



Uvod u program Maya



Osnovni koncepti

Maya je najsavremeniji profesionalni program za 3D modelovanje, animaciju i efekte.

U njemu se pravi sadržaj za filmove i televiziju, video-igre, Web dizajn i štampu.

Program Maya je vrhunsko tehnološko dostignuće kompanija Alias i Wavefront, vodećih proizvođača programa za računarsku grafiku u poslednjih nekoliko decenija. To je najveća komercijalna računarska aplikacija dosad napisana, sa nivoima složenosti i funkcionalnosti koji prevazilaze ostale napredne pakete za 3D animaciju.

U proteklih pet godina, kompanije za izradu filmskih efekata, uključujući Industrial Light & Magic (ILM), Pixar, Imageworks i Digital Domain, prihvatile su program Maya kao standard za izradu animiranih 3D efekata. Pošto su uvidele njegovu tehnološku premoć nad konkurentima, kompanije Sony i Microsoft doprinele su da ovaj program postane industrijski standard i za grafiku video-igara, razvijajući u njemu sadržaj za PlayStation i Xbox. Web, grafički i industrijski dizajneri takođe su prihvatili program Maya zbog nove, znatno niže cene.

Godine 2003, Akademija filmskih umetnosti i nauka (Academy of Motion Picture Arts and Sciences) dodelila je kompaniji Alias Oskara za tehnička dostignuća i uticaj programa Maya na filmsku industriju.

Maya sadrži potpun, integrisan skup praktičnih alata koji se lako koriste i služe za izradu složenih specijalnih efekata. Ti alati omogućavaju 3D modelovanje, animiranje, dodeljivanje tekstura, osvetljavanje, vizuelizaciju i postizanje dinamike. Mayin jezik za pisanje skriptova MEL (Maya Embedded Language) omogućava korisnicima izradu i menjanje postojećih skupova alati kako bi napravili namenske funkcije i pojednostavili proces rada. Jedinstven nivo integracije alati sprečava probleme s kompatibilnošću. Takvi problemi se često javljaju u konkurentskim programima koji se oslanjaju na tehnologije dodatnih programa ili zahtevaju dopunske softverske pakete za izradu svih elemenata animirane 3D slike.

Pošto ste instalirali program Maya, kako ćete početi da preslikavate svoju maštu na ekran? Pre nego što pređemo na pojedinosti, bitno je da shvatite koncepte i procese koji leže u osnovi 3D produkcije. U ovom poglavlju ćemo definisati te procese i objasniti kako ih Maya obavlja.

Proces rada

U gotovo svemu što radimo, možemo birati između više dostupnih opcija za obavljanje zadatka. Tako je i u programu Maya. Štaviše, Maya često nudi toliko opcija da će vam trebati dani, meseci, čak i godine korišćenja programa da otkrijete koja je od njih najefikasnija za završavanje projekta. Ova knjiga je zamišljena tako da vam prikaže i predloži određene *processe rada* (engl. *workflows*), koji se često koriste u profesionalnoj 3D produkciji.

Da bismo vam pokazali koliko je bitno da radni proces bude efikasan, za primer ćemo uzeti proizvodnju automobila. Tokom dizajniranja i projektovanja, donose se najbitnije odluke: Šta automobil treba da radi? Kome je namenjen? Kako će se koristiti? Kada odgovore na ta pitanja, dizajneri i inženjeri prionu na posao i automobil polako dobija svoj oblik. Šta bi se desilo ako bi svi delovi – šasija, motor i unutrašnjost – bili konstruisani, a tim koji je prvi završio počeo da sastavlja automobil samo od svojih delova? Od posla ne bi bilo ništa. Kako bi novi delovi pristizali, radnici bi morali da rastavljaju automobil i ponovo ga sastavljaju. Takav način sklapanja bi mogao trajati beskrajno dugo.

