

# Razvoj baze grafičkih prikaza u sklopu elektronskog informacionog pulta (e\_Info\_pult)

Ines Perišić, Igor Kekeljević, Branko Perišić, Danijel Venus  
Računarski centar

Fakultet tehničkih nauka  
Novi Sad, Republika Srbija

[ines.perisic@gmail.com](mailto:ines.perisic@gmail.com), [igor.kekeljevic@gmail.com](mailto:igor.kekeljevic@gmail.com), [perisic@uns.ac.rs](mailto:perisic@uns.ac.rs), [danijelvenus@gmail.com](mailto:danijelvenus@gmail.com)

**Sadržaj— Implementacija elektronskog informacionog pulta kao savremene supstitucije za oglasne table i vodiča sa aspekta podrške dinamičkom lociranju objekata od interesa, predstavlja značajan tehnički izazov u realizaciji savremenih informacionih sistema. U radu su prikazani osnovni aspekti modeliranja i prezentacije grafičkih resursa koji čine skup objekata savremenog informacionog pulta i omogućavaju servisnu podršku generisanju i vizualizaciji putanja u sklopu prostornog modela. Pratički aspekti dizajniranja, čuvanja i prikazivanja prostornog modela ilustrovani su na primeru e\_Info\_pulta Fakulteta tehničkih nauka.**

**Ključne riječi: Dinamičko lociranje objekata, 3D Modelovanje, prostorni modeli**

## I. UVOD

Pronalaženje objekata u prostoru spada u red domen specifičnih problema koji pripadaju oblasti geografskih informacionih sistema (GIS) [1]. U sklopu ovih sistema pojam prostora se može posmatrati bilo u širem geografskom smislu, kada su od interesa geopozicione koordinate objekta posmatranja, bilo u užem smislu kada se posmatra unutrašnja (mikro) arhitektura pojedinačnih objekata.

U sklopu ovog rada razmatra se problem formiranja podloga neophodnih za lociranje objekata u prostoru koji predstavlja skup elemenata koji čine jedinstvenu logičku celinu proizvoljnog organizacionog sistema. Pod pojmom objekat u smislu ovog rada podrazumeva se bilo koji konkretan primerak skupa posmatranih tipova objekata (prostorijske, ljudi, uređaji, usluge i sl.) koji je evidentiran kao resurs u sklopu baze podataka o resursima posmatranog organizacionog sistema. Organizacioni sistem je kompozitni objekat koji poseduje svest o svojoj unutrašnjoj strukturi i održava sve informacije potrebne za pronalaženje bilo kog resursa polaskom iz bilo koje tačke koja pripada kontekstu organizacionog sistema.

Klasičan pristup pronalaženju resursa u sklopu proizvoljnog organizacionog sistema podrazumeva postojanje informativnog pulta (šalter za informacije, portiri sl.), na kome je moguće dobiti informaciju o raspoloživosti traženog resursa. Savremene informacione tehnologije omogućavaju da se ovaj vid servisa efikasno i efektivno realizuje korišćenjem globalne (Internet) i/ili lokalnih računarskih mreža.

U sklopu projekta informacionog sistema Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu modelovan je i realizovan e\_Info\_pult kao elektronski servis koji pruža pomoć

pri lociranju različitih resursa (laboratorije, službe, nastavne učionice, nastavnici, saradnici, osoblje, manifestacije, nastavne aktivnosti i sl.). Rešenje je koncipirano kao korisnički servis oslonjen na bazu podataka i računarom podržani informacioni pult koji zamenjuje klasične oglasne table i/ili službenike na šalterima za informacije. Servis je predviđen za korišćenje kako u sklopu namenski projektovanih info-pultova tako i javnih web servisa.

Jedna od osnovna funkcija e\_Info\_pulta je obezbeđivanje multimedijalnog prikaza putanje do traženog resursa na osnovu lociranja pozicije subjekta i analize potencijalnog skupa puteva koji od lokacije subjekta vode do lokacije traženog resursa. Oslonac na operativnu bazu podataka omogućava referenciranje informacija vezanih za posmatrane resurse u realnom vremenu.

Osobina multimedijalnosti podrazumeva formiranje virtualnih predstava infrastrukture posmatranog organizacionog sistema za šta je neophodno izgraditi njegov prostorni model u koji odražava, vizualno i geopoziciono realnu, sliku topologije resursa organizacionog sistema. Prostorni model koji zadovoljava navedene karakteristike može poslužiti kao podloga za realnu ili prošireno realnu vizualizaciju izdvojenih putanja. Dizajniranje i dinamičkog renderovanja grafičkih resursa na osnovu definisanih karakteristika predstavlja složen i procesno zahtevan problem.



