

## METODE I TEHNIKE NAPREDNOG TEKSTURIRANJA

## METHODS AND TECHNIQUES OF ADVANCED TEXTURING

Andrija Bernik<sup>1</sup>, Zvonimir Sabati<sup>2</sup>, Nenad Naranda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Sveučilište Sjever, Sveučilišni centar Varaždin*

<sup>2</sup>*Fakultet organizacije i informatike Varaždin*

### Sažetak

Napredno teksturiranje je proces kojim se na 3D model primjenjuju različite vrste mapa koje daju boju, detalje, sjajnost i ostala svojstva. Takva vrsta teksturiranja se može raditi na više načina ovisno o zahtjevima i mogućnostima pojedinog projekta. Za adekvatne teksture potrebni su programi za obradu slike poput Adobeovog Photoshop-a, jer se može direktno utjecati na način prikaza teksture na 3D modelu. Veliku ulogu u procesu teksturiranja imaju UV točke. Pomoću njih određujemo granicu unutar koje se iscrtava tekstura, a tu granicu nazivamo UV mapa. Vrlo je važno rasporediti prostor tako da sva lica modela imaju isti broj detalja, bez nepravilnosti. Također je važno koja vrsta materijala se koristi jer on služi kao podloga teksturi. U radu su opisani glavni pojmovi vezani uz teksturiranje, prikazan je postupak UV mapiranja u Autodesk Maya-i, opisan je tijek izrade tekstura, korištenje programa Photoshop i CrazyBump za obradu i generiranje slika, te proces izrade realistične scene korištenjem spomenutih alata i tehnika.

**Ključne riječi:** 3D model, materijal, tekstura, teksturiranje, UV točke, UV mape

### Abstract

Advanced texturing is a process which involves different kinds of maps applied to a 3D model that give it color, details, shininess and other properties. That kind of texturing can be done in many different ways depending on the needs and possibilities of the particular project. For adequate textures it is best to use image editing software like Adobe Photoshop because it can directly affect the way in which the textures are displayed on the 3D model. A big part of texturing are UV's. With UV's we can set the boundaries called UV maps of the texture and draw the texture within. It's important to organize the UV space so that the texture can be correctly displayed,

with the same level of detail on every part of the model, without faulty spots. It's also important to choose the correct material because it is used as a base for the texture. The main elements explained in this paper are related to textures, UV mapping in Autodesk Maya, the procedure of textures making, usage of Photoshop and CrazyBump for generating textures, and making of a realistic scene using the above mentioned tools and techniques.

**Keywords:** 3D model, material, texture, texturing, UV's, UV maps

### 1. Uvod

#### 1. Introduction

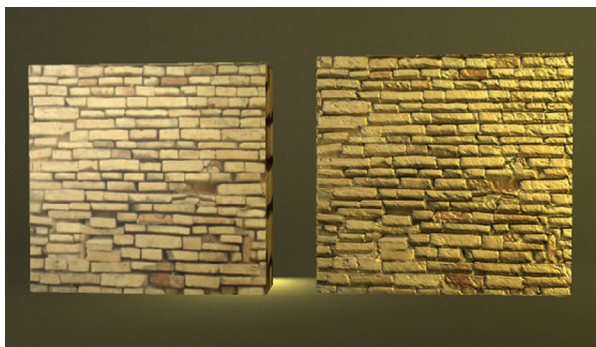
Cilj ovog rada je napraviti realističnu 3D scenu korištenjem različitih metoda i tehnika naprednog teksturiranja. Uz pomoć alata Autodesk Maya, Adobeovog Photoshop-a i CrazyBump-a biti će prikazan proces izrade pojedinih vrsta naprednih mapa te njihova implementacija na 3D model. Iako modeli mogu izgledati prilično detaljno, sam model bez tekstura nije realističan. Proces dodavanja tekstura na model naziva se UV mapiranje (eng. *Texture Mapping*). Teksture su zapravo 2D slike koje se dodjeljuju određenom segmentu 3D modela te daju određena svojstva. Kao što 3D model ima koordinate (XYZ) kroz koje se kreće u 3D prostoru, tako i 2D tekstura ima svoje koordinate, tj. UV točke (eng. *UV's*) koje određuju kako će tekstura biti prikazana na modelu. Osvjetljenje i render su također vrlo bitni elementi presudni za dobivanje kvalitetnih i realističnih 3D scena. Bitno je napomenuti da je svjetlost u 3D svijetu samo nepotpuna simulacija svjetlosti u stvarnom svijetu koja je zasad poprilično nedostižna zbog kompleksnih kalkulacija koje bi se trebale izvoditi pri svakom koraku renderiranja scene. Uzevši to u obzir, za pravilno osvjetljavanje potrebno je postaviti više svjetlosnih izvora. [1], [2]

## 2. Teksturiranje općenito

### 2. Texturing in General

Teksture definiraju kako će izgledati površina nekog 3D modela. Koriste se za kontrolu različitih atributa površine na 3D modelima, kako bi proizvele različite efekte. Tekstura je slika koju postavljamo na 3D model, a proces nazivamo teksturiranje. Postoji više vrsta teksturnih mapa koje se mogu primijeniti na model i utjecati na njegov izgled kao npr. detaljna mapa (eng. *Normal Map*), mapa izbočina (eng. *Bump Map*), reljefna mapa (eng. *Displacement Map*), reflektirajuća mapa (eng. *Specular Map*), i mnoge druge. [1], [2]