Slično je i s 3D produkcijom. Ako skelet napravite i animirate ne vodeći računa o izgledu modela, može se desiti da noge postavite na pogrešno mesto. Ukoliko počnete da postavljate koordinate teksture, a potom otkrijete da se lik ne deformiše kako treba i da ćete morati da promenite model, posao koji ste obavili postavljajući teksturu biće bačen u vodu.

Sada nije bitno razumete li koordinate teksture ili kako na njih utiče model. Bitno je da shvatite kako morate pratiti određeni proces rada da biste scenu završili brzo i efikasno. Dobar redosled je da počnete od planiranja u preprodukciji, a potom da modelujete potrebne objekte. Ukoliko scena sadrži likove, oni moraju biti podešeni tako da se u sledećoj fazi mogu animirati.

U fazi animiranja dešava se mnogo toga. Pored tehnika animiranja pomoću ključnih kadrova, o kojima ćete učiti u poglavlju 7, efekti poput vatre, dima i vode sceni se mogu dodati pomoću čestica (engl. *particles*). Na kraju se objektima dodeljuju teksture, scena se osvetljava, a animacija vizuelizuje da bi nastala konačna sekvenca slika.

Zavisno od vrste produkcije, poslednja faza u radu biće neka vrsta postprodukcijskog posla. Na filmu i televiziji, to bi moglo biti korišćenje programa za video-montažu (engl. *compositor*) u kom će se snimci žive akcije kombinovati sa elementima vizuelizovanim u programu Maya. U izradi video-igara, postprodukcija uključuje programiranje mehanizma igre.

Pogledajmo konkretne procese rada u okviru produkcije da bismo više naučili o njima.

Preprodukcija

Preprodukcija (engl. *preproduction*) nije faza specifična samo za program Maya – to je jedna od najbitnijih faza 3D produkcije. Čak i u svetu napredne tehnologije, 3D projekat treba početi od olovke i papira. Izrada krokija (engl. *storyboard*), pravljenje konceptijskih skica i dizajniranje likova, najbitniji su preduslovi za uspeh 3D projekta.

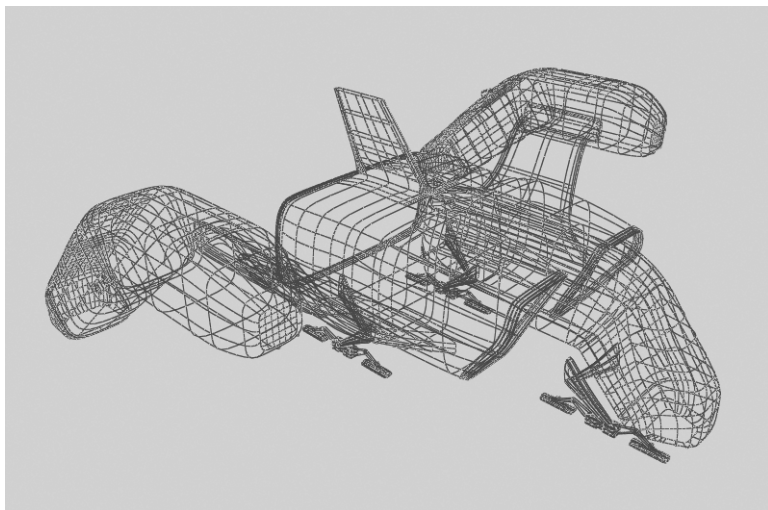
NAPOMENA Ne zaboravite da je cilj animacije vizuelno prenošenje priče. Koristite tehnike iz tradicionalne filmske umetnosti da biste obogatili ideju. Boje, osvetljenje, uglovi kamere i kompozicija, bitni su elementi koji će vam pomoći da dočarate raspoloženje u sceni. Planirajte ugrađivanje tih elemenata u snimke da bi svaki kadar prenosio poruku.