Slika 1. Model Info-pulta sa korisničkim interfejsom

U ovom radu ilustrovano je deo rešenja problema dizajniranja, skladištenja i prikazivanja grafičkih resursa, uz podršku univerzalnih CAD programskih proizvoda. Grafički

resursi se nalaze zajedno sa ostalim podacima u bazi podataka iz koje se, na zahtev, preuzimaju. Za dizajniranje grafičkih resursa korišćen je 3ds Max 2011 programski paket sa posebnim osvrtom na korišćenje alatki i postavljanje i obradu scene dok su pojedinačni elementi prikazani kroz procese: modelovanja, mapiranja i materijalizacije koja prati stvarni izgled objekta.

## II. FAZE RAZVOJA PROSTORNOG MODELA

Celokupan proces razvoja prostornog modela moguće je realizovati u sedam osnovnih koraka (faza). U prvoj fazi razvoja neophodno je specificirati osnovne principe vezane za postupak lociranja objekata u prostoru. Druga faza je posvećena razradi teorijskih osnova na kojima se zasniva razvijeni i opisani prostorni model. Treća faza sadrži detaljni opis istraživačkog dela i daje prikaz svih faza realizacije konkretnog prostornog modela. Četvrta faza je posvećena kreiranju animacije konkretnog modela. U petoj fazi neophodno je specificirati sve neophodne detalje obrade pojedinačnih segmenata modela u sklopu korišćenog/ih alata za prostorno modelovanje. U šestoj fazi je neophodno specificirati softverski zahteve i osnovni model klijentske ili servisne strane interpretatora namenre pronalaženja objekta na osnovu razvijenog prostornog modela. U završnoj fazi neophodno je implementirati specificirani servis koji je u celosti baziran na interpretaciji prostornog modela. U nastavku rada akcenat je stavljen na ključne aspekte izrade prostornog modela.

### A. Modelovanje

Modelovanje predstavlja proces kreiranja matematičke reprezentacije nekog trodimenzionalnog objekta, odnosno kreiranje njegovog 3D modela. Kroz proces 3D renderovanja, moguće je izdvojiti skup 2D slika 3D modela fokusiranjem na samo jednu perspektivu. Pored toga, 3D model se može iskoristiti u grafičkim simulacijama koje rade u realnom vremenu ili u sklopu animacija koje više pripadaju aspektima virtualne realnosti. 3D modeli kao matematička reprezentacija su, u svojoj osnovi, skup podataka o tačkama u 3D prostoru (eng. *vertex*), proširene drugim informacijama koje je moguće interpretirati u formi virtualnih objekata, a koji se iscrtavaju unutar posmatrane scene. Postoji više softverskih proizvoda koji podržavaju kreiranje 3D modela, od kojih su najrasprostranjeniji 3ds Max i Maja, danas pod okriljem Autodesk-kompanije.

#### 1) Materijali

U cilju postizanja da render bude što približniji realnom stanju objekta, objektima se na sceni dodeljuju materijali [2]. Materijali su skup podataka pridruženih nekoj površini, čime se objekat upotpunjava dodavanjem karakteristika. Upotrebom materijala određujemo boju i teksturu nekog objekta, kao i način na koji će se taj objekat ponašati pri određenim parametrima osvetljenja. Materijali mogu biti sjajni ili mat, mogu isijavati svetlost određene boje, posedovati teksturu u obliku slike, kao i mnoge druge različite karakteristike, detaljnije opisane u sklopu ovog rada.

#### 2) Osnovni parametri materijala

Osnovni parametri za podešavanje podeljeni su u osam padajućih menija i služe za podešavanje različitih osobina modela.

1. Shader
2. Basic Parameters
3. Dynamic Parameters
4. Maps
5. Extended Parameters
6. SuperSampling
7. DirectX Manager
8. Mental Ray Connection

#### 3) Vrste senčenja

Prvi korak pri pravljenu nekog materijala jeste odabir shading algoritma, koji premoćuće je primeniti jedan od sledećih načina senčenja:

1. Anisotropic
2. Blinn
3. Metal
4. Multi-Layer
5. Oren-Nayar-Blinn
6. Phong
7. Strauss
8. Translucent Shader

### B. Postupak modelovanja

Način na koji započinjemo modelovanje već postojećeg objekta jeste prikupljanje što je moguće više informacija vezanih za izgled objekta.