U ovom radu koristi se tehnika Multiteksturiranje [WIKI] (eng. *Multitexturing*) koja uključuje korištenje više vrsta teksturnih mapa na jednom modelu s ciljem da se poboljša prezentacija cjelokupnog modela. Može se uzeti za primjer reflektirajuću mapu. Reflektirajuća mapa se može koristiti za osvjetljenje površine kao alternativa ponovnom kalkuliranju tog svjetla svaki puta kada se površina renderira. Može se na model dodati detaljna mapa koja je sve više zastupljena u video igrama nove generacije, a njena funkcija je stvaranje iluzije dubine na plosnatom objektu, što rezultira vrlo realističnim modelima koji su upotrebljivi ne samo za renderiranje kao slike već i renderiranje u realnom vremenu u video igrama i sl. (slika 1.) [2]



**Slika 1** Model bez detaljne mape, model s detaljnom mapom

**Figure 1** Model without Normal Map, Model with Normal Map

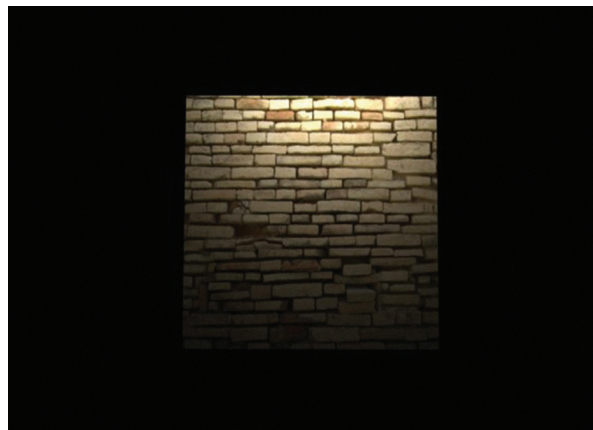
## 3. Vrste teksturnih mapa

### 3. Texture Map Types

#### 3.1 Mapa boje

##### 3.1 Color Map

Mapa boje (eng. *Color Map*) u Maya-i predstavlja teksturu, boju ili uzorak. Može biti jedna boja koja je određena u paleti boja (eng. *Color Wheel*) ili slika. Kod mape boje, svjetlost nema interakciju s udubljenjima u teksturi, što često rezultira plosnatim izgledom modela. Difuzija (eng. *Diffusion*) je atribut površine objekta koji kontrolira apsorpciju svjetla, što znači da određuje koju količinu boje će se vidjeti na objektu. Atribut difuzije je najlakše opisati kao kanal osjetljivosti boje 3D objekta na svjetlost, dok je tekstura slikovna datoteka, koja se može primijeniti na 3D objekt UV mapiranjem. Tekstura je povezana s difuznim kanalom kako bi se stvorila boja objekta, ali se mogu dodati još i druge mape poput reljefne, detaljne, reflektirajuće itd. Difuzija je svojstvo 3D objekta, dok je tekstura podatak. Kanali boje i difuzije su dostupni sa svim Maya materijalima. Slika 2. prikazuje izgled renderirane mape boje primjenjene na Lambert materijal. [2]



**Slika 2** Mapa boje na Lambert materijalu

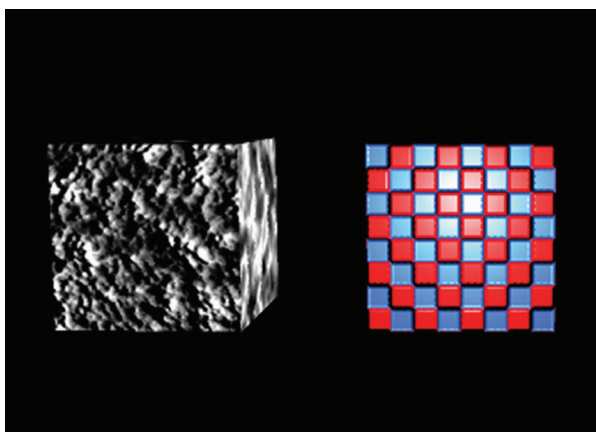
**Figure 2** Color Map applied on Lambert Material

#### 3.2 Mapa izbočina

##### 3.2 Bump Map

Mapa izbočina koristi vrijednosti sivih tonova (eng. *Grayscale*) slike kako bi stvorila varijacije

u sjenčanju površine na koju je primijenjena, a time prividno mijenja percepciju površine objekta. Mapa izbočina povećava razinu detalja teksture na 3D objektu s time da ne mijenja broj poligona. Bijelo polje mape se registrira kao uzvišenje, dok crno polje predstavlja udubljenje na teksturi. Mape izbočina se obično iscrtavaju u nekom 2D programu za crtanje kao što je Photoshop. Koriste se za prikazivanje finih detalja kao bore, ogrebotine, udubljenja, itd. Bilo koja tekstura se može koristiti kao mapa izbočina, uključujući 2D i 3D proceduralne teksture poput Fractal, Ramp, Grid, Checker, Water i sl. Vrlo su korisne kod objekata poput zidova, betona, kamenja itd. (slika 3.) [2]



