

Osnove virtualnih okruženja

Laboratorijske vježbe

Vježba 5

Virtualna okruženja na Web-u: Shout3D

FER – ZTE – Igor S. Pandžić
Suradnja na pripremi vježbe:
Vinko Pedišić

1. Uvod

Većina današnjih korisnika Interneta nema na svojim računalima instaliran VRML preglednik, te zbog toga postoji barijera u prezentaciji 3D sadržaja širem krugu korisnika. Međutim, kako na velikoj većini računala postoji *Java enabled* web preglednik, upotrebom Java appleta može se tom problemu efektno doskočiti. Ideja je da se 3D sadržaj zapiše u standardnom VRML formatu (.wrl), a kao preglednik da se ne koristi izvedba nekog plug-ina za web browser ili stand alone aplikacije, već da se preglednik izvede u vidu Java appleta.

Shout3D, tvrtke Eyematic (www.eyematic.com), je kolekcija Java klasa (odnosno appleta) koja omogućuje upravo takvo izvođenje VRML datoteka na klijentskom računalu, unutar standardnog web preglednika.

Pojednostavljeno rečeno, *player* je napisan u Javi pa se može izvršavati na većini današnjih računala, a budući je napisan u obliku appleta, na korisnikovo se računalo skida prilikom svakog učitavanja VRML zapisa (ne zahtijeva se nikakva pred-instalacija).

2. Alati potrebni za izvođenje vježbe

Za izradu vježbe potrebna je Shout3D biblioteku klasa (**s3d_259.exe**), koja je dostupna na web stranicama predmeta. Pritom koristimo *trial* verziju, koja je po funkcionalnosti identična punoj verziji osim što prikazuje reklamni banner s logotipom preko animacije.

Nakon downloada instalacijskog programa (koji je u biti samo-ekstrahirajuća zip arhiva) sa web stranice predmeta, raspakirajte ga u neki proizvoljan direktorij (najbolje u onaj u kojem ćete raditi).

Također vam je potreban *Java enabled* web preglednik (Internet Explorer, Mozilla...) te alat za pisanje Java programa (npr. Borland JBuilder koji je korišten u vježbi 2 i 3 ili Eclipse).

2.1 Izvođenje vježbe na vlastitom računalu

Izvođenje vježbe na vlastitom računalu ne razlikuje se od izvođenja u laboratoriju (dakle potrebno je pratiti gore navedene upute tj. imati instalirane zahtjevane programe).

3. Teorijska podloga

3.1 Prednosti i nedostaci ovakvog načina prikazivanja 3D-a na webu

Prednosti su više manje očite, na računalu se ne zahtijeva nikakav poseban preglednik, već se koriste danas vrlo rašireni web preglednici s mogućnošću izvršavanja Java appleta. Međutim, svaki put kad se učita neka web stranica s takvim 3D sadržajem, potrebno je osim samog sadržaja, dakle .wrl datoteke, na klijentsko računalo prenijeti i sam *player*, tj. Java applet koji će interpretirati i prikazati u web pregledniku 3D svijet zapisan u .wrl datoteci. Ta procedura na računalima sa sporijom vezom na Internet može vremenski biti vrlo zahtjevna.

Računalna grafika je područje koje se uvelike naslanja na intenzivno korištenje razmjerno složenih matematičkih izraza, pa uzevši to u obzir Java kao programski jezik zasigurno nije

najsretnije rješenje za realizaciju preglednika, budući je Java od početka bila planirana u druge svrhe, primjerice za izgradnju poslovnih (uredskih) aplikacija.

3.2 Java Applet, HTML <APPLET> tag

Appleti su mali Java programi koji se ne izvode samostalno već unutar druge aplikacije, tipično unutar web preglednika. Upravo zbog toga što se izvode na klijentskom računalu, appletima se nameću neka sigurnosna ograničenja, primjerice nemogućnost čitanja ili pisanja sa lokalnog diska, no istovremeno imaju i neke prednosti, poput izostanka instalacijske procedure i svih problema što ih ona sa sobom donosi. Instalacija se zapravo vrši svaki put kad se HTML stranica sa appletom učita, dakle proces je za krajnjeg korisnika potpuno transparentan. Budući su to obični Java programi, potpuno su platformski neovisni. Kreiranje appleta je u osnovi vrlo jednostavan postupak, dovoljno je naslijediti klasu *java.applet.Applet* i definirati određene metode.