U *Ratovima zvezda: epizoda 1*, Džordž Lukas i tim umetnika računarske grafike iz kompanije JAK Films prvi su počeli da koriste računare za predvizuelizaciju scena filma na osnovu završenih krokija. Dobijena *animatika* omogućila je Lukasu da koristi osnovne geometrijske oblike, animaciju i osvetljenje za postavljanje scene i eksperimentisanje sa snimcima koje su scenaristi zamislili. To je ujedno bio i odličan način za komuniciranje sa umetnicima zaduženim za vizuelne efekte u kompaniji Industrial Light & Magic. Ne samo da su dobili nacrtane skice, već su tačno znali kako da prikažu kretanja objekata i kamera kroz scene. Od tada, predvizuelizacija je u filmskoj industriji postala popularan način dizajniranja složenih snimaka koji sadrže efekte. Čak i ako radite sami, predvizuelizacija će vam pomoći da brzo uočite da li je snimak, ili niz snimaka, dobar.

NAPOMENA Dostupne su mnoge knjige koje će vam pomoći pri dizajniranju animacije kroz niz snimaka. Narочito je korisna knjiga *Film Directing Shot by Shot*, autora Stevena D. Katza (*Michael Wiese Productions, 1991*), koja nudi potpune informacije o predvizuelizaciji i tehnikama pravljenja vizuelnog krokija. Više informacija o krokijima možete pronaći i na lokaciji <http://www.thestoryboardartist.com>.

Modelovanje

Pre nego što počnete animiranje, morate napraviti objekte koji će biti animirani. Modelovanje je proces izrade likova, rekvizite i okruženja u sceni. Objekti se konstruišu od 3D geometrijskih površina tako da se mogu rotirati i posmatrati iz svih uglova. Jedna od najvećih prednosti korišćenja 3D tehnika nad tradicionalnijim 2D tehnikama animiranja, jeste to što 3D objekat, na primer lik, treba da napravite samo jednom, dok dvodimenzionalan lik morate ponovo praviti za svaki kadar animacije. Na slici 1-1 dat je primer 3D modela u *žičanom* (engl. *wireframe*) prikazu.



SLIKA 1-1

Žičani prikaz 3D modela.

U organizaciji procesa rada, najbitnije je da, pre nego što počnete da radite, znate koji će se deo modela videti u animaciji i koliko blizu će mu kamera prilaziti. Bitno je da još u preprodukciji razmislite kako će se model koristiti u projektu. Na primer, čisto je gubljenje vremena da nedelju dana modelujete detaljan mobilni telefon koji će viriti iz nečijeg džepa i biti posmatran iz daljine. Ako u preprodukciji budete planirali unapred, izbeći ćete trošenje vremena na nebitne detalje i fokusiraćete se na one važne.

Pošto odredite vrste scena i snimke koji će vam trebati za model, razmislite o tome šta će se s modelom kasnije dešavati. Recimo, geometrija lika mora biti modelovana tako da se ispravno *deformiše*, ili savija, kada bude animirana. U većini slučajeva, geometrija mora biti gotova pre zadavanja koordinata teksture, poznatih kao *UV koordinate*, i postavljanja tekstura. Složenost modela direktno utiče na vreme potrebno za vizuelizovanje.

Maya nudi tri različita skupa alatki za modelovanje: modelovanje pomoću NURBS kri-
vih (Non-Uniform Rational B-Splines), poligona i izdijeljenih površina. Poglavlja 3, 4, 5 i 6 bave se tim skupovima alatki i prikazuju način njihovog korišćenja.