**Slika 3** Fraktalni i šahovski uzorci korišteni kao mape izbočina

**Figure 3** Fractal and Checker samples used as Bump Maps

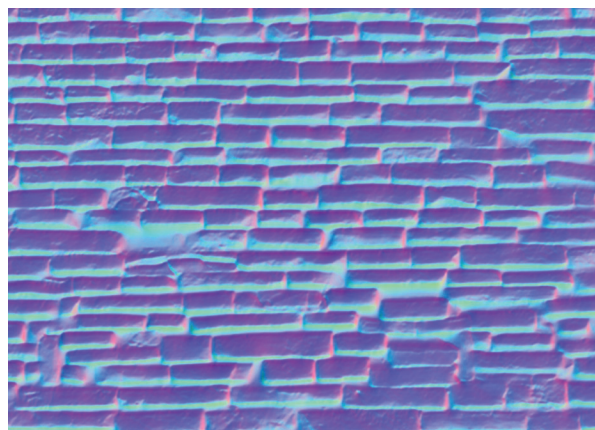
### 3.3 Detaljna mapa

#### 3.3 Normal Map

Mapa izbočina premješta normale gore ili dolje (relativno prema površinskom normal-u) na temelju vrijednosti teksture, dok detaljne mape zamjenjuju smjer normal-a s vektorom koji je pohranjen u RGB sustavu boja te mape. Normal je teoretska linija koja je okomita na površinu poligona. U Maya-i, normale se koriste za određivanje orijentacije lica (eng. *Face*) poligona, ili određuju kako će se rubovi (eng. *Edges*) prikazati u odnosu jedni prema drugima kada se na njih primjeni materijal. Na slici 4. prikazan je generirana detaljna mapa.[3]

Umjesto povlačenja izbočenja ili potiskivanja udubljenja, boje detaljne mape mijenjaju X, Y i Z

koordinate normala na temelju RGB boja mape. RGB vrijednosti govore Maya-i kako će normala na površini geometrije biti savijena u vrijeme renderiranja. Zato što crtanje detaljnih mapa nije intuitivno, uglavnom se generiraju. U praktičnom radu za generiranje detaljne mape je korišten program CrazyBump (slika 4.). [2], [3]



**Slika 4** Generirana detaljna mapa u programu CrazyBump

**Figure 4** Generated Normal Map in CrazyBump

Primjena detaljnih mapa omogućava teksturi da poprimi različite karakteristike temeljene na njejoj interakciji sa svjetlom. Velika prednost detaljne mape je ta što može generirati kvalitetne detalje a da pritom ne koristi više poligona, što dovodi do poboljšanja izgleda modela s malim brojem poligona (eng. *Low Poly Model*). Postoji više načina dobivanja detaljnih mapa. Jedan od načina je Baking. Baking je proces u kojem se generiraju detaljne mape iz modela s velikim brojem poligona (eng. *High Poly Model*). Time se dobivaju mape koje može se primijeniti na model s malim brojem poligona kako bi povećali razinu detalja. Međutim, često je potrebno kreirati mape iz izvornih tekstura i fotografija. To se može napraviti uz različite alate poput Adobeovog Photoshop-a (plugin: Nvidia Tools, xNormal), nDO2, CrazyBump, i sl. [1], [2]

### 3.4 Reljefna mapa

#### 3.4 Displacement Map

Alternativna tehnika koja za razliku od mape izbočina i detaljne mape mijenja geometriju objekta tijekom renderiranja. Reljefne mape su slične mapama izbočina po tome što koriste

vrijednosti sivih tonova za dodavanje detalja modelu, samo što umjesto „zbunjivanja“ normala površine, reljefne mape zapravo mijenjaju geometriju pojedinog 3D modela (slika 5.). Za razliku od detaljnih mapa i mapa izbočina, silueta geometrije reflektira detalje u mapi. Mogu se koristiti s NURBS objektima, poligonima i površinama s odsjekom. Mogu se renderirati u Mental ray-u i Maya Software-u. Najbolji se rezultati uglavnom postižu renderiranjem reljefnih mapa na poligonalnu površinu u Mental ray-u koristeći aproksimacijski urednik (eng. *Approximation Editor*) koji znatno smanjuje vrijeme renderiranja. Nedavni napredak u digitalnim kiparskim programima, kao što su ZBrush i Mudbox omogućio je neviđenu količinu realizma i detalja s digitalnim likovima. Detalji stvoreni u tim modelima se često unose u Maya-u u obliku reljefnih mapa. Osim uloge u stvaranju detalja na stvorenjima, reljefne mape imaju široku upotrebu kod simulacije valova na površini oceana, pukotina, vena ispod kože, i sl. [2]