Prilikom formiranja podloga neophodnih za praktičnu realizaciju ovog rada korišćena je fotografija i skup građevinskih podloga formiranih uz oslonac na AutoCad alat.

#### 1) Postupak modelovanja konkretnog objekta

Modelovanje konkretnog objekta - zgrade ITC-a (Slika 2.) podeljeno je u 12 faza. Svaka faza predstavlja zasebnu celinu. Redosled i. postupci u fazama su logično odabrani radi lakšeg predstavljanja primenjene operacija u radu.

Faze modelovanja objekta- zgrade ITC-a:

Faza1: Osnovni oblik zgrade

Faza2: Pretvaranje elemenata u poligone

Faza3: Zadavanje debljine zidova zgrade

Faza4: Dodavanje orebrenja na fasadu

Faza5: Raspoređivanje elemenata orebrenja po zgradi

Faza6: Modelovanje prozora

Faza7: Postavljanje prozora na zgradu ITC-a

Faza8: Dodavanje okruženja

Faza9: Modelovanje ulaza u zgradu

Faza10: Modelovanje nadstrešnice i stepeništa

Faza11: Mapiranje i materijalizacija fasade

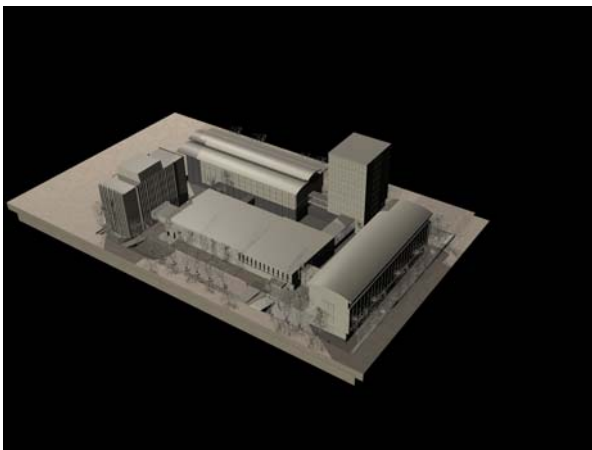
Faza12: Modelovanje potkrovlja i hodnika



Slika 2. Modelovanje u 3ds Max okruženju.

Princip modelovanja ostalih zgrada je procesno isti kao modelovanje zgrade ITC-a. Slika 3.

Realističan prikaz obezbeđuju detalji, po principu što više detalja to realističniji render.



Slika 3. Prikaz zgrada model bez materijala

## 2) Ubacivanje pozadine

Kako bismo postigli što realističniju sliku i render, pogodno je ubaciti pozadinu modela. Pozadina je najčešće panoramska fotografija u jpg. formatu. Postupak razvoja obuhvata korišćenje menija *Environment and Effects*. U *Common Parameters* učitava se pozadina korišćenjem alatke *Environment Map / Bitmap* u jpg. Format Slika 4. Zatim se, u cilju podešavanja pozadine, prekopira mapa kao instanca u *Materijal Editor*. Da bi se dobio odgovarajući prikaz u padajućem meniju, potrebno je podesiti parametre. Pozadina se uvek mora dodatno podešavati, bez obzira na to što se model od ovog trenutka posmatra u kontekstu pozadine.



Slika 4. Render sa ubačenom pozadinom, bez sredjivanja pogleda

## 3) Podešavanje osvetljenja

Vernost grafičkog prikaza 3D objekata zahteva upotrebu svetlosnih izvora u prostoru prikazivanja, sceni. Dobro vidljiv objekat i estetski sadržaj postižu se na principima pravilnog izbora i raspoređivanja svetlosnih izvora i merom podešenosti jačine, boje, pravca i difuzije svetla. Povećavanjem broja svetlosnih izvora povećava se osvetljenost scene. Korišćenjem velikog broja različitih svetlosnih izvora stvara se izgled prirodnog osvetljenja.

Osvetljavanje objekata podrazumeva izvršavanje algoritma, izračunavanje osvetljenosti površina, refleksije svetla sa okolnih objekata, i definisanje izgleda površina objekata sa aspekta osobina materijala (hrapavosti, transparentnosti, boja, tekstura).