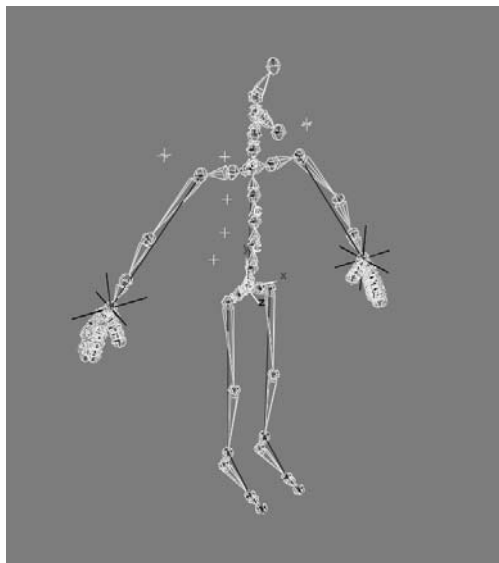
Podešavanje lika

Opremanje lika (engl. *rigging*) jeste postupak pripreme za animiranje. Obično ćete početi tako što ćete napraviti skelet koji odgovara veličini i osobinama modela. Na primer, zglob za kuk lika treba da bude postavljen u njegovom kuku, zglob kolena treba da bude u kolenu, a ručni zglob u korenu šake. Na slici 1-2 dat je primer opreme za čovekoliki lik.

Potom se prave kontrolni objekti i povezuju sa skeletom. Oni omogućavaju animatoru da pomera i postavlja skelet slično kontrolisanju marionete. Ispravno opremljen skelet možete predati animatoru koji ne mora biti stručnjak za tehniku, ali će ipak moći da upravlja skeletom i animacija će biti mnogo brže završena.

Najzad, sa likom ćete povezati kožu – ili ćete skelet povezati s modelom lika tako da se geometrija na odgovarajući način savija, ili deformiše, kada zglob rotira. Složenije opreme lika sadrže i sistem mišića koji pokreću modele kože, što povećava verodostojnost deformacije.

Tehnike opremanja likova opisane su u poglavljima 8–11.



SLIKA 1-2

Tipičan opremljen lik.

Animacija

Animiranjem ćete oživeti lik u vremenu i prostoru. Efikasna animacija postiže se metodičnim zadavanjem *ključnih kadrova* (engl. *keyframing*) – postupkom beleženja položaja, orijentacije, veličine, oblika i drugih osobina objekta u određenom trenutku.

Najefikasniji način animiranja je korišćenje tehnike *skiciranja i dorade* (engl. *block and refine*). Pri prvom prolazu u animiranju, postavite lik u neku od ključnih poza tokom scene. Taj prolaz treba da uspostavi trajanje svake poze ili položaja u sceni. U njemu obično nema *interpolacije* ključnih kadrova (engl. *keyframe interpolation*) – tj. ne postoje prelazni pokreti između ključnih kadrova, već lik „skače“ u određenu pozu, zadržava se u njoj neko vreme, i potom skače u drugu pozu.

Tokom sledećih nekoliko faza, skiciraćete sekundarne poze koje se nalaze između onih zadatih u prvom koraku. Kada zadate sve bitne poze, dodaćete interpolaciju i time počinje postupak dorade pokreta između poza. Pošto za taj proces treba dosta vremena, neophodno je da strpljivo prolazite korak po korak i dodajete sve više detalja pokretu.

SAVET *Da biste bili sigurni da će animacije verno oslikavati stvarnost, odglumite ih sami i štopericom zabeležite trajanje delova akcije. Još je bolje da napravite video-snimak i iskoristite ga kao uputstvo.*

U poglavlju 7 predstavljamo osnovne tehnike animiranja na primerima jednostavnih objekata. Te tehnike ćete u poglavlju 12 primeniti na lik.

Senčenje i dodavanje tekstura

Senčenje (engl. *shading*) i dodavanje tekstura (engl. *texturing*), postupci su kojima se modelima dodaju realistični ili stilizovani površinski elementi – bez njih, svi modeli bi bili vizuelizovani bez tekstura, jedno-bojno. Za svaku površinu, ili grupu površina, pravi se materijal koji definiše osobine površine – njenu boju, providnost, sjaj, reljefnost ili reflektivnost. 3D umetnici obično kažu da materijal određuje kako će objekat biti *osenčen*. Slika 1-3 prikazuje čajnik koji je podešen tako da se u njemu ogleda okruženje.

Bitmapirane slike, koje možete napraviti i u posebnom programu za obradu slika ili crtanje, kao što je Adobe Photoshop, koristićete za upravljanje raznim osobinama senčenja. U većini slučajeva, pomoću tih mapa teksture možete dodati gotovo sve fine detalje na površini objekta. Bore na koži ili ploče na krilu aviona, obično se dodaju pomoću mapa teksture.