Appleti se u HTML stranice ugrađuju pomoću tagova <APPLET> i </APPLET>. Najvažniji je pritom CODE atribut, koji zapravo govori ime klase appleta, zatim CODEBASE koji određuje stazu do datoteke appleta (ukoliko je izostavljen, podrazumijeva se direktorij u kojem se nalazi HTML datoteka), te WIDTH i HEIGHT atributi koji određuju širinu odnosno visinu koju zauzima applet unutar stranice. Apsolutni se URL datoteke appleta određuje metodom CODEBASE + »/« + CODE. Informacije radi, u HTML specifikaciji 4.0, <APPLET> je tag proglašen zastarjelim i zamijenjen <OBJECT> tagom.

Iz HTML-a mogu se appletu proslijediti određeni parametri, što se vrši uz pomoć <PARAM> taga, koji se smješta unutar <APPLET> i </APPLET> tagova i kojih može biti neograničen broj. Parametri se zadaju na *name/value* način, odnosno NAME atribut određuje ime parametra, a VALUE njegovu vrijednost. Unutar appleta vrijednosti parametara preuzimaju se metodom *getParameter()* klase *java.applet.Applet*.

Jedini parametar koji se Shout3D appletu mora proslijediti je "src" parametar, koji određuje ime .wrl datoteke. Ilustracije radi, za prikazivanje modela aviona iz treće vježbe trebali bismo napisati ovakav kod (pritom je bitno pripaziti na direktorije gdje se nalaze klase i VRML model!):

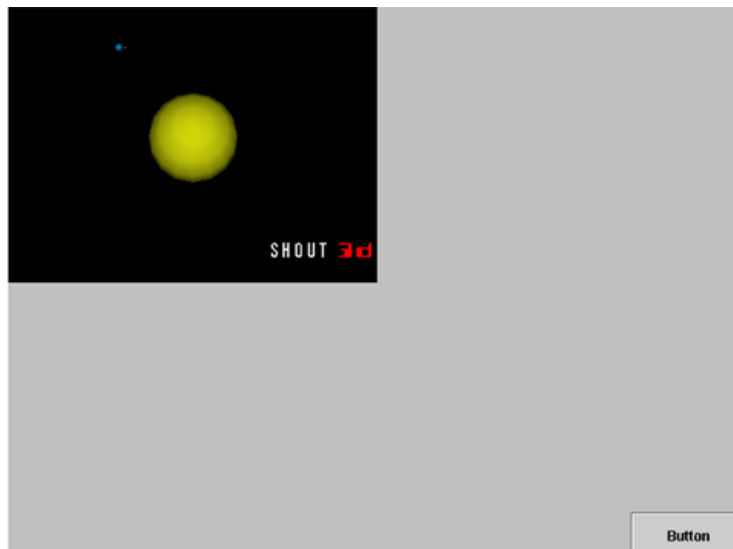
```
<APPLET CODEBASE="." CODE="shout3d/Shout3DApplet.class"
ARCHIVE="shout3dClasses.zip" WIDTH=320 HEIGHT=240>

<param name="src" value="avion/avion.wrl">

</APPLET>
```

3.3 Nasljeđivanje Shout3D appleta

Sam Shout3DApplet je zapravo samo *wrapper* oko klase Shout3DPanel u kojoj je izvedena logika za prikazivanje tj. rendering VRML datoteka. Stoga prilikom implementiranja novih funkcionalnosti u applet treba naslijediti te dvije klase. Razliku između te dvije klase, odnosno njihovih funkcija možda najbolje ilustrira sljedeća slika:



Appletu je HTML tagom određeno da zauzima površinu od 640x480 pixela, međutim u metodi `Shout3DApplet.initShout3DPanel()` kreiran je novi panel koji zauzima samo 320x240. Preostalo područje možemo koristiti po volji, primjerice dodavajući nove komponente i tako implementirajući nove funkcionalnosti. Ukoliko želimo da te komponente budu vidljive, potrebno je dakle da su dimenzije panela manje od dimenzija appleta.