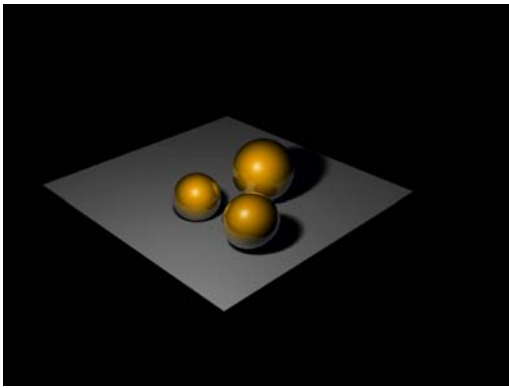
U 3ds Max 2011 programu postoje dva predefinisana osvetljenja na koja se ne može uticati, bez kojih bi model bio u mraku. Pri dodavanju osvetljenja sceni ova dva svetla se automatski isključuju.

U 3ds Max 2011 programu postoji više vrsta predefinisanih tipova osvetljenja čije su karakteristike podesive.

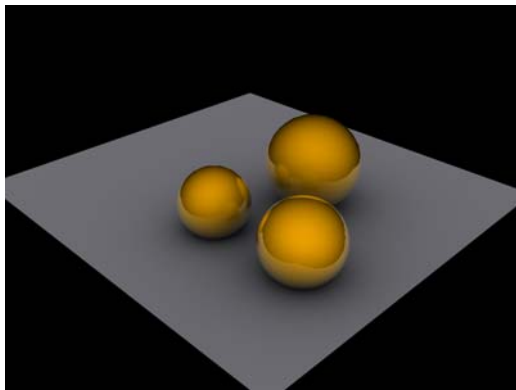
Osvetljenja delimo na:

1. Standardna (Standard)
2. Fotometrička (Photometric).

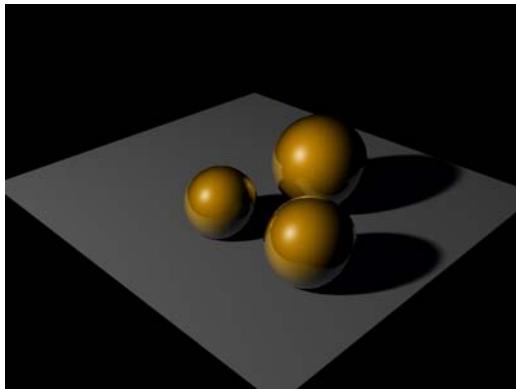
U radu su korišćeni standardni izvori svetla: Tačkasti izvor svetla (Slika 5.), Usmereni izvor (Slika 6.) i Direktni izvor svetla (Slika 7.).



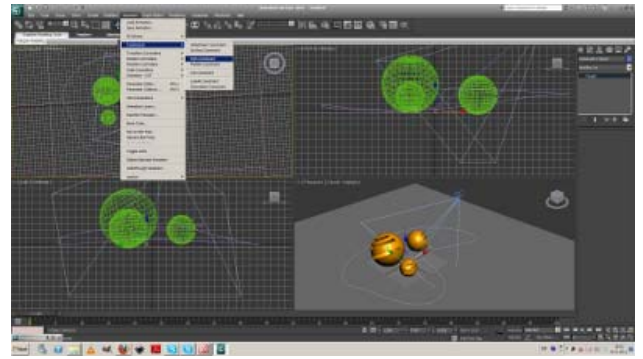
Slika 5. Tačkasti izvor svetla



Slika 6. Usmereni izvor svetla



Slika 7. Direktni izvor svetla



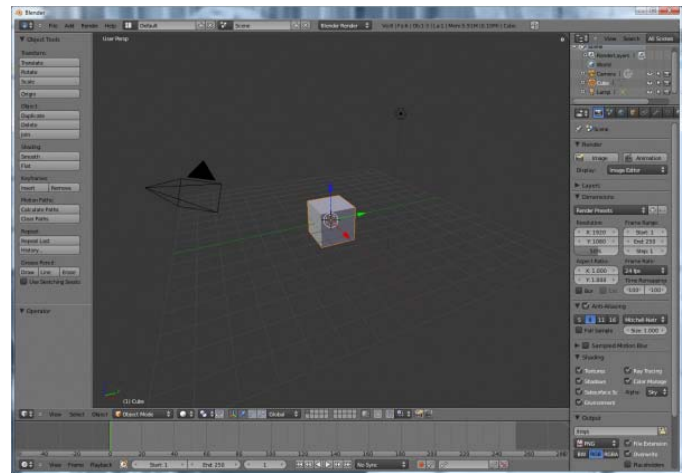
Slika 8. Kamera i putanja.

### 1) Renderovanje

Proces renderovanja predstavlja pretvaranje scene iz 3ds Max 2011 u dvodimenzionalnu sliku. Kaže se da je ovo pretvaranje 4d u 2d, jer pored prostornih xyz koordinata, koje su tri dimenzije, vreme predstavlja četvrtu.