U poglavlju 13 naučićete osnove senčenja i dodavanja tekstura. U poglavlju 14, te tehnike ćete primeniti u dve vežbe.



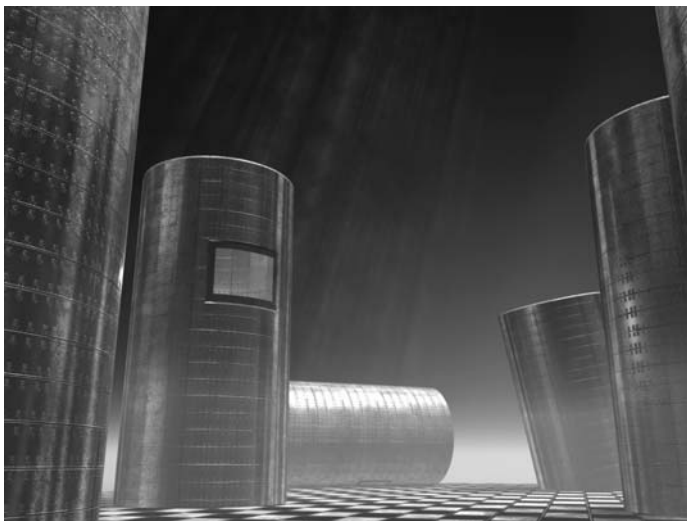
SLIKA 1-3

U čajniku se ogleda zid i pod kom je dodeljena crno-bela tekstura.

Osvetljavanje i vizuelizovanje

Poslednji deo 3D produkcije je osvetljavanje i vizuelizovanje scene. Svetla se u programu Maya dodaju i koriste kao i u stvarnom svetu. U filmskoj industriji, svetla se ne koriste samo za osvetljavanje scene, već i za dočaravanje raspoloženja i pojačavanje utiska koji scena ostavlja. To se postiže položajem, jačinom i bojom svetala.

Da biste videli rezultate osvetljavanja, morate vizuelizovati scenu. *Vizuelizovanje* (engl. *rendering*) predstavlja pravljenje slike od svih navedenih 3D podataka. Mašina za vizuelizaciju crta svaki piksel kadra tako što pronalazi objekat ispred kamere i crta ga na osnovu smera površine, osobina površine i podataka o osvetljenju. Kada postavite scenu i zadate parametre vizuelizovanja, više ne morate unositi nikakve podatke. Računar će obaviti preostali posao; za to će mu trebati od nekoliko sekundi do nekoliko sati – ili dana – zavisno od složenosti scene.



SLIKA 1-4

Vizuelizovana scena u kojoj se koriste svetla s maglom.

Na slici 1-4 data je vizuelizovana scena osvetljena raznim vrstama svetala. Neka svetla su postavljena samo radi ukupnog osvetljavanja scene, a pojedini svetlosni zraci se vide jer su vizuelizovani sa efektom magle. O podešavanju i korišćenju svih vrsta svetala govore poglavlja 13, 14 i 16.

Postprodukcija

Kada vizuelizujete sve kadrove animacije, snimak ćete obično napraviti u drugom programskom paketu u kom se 3D elementi mogu kombinovati sa ostalim elementima zabeleženim na video-snimku ili filmu. 3D elementi scene

obično se vizuelizuju odvojeno. Na primer, svaki lik može biti vizuelizovan pojedinačno, a potom integrisan u *uklopljenu* pozornicu (engl. *compositing stage*).

Ponekad se i različite osobine površine vizuelizuju u odvojenim prolazima za svaki objekat. Tako program za montažu ima potpunu kontrolu cele slike. Reflektivnost, sjaj i boja mogu se lako menjati bez potrebe da ih umetnik menja u 3D programu i ponovo vizuelizuje sliku. Navedene tehnike su objašnjene u poglavljima 20 i 21.

Pošto ste se ukratko upoznali s različitim delovima procesa rada koje uključuje 3D produkcija, možete da skicirate dobar plan za najefikasniji i najmanje stresan pristup animiranju.