3.4 Pristup čvorovima iz VRML datoteke

Pristup čvorovima iz `.wrl` datoteke je trivijalan i izvodi se metodom `getNodeByName()` klase `Shout3DPanel`, koja za argument uzima DEF ime iz `.wrl` datoteke. Primjerice, ako u datoteci imamo sljedeći čvor:

```
DEF SuncevSustav Transform {  
  
}
```

tada unutar klase `Web3DPanel` (nasljeđene od `Shout3DPanel`) dobijemo referencu na taj čvor na sljedeći način:

```
Transform suncevSustav;  
  
suncevSustav = (Transform) getNodeByName("SuncevSustav");
```

4. Opis zadatka

VRML model Sunčevog sustava (statični model, bez animacije) treba animirati pomoću vlastitog appleta nasljeđenog od `Shout3DAppleta`. Pritom appletu treba dodati i *slider* (`javax.swing.JSlider` ili `java.awt.Scrollbar`) kojim korisnik može usporavati odnosno ubrzavati animaciju.

5. Upute za rad

Raspakirajte datoteku **shout3d.zip**. U direktoriju `Shout3D` nalaze se dva poddirektorija – `AppletDemo` i `Web3D`.

Web3D je radni direktorij, odnosno u njemu se nalazi JBuilder projekt kojeg treba nadopisati prema uputama kako bi se ostvarila zadatkom zahtijevana funkcionalnost.

AppletDemo je direktorij gdje prije početka izrade vježbe možete vidjeti kako izgleda kompajlirani kod iz *Web3D* direktorija (JBuilder projekt), i kojeg možete koristiti za pregledavanje rezultata (kopiranjem vaših kompajliranih klasa u *AppletDemo/web3d* direktorij). U tom direktoriju se inicijalno nalazi kompajlirani JBuilder projekt iz paketa bez implementirane animacije i slidera (makar je ostavljeno 20 pixela na dnu appleta za tu svrhu). Datoteka *suncevsustav.wrl* je VRML model jednostavnog sunčevog sustava iz vježbe 2.

Cijeli projekt se sastoji od samo dvije klase, *Web3DApplet* koji nasljeđuje *Shout3DApplet* i *Web3DPanel* koji nasljeđuje *Shout3DPanel*. Svaka od tih klasa ima (za naš zadatak) bitnu po jednu metodu koju je potrebno nadopisati (ostale metode koje vam trebaju nadopišite i pozivajte po volji). Metoda *Web3DApplet.initShout3DPanel()* se poziva prilikom inicijalizacije appleta i njen je glavni zadatak instancirati panel (gdje se zapravo i vrši rendering), a u našem slučaju i dodati slider na applet. Metoda *Web3DPanel.customInitialize()* se zove odmah pošto je učitana scena i u njoj inicijaliziramo potrebnu animaciju čvorova VRML scene.

U VRML modelu Sunčevog sustava uočite bitne čvorove, *SuncevSustav* i *ZemljiniSustav*. Oboje treba rotirati za 2π u različitim vremenskim intervalima (60s i 4.61s respektivno), no ta brzina vrtnje je važeća samo kad je *slider* na polovici (podrazumijevani položaj). Pomicanjem *slidera* u desno vrtnja planeta se treba ubrzavati, a u lijevo usporavati (za neke proizvoljne, ali vidljive razlike).

U JBuilderu otvorite projekt iz priloga. Budući ćemo nasljeđivati klase paketa *Shout3D* moramo postaviti staze do tog paketa. Odaberite Project -> Project Properties. Zatim Paths i Required Libraries, Add i New. Pod Name unesite nešto proizvoljno (npr. *Shout3D*), a pod Library Paths odaberite Add i u direktoriju gdje ste raspakirali *Shout3D* instalaciju nađite poddirektorij *shout3d_runtime/codebase/shout3d* kojeg odaberite.

Za realizaciju animacije preporuča se koristiti klase *java.util.Timer* i *java.util.TimerTask*.

