерно моделирани триизмерни обекти с цел да се създаде усещането на потребителя, че е в обекта сред експонатите. Потребителите могат да управляват своя път през виртуалната реалност все едно, че се разхождат сред реалния обект.

### **Панорамни виртуални разходки**

Панорамните виртуални разходки предоставят възможността панорамни снимки да се разглеждат по интерактивен начин. Тези технологии предлагат възможност да се изследва (обхождане, завъртане, приближаване, отдалечаване, прочитане на информация за конкретен артефакт) обстановката на панорамата все едно, че потребителите са в реалния обект.

За изработването на една виртуална разходка се използват няколко панорамни изображения, които се свързват помежду си чрез така наречените горещи точки. Горещите точки са част от панорамното изображение, върху които може да се клика и това да предизвиква някакво действие – преминаване в друго панорамно изображение или показване на някаква информация. Най-често срещаният пример за гореща точка е върху врата от панорамата, която ни прехвърля в панорамата на другото помещение зад вратата. [8]

За по-реалистично представяне понякога виртуалните разходки са придружени от звуци.

Панорамите се реализират в различни форми и размери в зависимост от избраната проекция, показваща как перспективата на панорамните снимки е променена от софтуер, за да се представи пълна или частична 3D-сцена в реалистична 2D-сцена на екрана на компютъра. Съществуват няколко вида проекции, които се използват при създаването на панорами:

– Пълно сферични формати – показва се цялото заобикалящо пространство, като са видими  $360^\circ$  по хоризонтала,  $90^\circ$  нагоре и  $90^\circ$  надолу;

a. Равноправоъгълен (сферичен) – панорамното изображение се проектира върху вътрешната страна на сфера, а съотношението височина:ширина на панорамата е 1:2;

b. Кубичен – сферичният изглед се реализира на базата на куб, т.е. с 6 фото-стени в съотношение височина:ширина = 1;

– Частични формати – показва се частична панорама, като по вертикала са видими максимум  $120^\circ$ , а по хоризонтала  $360^\circ$ ;

a. Цилиндричен – показваната площ е вътрешността на околната стена на цилиндър или част от нея (използва се за пейзажни панорами);

b. Праволинеен – и по хоризонталата и по вертикалата видимостта е ограничена до  $120^\circ$  (използва се за архитектурни обекти);

c. Частично сферичен – реализира се като пълния сферичен, като се отрязват най-високата или най-ниската точка на панорамата.

За заснемането на цифрови  $360^\circ$  панорамни снимки се използват следните технологии [7]:

– „зашиване“ на снимки от обикновен фотоапарат;

– обикновен фотоапарат с широкоъгълен ( $180^\circ$ ) обектив;

– обикновен фотоапарат с хиперболично огледало – изображението се заснема от цифров фотоапарат, който е насочен вертикално надолу или нагоре върху хиперболично (извито) огледало;

– фотоапарат с въртящ се линеен наборен сензор;

– фотоапарат с мултисензорни системи (четири или повече сензори, оборудвани с широкоъгълни лещи).

Има голямо разнообразие от софтуер за изработване на панорами и съответни панорамни виртуални разходки (PTViews, Spi-V, QuickTime VR, 0-360 UnWrapper, Tourweaver и др.), както и на файлови формати за тяхното съхранение.

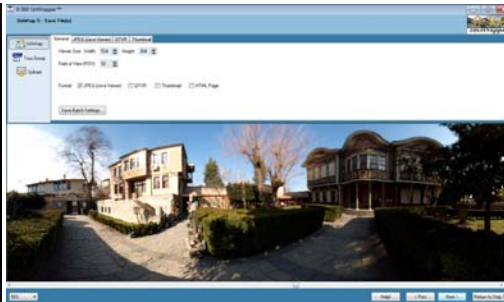
### **Панорамна виртуална разходка на Етнографския музей в гр. Пловдив**

Проведен е експеримент за реализиране на сферична панорамна виртуална разходка на Етнографския музей в гр. Пловдив

За заснемане на панорамната виртуална разходка се използва обикновен фотоапарат с хиперболично огледало. Получената снимка е показана на фиг. 1.