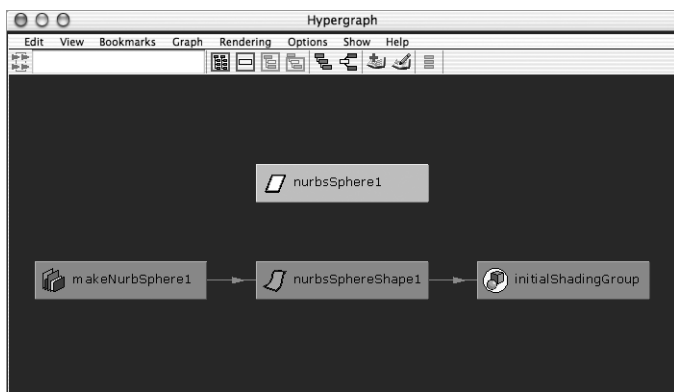
NAPOMENA *Imajte na umu da ćete tokom učenja praviti greške. Ipak, nadamo se da ćete vežbanjem metoda kojima vas uči ova knjiga, vrlo malo grešiti, što će vam pomoći da se usredsredite na umetnost.*

Čvorovi, atributi i zavisnosti

Da ste reli vozač, od vas se ne bi očekivalo da znate sami da napravite ceo automobil, ali biste morali bar da razumete kako on radi. Poznavanje menjača pomoći će vam da efikasnije menjate brzine dok se trkate. I programu Maya treba da pristupite na isti način. Njegovo okruženje je zamišljeno tako da projekat možete završiti i ako ne znate mnogo o tome šta ste dešava „ispod haube.“ Međutim, da biste zauzdali njegovu moć i efikasnije radili, treba da razumete kako Maya funkcioniše.

Ukoliko ste pročitali dokumentaciju za program Maya, ili ako ste o njemu čitali na Internetu, možda znate da ovaj program opisuju kao „kolekciju čvorova s povezanim atributima.“ Šta to zapravo znači?

Čvor (engl. *node*) je osnovni gradivni element za sve u Mayi. Čvor sadrži *attribute* (engl. *attributes*), ili kanale (engl. *channels*), koji su specifični za taj čvor. U programu Maya koriste se mnoge vrste čvorova, uključujući čvorove oblika (engl. *shape nodes*), čvorove transformacija (engl. *transform nodes*) i čvorove koji sadrže algoritme za određene operacije. Da biste ovo bolje razumeli, pogledajmo koji čvorovi čine NURBS loptu. (NURBS je vrsta objekta čija je površina definisana matematički. Takva površina je beskonačno glatka, bez obzira na njenu zaobljenost.)



SLIKA 1-5

Prozor Hypergraph prikazuje čvorove koji čine NURBS loptu.

korišćenju Hypergrapha ućićete u gotovo svim poglavljima ove knjige. Za sada, treba da znate da linije između dva čvora znače da su atributi čvorova povezani, a da strelice pokazuju smer tih veza. U našem primeru, Maya najpre obrađuje informacije u prvom čvoru, *makeNurbSphere1* (izrada lopte). Preko izlaznog atributa prvog čvora, te informacije se, šalju povezanom ulaznom atributu sledećeg čvora, *nurbsSphereShape1* (oblik lopte). Maya potom prelazi na čvor *initialShadingGroup* (senčenje) i obrađuje podatke u njemu da bi na ekranu prikazala konačan objekat.

Svi podaci o veličini lopte, uglu rasprostiranja (gde počinje i gde se završava, engl. *sweep angle*), i rezoluciji, smešteni su u jedinstvene *attribute* kao jedna od vrednosti unutar čvora *makeNurbSphere1*. Vrednosti tih atributa mogu biti celi brojevi, decimalni brojevi, logički operatori (uključeno ili isključeno), ili nizovi (tekst). Vrednosti atributa ovog čvora možete menjati u Hypergraphu i tako promeniti veličinu i oblik objekta.