**Slika 5** Generirana reljefna mapa u CrazyBump-u, renderirana reljefna mapa u Mental Ray-u

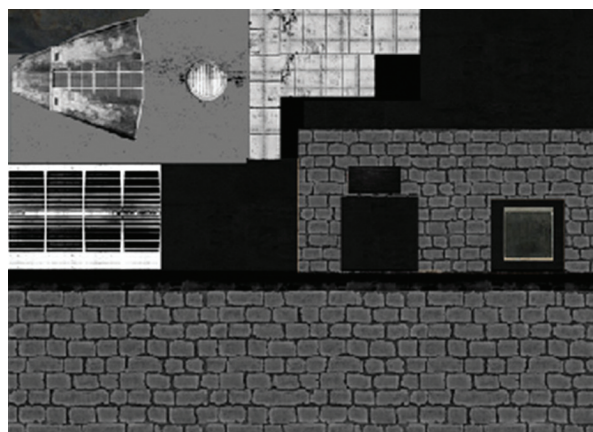
**Figure 5** Generated Displacement Map in CrazyBump, rendered Displacement map in Mental Ray

Može se zaključiti da ovakva vrsta mape nije pogodna za renderiranje u realnom vremenu (eng. *Real Time Render*) kao kod video igara zato što može dovesti do velikog usporavanja cjelokupne igre i računalnih resursa. Ovakav tijek rada više pogoduje za film i televiziju gdje je svaki detalj bitan. Iako se u novije vrijeme koristi u nekim video igrama, to je uglavnom u vrlo malim količinama i samo u slučajevima kada je zaista potrebno. Kod 3D likova reljefne mape su korisne za prikazivanje vena na licu, nabora, kvrga na nosu i sl. dok bi najbolje bilo koristiti mape izbočina i detaljne mape za prikaz manjih detalja poput pora. [2]

### 3.5 Reflektirajuća mapa

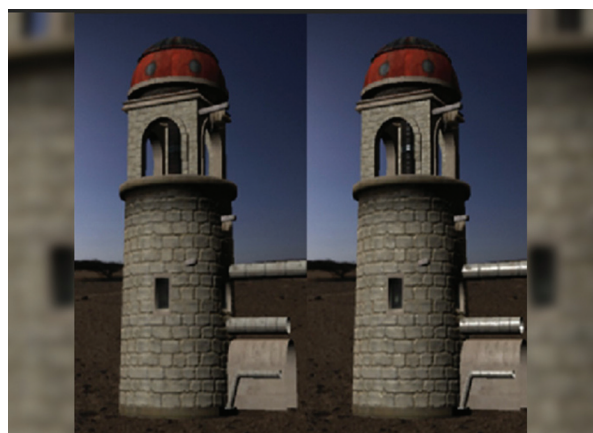
#### 3.5 Specular Map

Reflektirajuće mape se koriste za definiranje sjajnosti površine i isticanje boje. Kao kod mapa izbočina i reljefnih mapa, uglavnom se radi sa slikama sivih tonova ali nije nužno (slika 6.), mogu se napraviti i povećanjem kontrasta originalne teksture. Bijeli dijelovi slike označavaju jaču sjajnost površine, dok sive i crne nijanse predstavljaju slabiju sjajnost. Može se reći da je reflektirajuća mapa supstitut za refleksije (slika 7.). Što je viša vrijednost piksela (od crne do bijele), to će površina biti sjajnija. Može se za primjer uzeti površine poput suhog kamena ili pamučne tkanine. Takve teksture će imati tamnu reflektirajuću mapu, dok će površine poput poliranog kroma ili plastike imati sjajniju mapu. [1], [2]



**Slika 6** Generirana reflektirajuća mapa u programu CrazyBump

**Figure 6** Generated Specular Map in CrazyBump



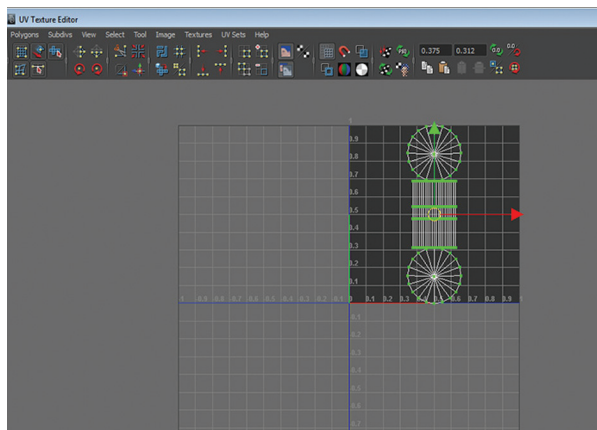
**Slika 7** Model bez reflektirajuće mape i sa reflektirajućom mapom

**Figure 7** Model without Specular Map, Model with applied Specular Map

## 4. UV mapiranje

### 4. UV Mapping

Proces mapiranja UV točaka izvodi se u uredniku tekstura (slika 8.). Prilikom pomicanja UV točaka, promjene Može se vidjeti u pregledniku. Sučelje urednika tekstura predstavlja koordinatni sustav s nekoliko izbornika i ikona (slika 6.1.). Podijeljen je u 4 kvadranta. I. kvadrant se koristi kao prostor za UV mape. Prostor UV mapa ima U i V vrijednosti između 0 i 1. Moguće je postaviti koordinate izvan tog raspona i koristiti cijeli prostor koordinatnog sustava ali u većini slučajeva dovoljan je samo I. kvadrant. Urednik tekstura prikazuje sve UV točke poligonalnih objekata koje su označene u pregledniku. Glavna funkcija ovog prozora je manipuliranje UV točkama te njihova priprema za izvoz u programe za obradu slika (Photoshop). UV točke ne mijenjaju geometriju 3D modela, već „omotavaju“ teksturu na površinu geometrije. [1], [2], [4]