Генерира се сферична панорама чрез използване на софтуера 0-360 UnWrapper [2]. В UnWrap се зареждат оригиналните изображения, центрират

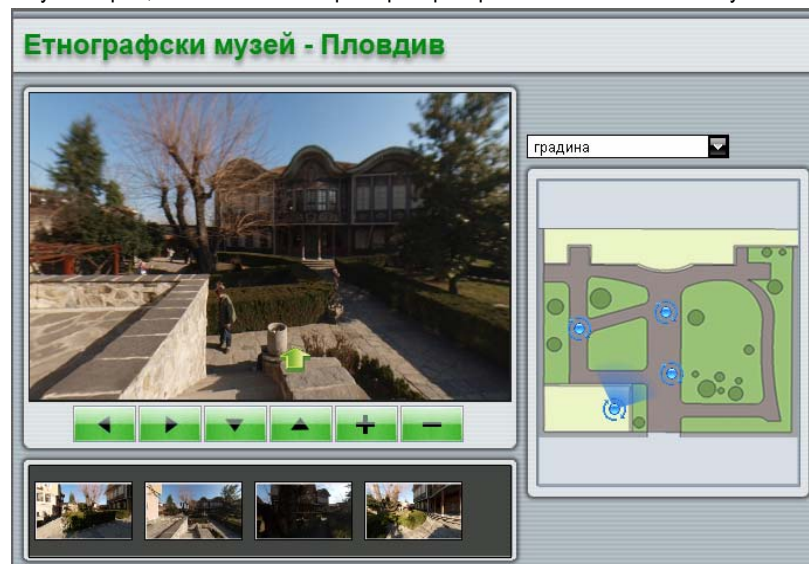
се, регулират се техните настройки, така че да се получат „разгърнати“ 360° изображения (виж фиг. 2).



Фигура 1. 360° панорамна снимка на музея

Фигура 2. „Разгърнато“ 360°-во изображение на музея

Изграждането на самата панорамна виртуална разходка се реализира чрез софтуера Tourweaver [9]. Резултатният формат на файла (.swf) на виртуалната разходка не се нуждае от специализиран софтуер, за да бъде визуализиран, а се използва широко разпространения Adobe Flash Player.

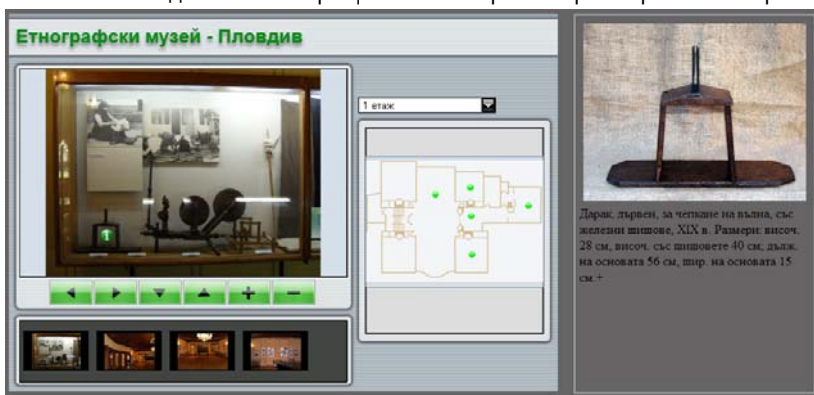


Фигура 3. Изглед от панорамната виртуална разходка на музея

За по-лесна ориентация на потребителя като съпровождащ елемент на виртуалната разходка (виж фиг. 3) е поставена карта на разпределение на пространството на музея с входните точки към вложените панорами и точката

на активната панорама. Входните точки към вложените панорами са горещи точки, а точката на активната панорама е радар, който представлява гореща точка със строго специфично действие – да показва положението и посоката на визуализираната в момента панорама на картата. Картите на градината и на всеки етаж от музея са създадени със софтуера Google Sketchup [6].

Освен стандартните елементи за навигация (посока на движение, приближаване и отдалечаване, прескачане на определено място) по панорамата и малките изображения за бърз достъп до вложените панорами, са поставени множество горещи точки за преминаване в други панорами (стаи) или за представяне на по-значимите артефакти на музея. Артефактите се представят (фиг. 4) чрез увеличено изображение и текстова информация (метаданни), като название, произход, период/дата на създаване, автор и др. Изпълняваните действия от горещите точки са реализирани чрез JavaScript.