Ulazni atributi (engl. *input attributes*) zapravo su *rezultat* (engl. *output*) iz izlaznog atributa površine u čvoru *makeNurbSphere1*. Taj atribut čvora *makeNurbSphere1* smešta se u atribut izrade u čvoru *nurbsSphereShape1*. Čvor *nurbsSphereShape1* sadrži attribute koji se uglavnom odnose na način tumačenja oblika u mašini za vizuelizovanje. Na primer, čvor oblika sadrži attribute koji određuju da li će objekat bacati senku, da li će se senke videti na njemu, da li će se ogledati u reflektivnim površinama, čak i da li će uopšte biti vizuelizovan.

Svaki objekat u programu Maya, bilo da je to deo geometrijskog oblika, mapa teksture, svetlo, pa čak i operacija, može se definisati jednim čvorom ili grupom čvorova. Slika 1-5 prikazuje čvorove koji čine osnovnu NURBS loptu, onako kako se oni vide u prozoru Hypergraph. U Hypergraphu se vide odnosi između objekata. Na slici 1-5, Hypergraph grafički prikazuje tok povezanih atributa između čvorova koji čine loptu. Mada vam to sada ne zvuči naročito logično, o

Pošto Maya zna koji je to oblik, mora da zna i kako će on biti osenčen da bi ga pravilno vizuelizovala. Čvor `initialShadingGroup` preuzima izlaz iz čvora oblika i izlaz iz čvora materijala da bi utvrdio koja su svojstva površine lopte. On potom tu informaciju daje kao rezultat uz ostale informacije zasnovane na njegovim atributima. Lopta se šalje čvoru za vizuelizovanje (`renderPartition`) u kom se informacije iz grupe za senčenje i informacija o svetlima izračunavaju da bi modul za vizuelizovanje mogao da obavi svoj posao. (Čvor `renderPartition` nije prikazan na slici 1-5.)

Čvor koji prima informacije iz drugog čvora i čvor koji šalje informacije (što je linijama prikazano u `Hypergraphu`), u odnosu su *zavisnosti* (engl. *dependency*). Kada nastavimo da obavljamo operacije na čvoru oblika i da ga dalje menjamo, Maya će za tu operaciju napraviti još jedan čvor preko čvora oblika (pogledajte odeljak „Hijerarhije čvorova“ u kom je objašnjeno kako to funkcioniše). Pošto čvor na vrhu zavisi od svih čvorova koji u njega šalju informacije, za njega se kaže da ima *istoriju*.

Čvorovi transformacije

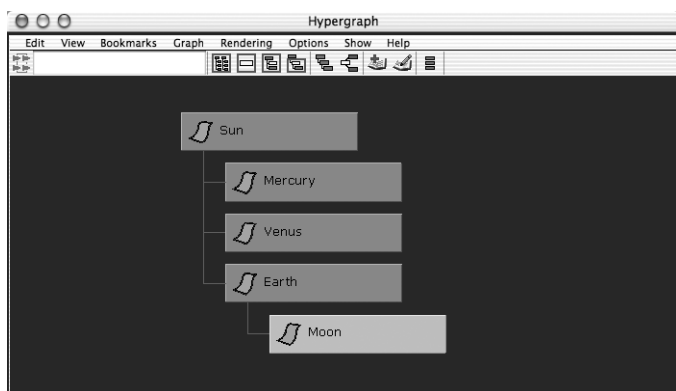
U programu Maya postoje stotine vrsta čvorova, ali je jedan od njih naročito koristan. To je *čvor transformacije* (engl. *transform node*), sa atributima čije vrednosti zadaju translaciju (položaj), rotaciju (orijentaciju), veličinu i vidljivost objekata koji su s njim povezani.

