# Sadržaj

		Uvod	xix
Deo I:	Kı	ratak uvod u program Maya	1
	1	Pre nego što počnete da radite	3
		Osnove boja	4
		Mešanje boja: suptraktivno i aditivno	5
		HSV i RGB	6
		Kompozicija slike	6
		Svetloća i kontrast	6
		Negativan prostor	7
		Deljenje platna	8
		Osnove osvetljavanja	9
		Standardni model osvetljavanja	9
		Kamere i perspektiva	11
		Ugao posmatranja i perspektiva	11
		Tačke nedogleda i perspektiva	12
		Osnove režiranja	12
		Bukvar računarske grafike	14
		Vektori i pikseli	14
		2D i 3D	15
		Ulazne informacije i rezultati	17
		Šta dalje	21
		Bibliografija	21
		Sažetak	23
	2	Vodič kroz program Maya	25
		U ovom poglavlju	25
		Pregled programa Maya	26
		Postavljanje ruke	28
		Korišćenje miša s tri tastera	28
		Korišćenje razmaknice	28
		Upravljanje prikazom	28
		Radno okruženje programa	30
		Traka menija	33
		Statusna traka	35
		Hotbox	45
		Sažetak	46

3	Interakcije u programu Maya	47
	U ovom poglavlju	47
	Pravljenje objekata	49
	Pravljenje osnovnih oblika	49
	Pravljenje svetala	50
	Pravljenje kamera	50
	Biranje objekata	51
	Biranje pojedinačnih objekata	51
	Proširivanje selekcije i oduzimanje elemenata iz nje	52
	Opcije za biranje u meniju Edit	52
	Biranje pomoću okvira za izbor	53
	Biranje objekata pomoću lasa	53
	Brzo biranje	53
	Skup za brzo biranje	54
	Maske selekcija	54
	Biranje sa liste: okvir za dijalog Outliner	55
	Transformisanje objekata	55
	Korišćenje transformacija	56
	Prianjanje pri pomeranju	57
	Prianjanje pri rotiranju	57
	Transformisanje više objekata	58
	Umnožavanje objekata	59
	Napredno umnožavanje: kopiranje u nizu	59
	Umnožavanje instanci, opcije Input Graph	
	i Input Connections	59
	Uklanjanje objekata	60
	Brisanje elemenata po tipu	60
	Uporišne tačke	60
	Privremeno prianjanje	61
	Hijerarhija	61
	Objašnjenje grupisanja	62
	Uključivanje i isključivanje roditeljstva	62
	Roditeljstvo i grupe: u čemu je razlika?	63
	Prikazivanje objekata	63
	Sažetak	71
4	Zaronite u svoju prvu animaciju	73
	U ovom poglavlju	73
	Početak novog projekta	75
	Organizovanje direktorijuma projekta	77
	Pravljenje elemenata scene za projekat	77
	Posmatranje vizuelizovanih slika	103
	Sažetak	104

Deo II:	Osnove programa Maya		
	5	<b>Modelovanje pomoću poligona</b> U ovom poglavlju	<b>107</b> 107
		Podesavanje radnog okruženja i ucitavanje precica	109
		vajanje pomocu pongona Izrada uputračnjosti bola	110
		Učitavanje referentne slike	115
		Modelovanie zidova	118
		Rad sa osnovnim oblicima	122
		Sažetak	133
	6	Modelovanje lika pomoću poligona i izdeljenih površina	135
		Modelovanje ljudske glave	136
		Sažetak	160
	7	Više o modelovanju pomoću izdeljenih površina	161
		U ovom poglavlju	161
		Sažetak	188
	8	Modelovanje pomoću NURBS krivih	189
		U ovom poglavlju	189
		Šta je NURBS?	191
		Biranje NURBS tehnike modelovanja	192
		Od krivih do površina	193
		Početak novog projekta	194
		Koriscenje krivin za izradu ivica zakrpe Sožotok	194 215
	_	Sazetak	215
	9	Materijali	217
		U ovom poglavlju	217
		Pregled materijala	219
		Setnja kroz Hypershade	219
		ITUKU CIEULE Danoi s karticama	220
		Osnovni tinovi materijala	221
		Lamhert	221
		Phong	222
		PhongE	222
		Blinn	222
		Anisotropic	222
		Ramp Shader	223

	Ocean Shader	223
	Ostali materijali: Layered Shader, Shading Map,	
	Surface Shader i Use Background	223
	Parametri materijala	223
	Birač boje	227
	Dodavanje osnovnih materijala holu poslovne zgrade	231
	Podešavanje podrazumevanih svetala	232
	Mapiranje tekstura	240
	Koordinate mapiranja	241
	Interaktivno postavljanje teksture	241
	Proceduralne mape: 2D naspram 3D	242
	3D Paint: interaktivno pravljenje tekstura	247
	Mapiranje reljefa	249
	Zadavanje koordinata teksture i mapiranje reljefa	250
	Sažetak	253
10	Osvetljavanje	255
	Zašto je osvetljavanje bitno?	256
	Vrste svetala u programu Maya	257
	Atributi usmerenog svetla	260
	Ostale vrste svetala	262
	Ambijentalno svetlo	269
	Senke u programu Maya	271
	Senke s mapom dubine	272
	Senke dobijene praćenjem zraka	274
	Zajednički atributi svetala	277
	Intenzitet	277
	Podrazumevano osvetljavanje	278
	Difuzna refleksija i odsjaj	278
	Boja	278
	Stepen opadanja	279
	Sažetak	282
11	Osnove animacije	283
	Alatke i okruženje za animiranje	285
	Podešavanje animacije	285
	Vrste animacije	287
	Animacija duž putanje	288
	Nelinearna animacija	288
	Animiranje pomoću ključnih kadrova	288
	Korišćenje Graph Editora	291
	Prikazivanje animacije u Playblastu	294
	Sažetak	297