**Slika 8** Urednik tekstura

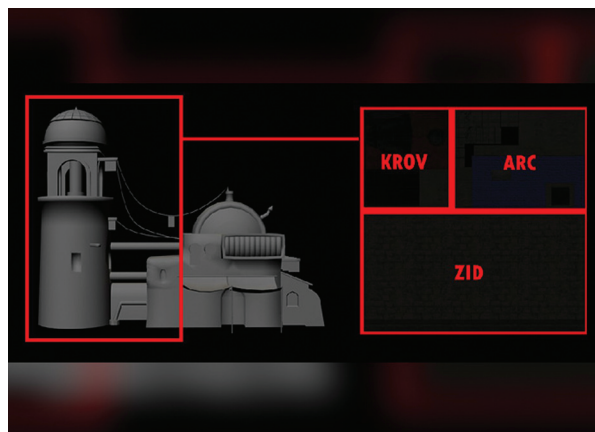
**Figure 8** UV Texture Editor

## 5. UV skica

### 5. UV Layout

Prije početka UV mapiranja, uvijek je dobro napraviti skicu i plan rasporeda elemenata u UV prostoru. Moguće je koristiti jednu teksturnu mapu za više objekata ako postoji slobodnog mjesta u UV prostoru, tako da se ne mora raditi za svaki objekt posebnu teksturu. Kako bi najbolje iskoristili UV teksturni prostor preporučljivo je napraviti skicu.

Skica se može napraviti u Photoshop-u ili ručno na listu papira. Proces teksturiranja je mnogo lakši ako se napravi raspored UV mape. Bitno je rasporediti prostor tako da veći objekti mogu koristiti najviše prostora radi toga da tekstura izgleda detaljno. [5], [6]



**Slika 9** Raspored UV mape za kupolu

**Figure 9** UV layout for the dome

## 6. Izrada realistične scene

### 6. Making a Realistic Scene

#### 6.1 Prikupljanje materijala i referenci

##### 6.1 Collecting materials and references

Većina imovine u video igrama (eng. *Game Assets*) započinje svoj život kao koncept (eng. *Concept Art*). Dizajneri koriste referentne slike koje im pomažu da bolje definiraju karakter objekta koji se modelira. Za ovaj rad korišteni su sljedeći koncepti i referentne fotografije (slika 10.). Predmet koncepta je pustinjska zgrada inspirirana naseljima Tatoonie (Star Wars Filmovi) i tipičnim Tunižanskim zgradama u stvarnom svijetu. Uključeni su i neki dodatni Sci-Fi detalji da bi scena bila zanimljiva. Pustinjski okoliš će utjecati na kromatsku varijaciju teksture, kao i na njene detalje što se tiče vremenskog utjecaja na materijalima. Za izradu scene korištene su teksture iz paketa 3D Total teksture DVD-a. Uz pomoć fotografija u originalnom radu je napravljen model od 2700 poligona. Pošto je cilj u originalnom radu napraviti model za video igru, autor se držao određenog broja poligona. Za praktični dio

završnog rada korišten je veći broj poligona zato što se model koristi za prikaz kao slika. [6]



**Slika 10** Referentne slike za praktični rad

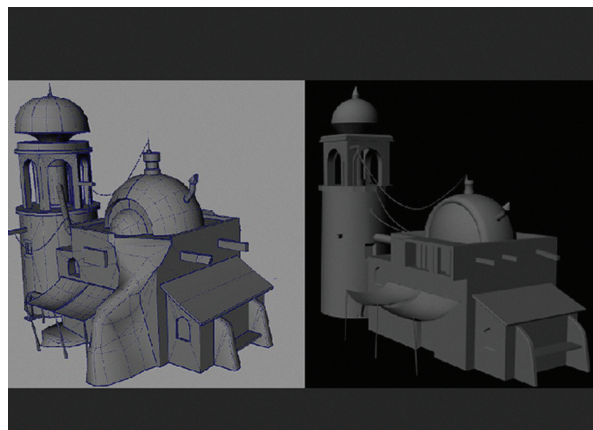
**Figure 10** Reference images for practical work

Prije teksturiranja, dobro je napraviti raspored tekstura. To se može učiniti u Photoshop-u ili na papiru. Time je olakšano teksturiranje ako se raspored posloži prije početka samog teksturiranja. Budući da je ovo fotorealistična zgrada, teksture moraju biti izabrane pažljivo, tako da ne sadrže nikakve artefakte zbog kompresije. Dizajner mora pažljivo pratiti boju predviđenu u konceptnoj umjetnosti ili kao što je ovdje slučaj, referentne fotografije. Zgrada je dio pustinjskog okruženja, tako da ton teksture mora odgovarati pustinjskoj klimi. [6]