Kada transformišete objekat – tj. kada ga pomerite, rotirate ili mu promenite veličinu – izmene nastaju u odnosu na *uporišnu tačku objekta* (engl. *pivot point*). Ona se podrazumevano nalazi u središtu *graničnog okvira* (engl. *bounding box*) objekta – nevidljivoj kocki velikoj tačno toliko da u nju stane objekat. Na primer, uporišna tačka točka automobila je u njegovom centru i točak rotira u osi oko te tačke. U mnogim situacijama pomeraćete uporišnu tačku jer objekti ne rotiraju uvek tačno oko svog centra. Uzmimo za primer Zemlju koja rotira oko Sunca: uporišna tačka Zemljine orbite bila bi u centru Sunca. Kada biste to pravili u Mayi, što ćemo i učiniti u poglavlju 2, morali biste da pomerite uporišnu tačku iz centra Zemljine lopte u centar Sunčeve, tako da Zemlja rotira oko Sunca umesto oko sopstvenog središta.

Hijerarhije čvorova

Ako ponovo pogledate sliku 1-5, videćete da *čvor transformacije*, `nurbSphere1`, nema linije koje bi ga povezale sa ostalim čvorovima u mreži lopte. Taj čvor ima drugačije prikazane veze zato što nijedan atribut iz drugih čvorova što se vide u `Hypergraphu` nije povezan s čvorom transformacije. Između njih postoji drugačiji odnos – hijerarhijski (engl. *hierarchical relationship*). Na slici 1-5, čvor transformacije `nurbSphere1` nalazi se u *hijerarhiji* na višem nivou od tri čvora ispod njega.

Dok se budete bavili 3D modelovanjem i animacijom, često ćete koristiti hijerarhije da biste definisali odnose između objekata. Na primer, da bi više objekata pratilo kretanje jednog objekta, morate napraviti hijerarhijski odnos. Recimo da pravite objekat automobila. Kada izaberete telo automobila, želećete da se točkovi, vrata, prtljažnik i hauba pomeraju s njim. Objekat tela automobila bi u ovom primeru bio *roditeljski objekat* (engl. *parent object*), a ostali objekti bi bili potomci (engl. *children*) tela automobila. Način na koji potomci prate roditelja naziva se *hijerarhijska transformacija* (engl. *hierarchical transformation*).



SLIKA 1-6

Grupa objekata je prikazana kao hijerarhija u prozoru Hypergraph.

Koncept hijerarhije koristan je za grupisanje više objekata u jedan model ili za efikasno animiranje nekoliko objekata. Slika 1-6 prikazuje jednostavnu hijerarhiju za neke planete u Sunčevom sistemu. Pogledajte kako Hypergraph prikazuje čvorove u ovom primeru – nema obojenih linija sa strelicama koje ih povezuju. To je zato što posmatramo hijerarhiju u kojoj se vidi kako je grupisano nekoliko objekata, ili čvorova, sa zavisnostima – ne gledamo zavisnosti samo jednog objekta.

Struktura hijerarhije naziva se *stablo* (engl. *tree*), jer podseća na drvo – samo što je okrenuto naopačke. Vrh, ili osnovni nivo hijerarhije naziva se *koren* (engl. *root*), a objekti ispod korena hijerarhije nazivaju se *grane* (engl. *branches*). Ponekad se za opisivanje hijerarhije koriste i pojmovi *roditelj* i *potomak*. U osnovi, roditelj je koren, a potomci su grane.

Kakve ovo veze ima sa pričom o čvorovima, atributima i zavisnostima? Kada izaberete objekat u Mayi, bilo da to učinite u Hypergraphu, Outlineru ili u prozoru prikaza (o svim tim prozorima govorimo u sledećem poglavlju), vi ćete zapravo izabrati čvor transformacije objekta i sve njegove atribute i zavisnosti. Bitno je da to ne zaboravite dok pravite i animirate objekte.

Sažetak

Obavezno imajte na umu osnovne koncepte koji su predstavljeni u ovom poglavlju dok budete čitali ostatak knjige i radili u programu Maya. Oni će vam pomoći da razumete kako nastaje 3D animacija i kako se Maya ponaša. U sledećem poglavlju opisaćemo okruženje programa, a vi ćete primeniti neke koncepte o kojima smo dosad govorili.