Ukoliko pri pregledavanju u Internet Exploreru ne vidite applet, makar on funkcionira dobro pregledavanjem sa AppletViewerom, vjerovatno se radi o nekompatibilnosti s Microsoftovim JVM-om. Da biste to izbjegli možete koristiti *java.awt.Scrollbar* (umjesto *javax.swing.JSlider*), te metodu *sleep()* klase *java.lang.Thread* (umjesto kombinacije *java.util.Timer/TimerTask*).

5.1 Dodatne napomene vezane za izradu zadatka u alatu Eclipse

Prilikom kreiranja projekta potrebno je unijeti ispravne vrijednosti varijable okoline Build Path koja služi za postavljanje puta za izgradnju Java aplikacije. Predhodno je potrebno kopirati class datoteke direktorija *shout3d* u neki od poddirektorija projekta (tipično se to postavlja u lib direktorij). Potom označimo projekt u Eclipse-u i desnim gumbom miša odaberemo opciju *Build Path -> Configure Build Path*. Tab-u *Libraries* odaberemo *Add Class files* i označimo direktorij nadređen direktoriju *shout3D*. Neka smo primjerice naš projekt nazvali *OVO5Labos*, i u njemu kreirali direktorij *lib* u kojeg smo kopirali *shout3D* direktorij s class datotekama, tada u ovom koraku odaberemo *OVO5Labos/lib* put. Po završetku kliknemo OK.

Prilikom pokretanja appleta u Eclipse-u potrebno je unijeti vrijednosti atributa (obaveznog *src* atributa i preostalih opcionalnih). To se radi tako da se u Eclipse-u selektira datoteka *Web3DApplet.java* i desnim gumbom miša odabere opcija *Run As -> Run...* U tab-u *Parameters* u polju istog imena unosimo imena i vrijednosti atributa pomoću *Add* gumba i potom obaberemo *Apply*. Svako naredno pokretanje appleta (kojeg pokrećemo s neizmijenjenim vrijednostima atributa) vrši se pomoću *Run As->Java Applet*.

Napomena: appleti u Applet Viewer-u alata Eclipse imaju veće ovlasti za razliku od appleta koji se pokreću iz preglednika. O tome valja voditi računa prilikom izrade zadatka.

6. Pomoćni materijali za izradu vježbe

Na web stranicama predmeta možete naći datoteku **shout3d.zip**. U njoj se nalaze svi potrebni materijali opisani u prethodnom poglavlju.

Za jednostavan uvod u Shout3D možete pogledati u *Shout3D Demo Tour*, preko datoteke *index.html* unutar direktorija u kojem ste raspakirali Shout3D instalacijsku datoteku.

Od koristi bi mogao biti i Shout3D User Guide, *docs/user_guide/contents.html*.

7. Predavanje rezultata vježbe

Rezultati vježbe se predaju zapakirani u arhivu **OVO-V5- Rezultati-<ImePrezime>.zip** koja treba sadržavati:

- Izvještaj o izvođenju vježbe s opisom postupka rješavanja zadatka.
- *AppletDemo* direktorij koji sadrži kompajlirane klase koje ste sami napisali i koje su rješenje postavljenog zadatka (pokretanje appleta preko HTML stranice *applet.html* mora funkcionirati!).
- Dobro komentiran source kod appleta (objasniti što se radi u svakom dijelu dokumenta).

Navedena arhiva treba biti predana korištenjem *Web aplikacije za predaju vježbi* dostupne preko web stranica predmeta.

Napomena: Rezultati se šalju isključivo preko gore navedene aplikacije. U slučaju problema, javiti se email-om na adresu ovo@tel.fer.hr. Sačuvajte kopiju poslanih rezultata.

8. Napredni zadatak (ovaj dio nije obavezan)

Uvesti funkcionalnost *appleta* da se na klik miša mijenja trenutni pogled na scenu. Osim podrazumijevanog pogleda treba uvesti još dva, sa Zemlje na Sunce i sa mjeseca na Zemlju. Ti pogledi trebaju biti animirani (primjerice pogled sa Zemlje treba se pomicati zajedno sa Zemljom i konstatno biti orijentiran na Sunce).