## 6.2 Modeliranje, UV mapiranje i Teksturiranje

### 6.2 Modeling, UV Mapping and Texturing

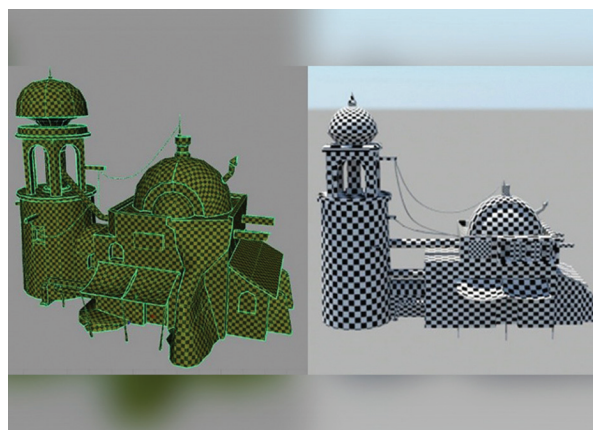
Modeliranje se izvodi u poligonalnom načinu rada. Model je napravljen od osnovnih oblika (kocka, valjak, kugla). Korištene su naredbe poput Extrude, Bevel, Cut Faces Tool, Insert Edge Loop, Combine, Separate i drugi za dobivanje oblika modela. Uspoređujući referentni i izrađeni model, može se vidjeti nekoliko razlika. Naime, model je rađen prema dostupnim fotografijama iz pdf-a te preuzetih slika s interneta koje su povezane s temom, tako da je izrađena vlastita interpretacija referentnog modela. Može se vidjeti razlika u stupovima kopule, u napravljenom modelu ih je manje nego u referentnom i sl. (slika 11.) [6]



**Slika 11** Referentni model, izrađeni model

**Figure 11** Reference model, made model

Primjenom teksture šahovske ploče, (eng. *Checker Texture*) Može se vidjeti raspored UV točaka i odrediti kako će tekstura koju će se primijeniti na model izgledati u konačnici. Bitno je da šahovnica na modelu izgleda ravnomjerno (slika 12.), tj. da su sve kocke relativno iste veličine tako da ne dolazi do vidljivih nepravilnosti i preklapanja, tj. šavova. Model je podijeljen u 4 glavne kategorije: Kupola, kuća, generator i klupa. Prvo je izvršeno UV mapiranje svih modela bez njihovog raspoređivanja u UV prostoru. Zatim je napravljen plan rasporeda tekstura ovisno o njihovoj potrebi teksturnog prostora (UV skica). Nakon toga su određene UV ljuške posložene prema potrebi UV prostora (UV mapiranje). [4], [6]

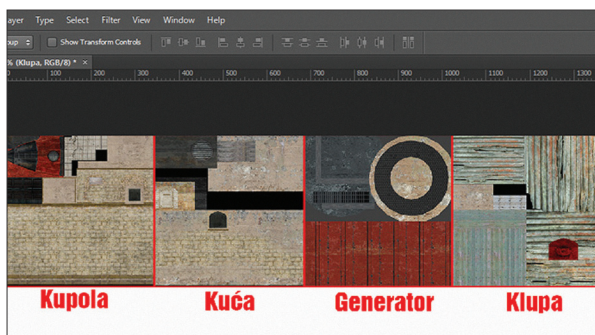


**Slika 12** Uzorak šahovnice na modelu (Referentni model, izrađeni model)

**Figure 12** Checker sample applied to model (Reference model, made model)

Prilikom postavljanja tekstura u Photoshop-u vrlo je bitno da su slojevi pravilno imenovani i

organizirani u grupe kako bi svi detalji bili lako dostupni u svako vrijeme. Dobro je zadržati slojeve na normalnom načinu pretapanja (eng. *Normal Blend Mode*) radi zadržavanja izvornih detalja originalne teksture. Ako se koriste načini pretapanja poput “Hard Light” i “Overlay”, dolazi do odstupanja boje i artefakta. Ako su ti načini pretapanja potrebni, tada treba paziti da se previše ne odstupi od originala zato što se gubi na fotorealističnosti. “Soft Light” način pretapanja je pogodan za isticanje pramenova, sjena i sl. [6]



**Slika 13** Teksture napravljene u Photoshop-u

**Figure 13** Textures made in Photoshop



**Slika 14** Renderirai model s primijenjenim teksturama

**Figure 14** Rendered model with applied textures

Samo nekoliko Photoshop alata se koristilo prilikom stvaranja teksture. To su alati poput raspona boja (eng. *Color Range*), zamjena boje (eng. *Replace Color*) i četka iscjeljivanja (eng. *Healing Brush*). Dobro je držati broj slojeva na minimum i koristiti što manje načina pretapanja (eng. *Blend Mode*). Bitno je držati konzistentnu rezoluciju kod tekstura. Površinske detalje je najbolje držati u zasebnim slojevima kako bi kasnije bilo lakše kreirati detaljnu mapu i reflektirajuću mapu. [6]