Фигура 4. Показване на метаданните за артефакт при панорамна разходка

### 3D-виртуални разходки

Виртуалните разходки могат да предложат начин за пътуване назад във времето чрез представяне на вече несъществуващи архитектурни обекти или предишен вид на съществуващи такива. Също така могат да се използват за онлайн посещения на съществуващи обекти, като предлагат симулация на едно реално посещение, без ограничения в движенията в обекта.

За целта се използва 3D компютърната графика за създаване на математически 3D-модели на обектите, на които искаме да направим виртуални разходки. След това полученият 3D-модел се „украсява“ (текстуриране на елементите на модела, добавяне на прозорци, врати, пердета, мебели, артефакти и т.н.), за да наподобява реалния обект.

Със специализиран софтуер накрая се реализира възможността за обхождане и разглеждане на модела в отделните негови части. Получената

виртуална разходка позволява движение и изследване на обектите в реално време, без да се „прескача“ в пространството, както е в горещите точки на панорамните виртуални разходки.

Има четири популярни начина за създаване на един 3D-модел:

– Многоъгълно моделиране (Polygonal Modeling) – формата на модела се рисува чрез инструмент полигон, който след това се разделя и пресова, докато се получи желаната 3D-форма и накрая се изглажда за получаване на реалистичност;

– NURBS (Non Uniform Rational Bspline) моделиране – изрисуват се математически криви чрез набор от уравнения, които имат контролни точки за променяне на формата на кривите;

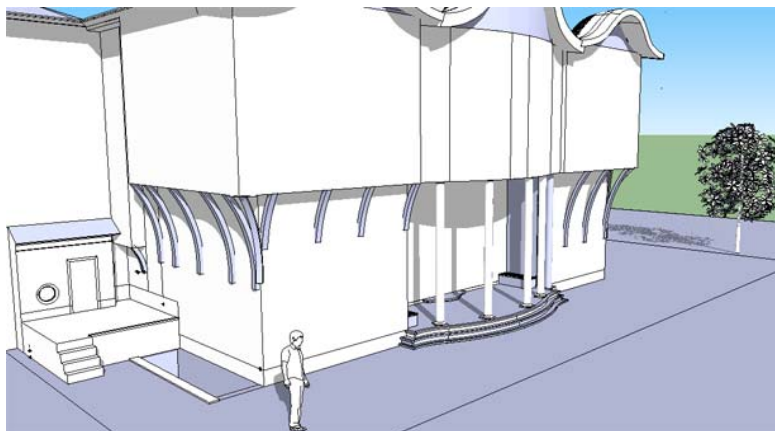
– Моделиране със сплайни;

– Моделиране с примитиви – използват се геометрични примитиви като сфери, цилиндри, конуси или кубове, чрез които се изграждат по-сложните модели.

Съществуват много софтуерни програми за 3D моделиране: 3DS Max, 3DS Max Design, Blender, Bryce, Carrara, Cinema 4D, Houndi, Maya, Poser, ZBrush, SketchUp и др.

### **3D-виртуална разходка на Етнографския музей в гр. Пловдив**

В статията се представя изработването на 3D-модел на Етнографския музей – гр. Пловдив и неговото използване за реализиране на 3D-виртуална разходка.



Фигура 5. 3D едноцветен модел на музея

За изграждане на музея се използва моделиране с примитиви, като сложните обекти се разбиват до вградените примитивни форми.

Построяването се извършва част по част, започвайки от стените и завършвайки с покрива и околната среда. Специално внимание е отделено за моделиране на някои художествени детайли на сградата. Изграден е 3D-модел на музея (фиг. 5), както отвън, така и отвътре. Моделирането е направено въз основа на мащабираните оригинални размери на музея.

За 3D моделирането на музея се използва софтуерната програма Google SketchUp [6], която е специално разработена за архитекти и строителни инженери. В сравнение с другите програми за 3D моделиране е по-лесна за научаване и използване от потребителя.