### III. KREIRANJE KONKRETNE ANIMACIJE

Kreiranje krajnje animacije se sastoji od spajanja dva filma. Jedan film prikazuje ulazak u objekat i prolazak hodnikom do tač-panela. Drugi film je simulacija stvarnog sistema - prikaz zgrada i njihovih sadržaja. Ova dva filma zajedno demonstriraju ulazak osobe na Fakultet tehničkih nauka, odlazak do informacionog pulta, traženje podataka korišćenjem informacionog pulta i izlazak sa fakulteta. Film je pravljen korišćenjem softvera *Adobe After Effects CS5* i *Premiere Pro CS5*.



Slika 9. Radno okruženje unutar programa Blender

### C. Podešavanje kamere

Kamere se dele na dve vrste: neusmerene (*Free*) i usmerene (*Target*).

Neusmerena kamera (Slika 8.) daje pogled na deo scene koja se fizički nalazi direktno ispred nje. Usmerena kamera je upravljana prema odredištu. Odredište se može kontrolisati, nalazi se na odredjenom rastojanju od kamere unutar scene.

## IV. UPOREĐIVANJE SA SLIČNIM SISTEMOM

A. *Wayfinding Kiosk na Qatar Univerzitetu*

Touch4 obezbeđuje vaifinding sistem celog kampusa sa posebnim akcentom na vremenske prilike tacije na visinu spoljašnje temperature u pojedinom godišnjem dobu. Softver može pretraživati po više kriterijuma, pronalazi tačan položaj korisnika u odnosu na traženi objekat i dinamički iscertava putanju do traženog mesta.

B. *e\_Info\_pult Fakulteta tehničkih nauka*

e\_Info\_pult bi podjednako nudio pronalaženje objekata i prostorija kao i pronalaženje osoblja koje tu radi. Uz dinamičko iscertavanje putanje ponuđeni su i grafički prikazi putanja kao i kratki filmovi vezani za putanju i objekte. Preko info pulteva omogućen je pristup svim web servisima koje fakultet inače nudi osoblju i studentima fakulteta.

## V. ZAKLJUČAK

Izrada podloga za podršku dinamičkom pronalaženju objekata u sklopu realističnih prostornih modela predstavlja izuzetno kompleksan i izazovan problem (Slika 10.).



Slika 10. *Krajnji rezultat, render prikaz oglasne table*

Pri njegovom rešavanju neophodno je metodološki korektno dizajnirati i parametrizirati reprezentante resursa u cilju

stvaranja infrastrukture prostornog modela koju je moguće, nezavisno razvijenim servisima, upotrebiti u primenama zasnovanim na realnoj, virtualnoj i proširenoj realnosti. Konkretna primena metodološkog pristupa verifikovana je na prostornom modelu Fakulteta tehničkih nauka. Pravci daljeg rada usmereni su ka parametrijaciji grafičkih objekata u cilju podijanja performansi pri renderovanju u realnom vremenu, kao i proširivanju modela njegovim uključivanjem u širi prostorni kontekst (Univerzitet, Grad Novi Sad, Republika Srbija,... i druge GIS kontekste)

## LITERATURA

- [1] GIS Nav, What is GIS?, [www.gis.com](http://www.gis.com) 14.11.2012
- [2] [Autodesk 3ds Max 2011 Tutorials PDF](http://usa.autodesk.com),usa.autodesk.com 20.11.2012
- [3] [Modeling, Materials](http://www.3dsmax-tutorials.com), [www.3dsmax-tutorials.com](http://www.3dsmax-tutorials.com) 20.11.2012
- [4] what-is-3d-modeling.htm, [www.wisegeek.com](http://www.wisegeek.com) 9.10.2012
- [5] 3ds Max Tutorials, [www.digitaltutors.com](http://www.digitaltutors.com) 21.11.2012
- [6] <http://www.touch4.com/touch-screen-project> 2.3.2013

## ABSTRACT

This paper presents research on the development of modern information desk as well as support for finding dynamic objects and staff of the Faculty of Technical Sciences-FTS. Emphasis is given to the development of a database of graphical objects.

**THE DEVELOPMENT OF GRAPHICAL OBJECTS  
BASE IN CONTEXT OF MODERN INFORMATION  
DESK (E\_INFO\_DESK)**

Ines Perisic, Igor Kekeljevic, Branko Perisic, Daniel Venus