Vrijeme provođenja organiziranog tijeka rada će povećati količinu vremena kasnije za dodavanje finih detalja na površine koje su zanemarene. Sljedeći veliki korak je kreiranje detaljne mape. Detaljna mapa se može napraviti na više načina. U radu su korištena 2 načina izrade detaljnih mapa. Jedan od njih je kreiranje visinske mape, a drugi je generiranje detaljne mape iz prethodno napravljene teksture. Iako je drugi način puno jednostavniji, ne daje uvijek najbolje rezultate. Kreiranjem visinske mape postoji veća kontrola nad detaljima. Visinska mapa je slika sivih tonova gdje bijele površine predstavljaju izbočine dok crni tonovi predstavljaju udubljena. Pošto visinska mapa sadrži crne i bijele informacije, može se koristiti direktno kao mapa izbočina i reljefna mapa, ali u radu se koristi za generiranje detaljne mape. Stvaranjem visinske mape Može se povećati i smanjiti detalje po potrebi, zato je ta metoda preporučljiva. Druga metoda je proces generiranja teksturne mape u programu za izradu detaljnih mapa (CrazyBump, xNormal, Nvidia Tools) i postavljanje određenih postavki za dobivanje željenih rezultata. [6], [7]



**Slika 15** Model s primijenjenom detaljnom mapom

**Figure 15** Model with applied Normal Map

## 6.3 Postavljanje osvjetljenja i terena

### 6.3 Lights and Terrain Setup

Za postavljanje osvjetljenja korišten je osnovni sustav s 3 izvora svjetla. Za ključno svjetlo korišteno je usmjereno svjetlo s blagom nijansom narančaste boje za simuliranje sunca. Postavljeno je iza kamere i usmjereno prema objektu (slika 16.). Za svijetle ispune korišteno je istaknuto

svjetlo za dobivanje blagog ambijenta pustinje. Za sporedno svjetlo korišteno je također istaknuto svjetlo. Postavljeno je s desna kameri kako bi osvijetlilo model sprijeda, pošto ga glavno svjetlo od sunca osvjetljava odzادا. U sceni je za svako svjetlo korištena boja s razlikom u nekoliko nijansi radi postizanja boljeg efekta. Uglavnom se koriste nijanse žute i narančaste boje (Prema zadanim postavkama prilikom stvaranja svjetla, zadana boja je bijela). [1], [8]



**Slika 16** Raspored svjetla u sceni, render osvijetljenog modela

**Figure 16** Lights setup, illuminated model render

Za teren je korištena ploča koja se sastoji od 100 odjeljka po dužini i širini. Dodavanjem odsjeka (eng. *Subdivisions*) Može se manipulirati oblikom ploče uz pomoć alata za selektiranje u načinu verteksa. Najbolji način promjene oblika je pomoću alata laganog odabira (eng. *Soft Select*). U scenu su dodani modeli drveća i grmova da se suzbije monotonost (slika 17.). [6]



**Slika 17** Scena s dodanom površinom i detaljima

**Figure 17** Scene with added terrain and details

## 6.4 Renderiranje scene

### 6.4 Scene Rendering

Za renderiranje scene korišten je Mental ray zato što omogućava postavljanje svjetla baziranog na slici (eng. *Image Based Lighting*) i pravilno prikazuje detaljne mape. U kategoriji „Quality“ u Render Settings prozoru, odabrana je opcija „Production: Fine Trace“ za dobivanje najbolje moguće kvalitete rendera. U kategoriji Indirect Lighting je omogućen „Final Gathering“ s zadanim opcijama. Sceni je dodano osvjetljenje bazirano na slici. Korištena je HDR fotografija. Za kreiranje osvjetljenja baziranog na slici potrebno je odabrati Indirect Lighting > Environment > Image Based Lighting > Create. Nakon kreiranja sfere, u uredniku atributa Može se odabrati sliku koju se želi koristiti za osvjetljavanje scene. Slika 18. prikazuje scenu nakon završnog renderiranja. [1]



**Slika 18** Izgled finalnog produkta

**Figure 18** The final product

## 7. Zaključak

### 7. Conclusion

U ovom radu je prikazan tijek izrade i primjene različitih vrsta mapa na 3D model i stvaranje realistične scene. Može se zaključiti da su teksture tek jedan manji dio cjeline kojom se teži realističnim scenama. Veliku ulogu u cijelom procesu imaju i svjetla, postavke rendera, sjene i ostali faktori koji izražavaju detalje tih tekstura. Pošto se težina rada odnosi na teksturiranje, najviše pažnje je posvećeno



UV mapiranju izrađenog modela te izradi samih tekstura. Potrebno je mnogo pokušaja s različitim vrijednostima da bi dobili očekivane rezultate, jer proces naprednog teksturiranja ne uključuje samo generiranje mapa već i njihovu pripremu. Najviše problema u ovom radu su zadavale detaljne mape. Najbolji način za pripremu detaljnih mapa je ručno isticanje pojedinih dijelova na teksturi za koje se želi da najviše dođu do izražaja. Dobro iscrtane teksture tada lako mogu izgenerirati dobru detaljnu mapu. Nakon uspješno izgenerirane mape, Može se doći do 2 problema kod unosa u Maya-u: Intenzitet i render. Možda isprva primijenjena detaljna mapa na model neće dati očekivane rezultate, stoga je potrebno u opcijama čvora za detaljnu mapu postaviti

vrijednosti prema potrebi određenog projekta. Što se tiče renderiranja, Maya Software prepoznaje detaljne mape kao mape izbočina, i zato nije koristan za takvu vrstu renderiranja. Mental Ray s druge strane, uspješno renderira detaljne mape tako da je to preporučeni način renderiranja scene koja sadrži detaljne mape.