Завършеният едноцветен 3D-модел се текстурира със снимки от реалния музей, за да се получи фотореалистичен модел на сградата (фиг. 6). Снимките на музея, които се използват за текстури, предварително се налага да бъдат обработени с цел правилната им перспектива върху модела (за промяна на ъгъла на снимане), премахването на излишни предмети от снимката, като дървета и хора и коригиране на резолюцията на изображенията. За предварителната обработка на снимките се използва софтуерът Adobe Photoshop.



Фигура 6. 3D текстуриран модел на музея

Изграденият текстуриран 3D-модел се импортира в софтуера Unity3D [10], за да се изгради виртуалната разходка. С този софтуер се композира сцената, правят се анимациите, настройва се осветлението и движението в музея.

Движението в музея се реализира с фигура на човек, която извършва обхождането на сградата, направлявано от потребителя.

По подобие на панорамната виртуална разходка на музея и в 3D-виртуалната разходка се поставят горещи точки за представяне на по-значимите артефакти на музея. Артефактите (фиг. 7) се представят също чрез увеличено изображение и текстова информация (метаданни). Изпълняваните действия от горещите точки се реализират чрез JavaScript.



Дарак, дървен, за чепкане на вълна, със железни шишове, XIX в. Размери: височ. 28 см, височ. със шишовете 40 см, дълж. на основата 56 см, шир. на основата 15 см.

Фигура 7. Показване на метаданните за артефакт при 3D-виртуална разходка

### Виртуалните разходки като компонент на агрегатор на Europeana

Europeana [5] се е превърнала в портал към най-масовото цифрово хранилище на колекции от културно-историческото наследство на Европа, съдържащо повече от 15 милиона обекта в различна медия – изображения, текстове, аудио и видео. Europeana позволява да се разглеждат цифровите ресурси на музеите, библиотеките, галериите, архивите и аудио-визуалните колекции от цяла Европа. Все още представянето на България в Europeana е доста ограничено по брой и тип на обектите (липсват видео и аудио материали). Затова на дневен ред е създаването на агрегатори на колекции и цифровизация на обектите на колекциите, които да се включат към цифровото хранилище на Europeana.

В Пловдив е започната инициатива по създаване на агрегатор на колекциите в региона [1]. В статията се предлагат два варианта на виртуални разходки като обекти на този агрегатор за представяне на Етнографския музей – гр. Пловдив в Europeana.

### Заклучение

Виртуалните разходки предоставят един начин за онлайн достъп до културно-историческото наследство. Предложените две виртуални разходки (панорамна и 3D) предлагат реалистичен начин за виртуално разглеждане и запознаване с Етнографския музей в гр. Пловдив. Освен това те могат да



станат обекти от европейското цифрово хранилище Europeana, представящи един от значимите български музеи.

Разработката е частично финансирана по проект ДО 02-308 към Националния научен фонд.

### **Литература**

- [1] Каталог на културно-исторически обекти – агрегатор на колекции, <http://www.plovdiv-eu.com/>
- [2] 0-360 UnWrapper, [www.0-360.com/](http://www.0-360.com/)
- [3] Branislav Sobota, Stefan Korecko, Jan Perhac: 3D Modeling and Visualization of Historic Buildings as Cultural Heritage Preservation, 10th International Conference on Informatics, Herl'any, Slovakia, 2009.
- [4] British Museum London: Video and Audio Tour, <http://www.youtube.com/watch?v=b71Oi677irl>.
- [5] Europeana, [www.europeana.eu/](http://www.europeana.eu/).
- [6] GoogleSketchup7, <http://sketchup.google.com/>.
- [7] Maas H.-G., Schneider D., Photogrammetric Processing 360° Panoramic Images, GIM International 7/04, p. 68-71, 2004.
- [8] Panoguide, <http://www.Panoguide.com>.
- [9] Tourweaver, <http://tourweaver.en.softonic.com/>.
- [10] Unity3D, <http://unity3d.com/>.
- [11] Van Gogh Museum, <http://www.vangoghmuseum.nl/>.
- [12] Vatican Museums, [http://mv.vatican.va/3\\_EN/pages/MV\\_Visite.html](http://mv.vatican.va/3_EN/pages/MV_Visite.html).