Zaključak je taj da korištenjem više vrsti mapa Može se dobiti vrlo realistične rezultate što se tiče izgleda, i brze rezultate po pitanju vremena renderiranja. Simulacijom detalja Može se napraviti scene koje su adekvatne ne samo za prikaz u obliku slike kao što je to prikazano u radu, već i za animirane filmove, video igre i sl. Relativno mali broj poligona omogućava veliku fleksibilnost modela i široku primjenu.

## 8. Reference

### 8. References

- [1] Lanier L. (2008.) Advanced Maya® Texturing and Lighting, Drugo izdanje. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, Canada
- [2] Keller, E. et al. (Canada, 2011.) Mastering Autodesk Maya 2011. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, Canada
- [3] Goodsel B. (Update 25.05.2014.) Crazy Bump Tutorial: Understanding Settings for Better Normal Maps. Dostupno na: <http://iamsparky.wordpress.com/crazybump/>, pristupano: (30.05.2014.)
- [4] Telford J. Maya 2012 - Intro to UV unwrapping. Dostupno na: [https://www.youtube.com/watch?v=RYgjTWiR\\_GE&list=TLMN2n-h4WxEzLk-ERex6bz7jFDSlis-pAq](https://www.youtube.com/watch?v=RYgjTWiR_GE&list=TLMN2n-h4WxEzLk-ERex6bz7jFDSlis-pAq), pristupano: (21.04.2014.)
- [5] Autodesk® Maya® (2014.), Maya Users Guide, Dostupno na: [http://download.autodesk.com/global/docs/maya2012/en\\_us/](http://download.autodesk.com/global/docs/maya2012/en_us/), pristupano: (06.05.2014.)
- [6] Vijoi D. (2008.) Creating Next-Gen Environment Textures, AMC Studio 2008, dostupno na: [http://www.amc.ro/shares/tutorials/2008/environment/DanielVijoi/Creating\\_Next-Gen\\_Environment\\_Textures\\_by\\_Daniel\\_Vijoi.pdf](http://www.amc.ro/shares/tutorials/2008/environment/DanielVijoi/Creating_Next-Gen_Environment_Textures_by_Daniel_Vijoi.pdf) pristupano: (05.06.2014.)
- [7] De Jongh R.,(2010.)Normal Mapping - Height Maps <http://gamebanana.com/tuts/9966>, pristupano: (09.06.2014.)
- [8] Nas P. (2013.) Autodesk Maya 2014 Essentials John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana, Canada

### *Stručni članak*

#### AUTORI · AUTHORS

**Andrija Bernik** – nepromjenjena biografija nalazi se u časopisu Polytechnic & Design Vol. 2, No. 2, 2014.

#### Korespondencija:

[andrija.bernik@gmail.com](mailto:andrija.bernik@gmail.com)

**Zvonimir Sabati** – nepromjenjena biografija nalazi se u časopisu Polytechnic & Design Vol. 2, No. 2, 2014.

#### Korespondencija:

[zvonimir.sabati@foi.hr](mailto:zvonimir.sabati@foi.hr)



### **Nenad Naranda**

Nenad Naranda je rođen 20.10.1992. godine u Čakovcu. Trenutno studira na Fakultetu elektrotehnike, računalstva i informatike u Mariboru. Odabrao je smjer Medijskih komunikacija,

dvogodišnji diplomski studij. Neke od vještina koje je stekao pohađanjem spomenutog fakulteta u proteklih godinu dana uključuju produkciju i organizaciju TV emisije, pisanje sinopsisa i scenarija za film te efikasniju komunikaciju s većim brojem ljudi u timu. Sudjelovao je u izradi vizualnog identiteta i web stranice za studentski projekt VIRIZ koji se bavi poboljšanjem zdravlja i dobrobiti ljudi raznih dobnih skupina. Od svoje rane mladosti pokazuje veliki interes za

umjetnost, pogotovo glazbu i film. Počinje snimati i uređivati amaterske filmove i svirati gitaru. Iako je totalno posvećen tome, odlučuje upisati Ekonomsku i trgovačku školu u Čakovcu, 2007. godine. Nakon završene srednje škole, upisuje Sveučilište Sjever (prije Veleučilište u Varaždinu) 2011. godine. Odabire smjer Multimedije, oblikovanja i primjene i time proširuje svoje znanje vezano uz film i glazbu te se upoznaje s osnovama grafičkog dizajna, programiranjem. Tijekom studija na Sveučilištu Sjever pokazuje veliki interes prema 3D modeliranju, animaciji i fotografiji. Iz područja 3D-a je napravio i završni rad pod nazivom "Metode i tehnike realističnog teksturiranja". 2014. godine postaje prvostupnik, inženjer multimedijske i grafičke tehnologije.

#### **Korespondencija:**

nenad.naranda@gmail.com