	12	<b>Animiranje lika</b> Šta je animacija lika? Pravljenje skeleta	<b>299</b> 300 302
		Inverzna kinematika	308
		Oblaganje	316
		Animiranje lika	320
		Pravljenje pokreta koji se ponavljaju alatkom Trax	325
		Animiranje mešanjem oblika	327
		Sažetak	332
	13	Kamere i vizuelizacija	333
		U ovom poglavlju	333
		Kamere	336
		Pravljenje kamera	337
		Parametri kamere	338
		Animiranje kamere	339
		Pregledanje pomoću Playblasta	344
		Vizuelizovanje animacije	345
		Prozor Render Global Settings	345
		Vizuelizovanje nepomične slike	346
		Podešavanje vizuelizacije projekta	347
		Mašine za vizuelizaciju u programu Maya	348
		Modul za vizuelizaciju Vector	348
		Mental Ray	351
		Sazetak	357
<b>III:</b>	Na	predne tehnike u programu Maya	359
	14	Paint Effects	361
		U ovom poglavlju	361
		Pregled alatke Paint Effects	362
		Četkice i potezi	363
		Učitavanje alatke Paint Effects	364
		Pokretanje alatke Paint Effects	364
		Korišćenje alatke Paint Effects	365
		Rad sa potezima	371
		Biranje poteza	371
		Crtanje poteza alatkom Paint Effects pomoću NURBS krive	372
		Kopiranje i prenošenje parametara četkice	372
		Pojednostavljivanje krivih i poteza	372
		Багетак	3/9

Deo

15	Sistemi čestica i dinamika	381
	Dinamika čvrstih tela	382
	Aktivna i pasivna tela	383
	Polja	385
	Usmerivači	386
	Podešavanje čvrstog tela	386
	Čestice	390
	Pravljenje čestica	391
	Vrste čestica	391
	Materijali i starost čestica	393
	Interakcije čestica	394
	Dinamika mekih tela	400
	Pravljenje sistema mekog tela	401
	Dodavanje opruga	401
	Sažetak	404
16	Vaši sledeći koraci: efikasnost i kreativnost	405
	U ovom poglavlju	405
	Zašto vizuelizacija traje toliko dugo?	406
	Prozor Render Global Settings	406
	Atributi objekata	407
	Vrste materijala	407
	Efekti kamere	408
	Paketna vizuelizacija u programu Maya	408
	Samostalna paketna vizuelizacija zadata	
	iz komandnog prozora	408
	Paketna vizuelizacija pomoću podređenih računara	410
	Efikasniji rad	411
	Komponovanje	423
	Korišćenje programa za obradu video materijala	424
	Korišćenje materijala Use Background i alfa kanala	425
	Razmišljajte u slojevima	425
	Slojevi sa vizuelizovanom slikom	426
	Instaliranje dodatnih programa, materijala	
	i skriptova drugih proizvođača	426
	Pravljenje biblioteka materijala	429
	Saveti za kraj	430
	O tehnikama	430
	O karijeri animatora	430
	Sažetak	431

Deo IV:	Do	daci	433
1	17	Prelazak na program Maya za korisnike 3ds maxa	435
		Razlike u kretanju po prozorima za prikaz	435
		Razlike u upravljačkom okruženju	436
		Razlike u režimima i rasporedu prozora za prikaz	438
		Razlike u radu s objektima	440
		Razlike u pravljenju i menjanju modela	442
		Razlike u organizaciji scene	443
		Razlike u alatkama za pomoć pri modelovanju	446
		Razlike u osvetljavanju	447
		Razlike u materijalima	448
		Razlike u animiranju	452
		Razlike u pregledanju i vizuelizovanju	452
		Naknadni efekti	454
		Etekti okruženja	454
		Skriptovi	454
		Cestice i dinamika	455
		Uvozenje/izvozenje između programa Maya i 3ds max	455
1	18	Prelazak na program Maya za korisnike LightWavea	457
		Opšte razlike	458
		Razlike u kretanju kroz prozore za prikaz	459
		Razlike u upravljačkom okruženju	459
		Razlike u pravljenju i menjanju modela	459
		Razlike u osvetljavanju	460
		Razlike u materijalima	460
		Razlike u animiranju	461
		Razlike u pregledanju i vizuelizaciji	462
		Naknadni efekti	462
		Uvoženje/izvoženje između programa LightWave i Maya	463
		Prečice	465
		Spisak termina korišćenih u knjizi	467
		Indeks	471
		DVD Maya 5 kroz primere	487

## Uvod

Knjiga *Maya 5 kroz primere* pomoći će početnicima da brzo ovladaju glavnim alatkama i tehnikama koje koriste iskusni animatori u programu Maya. U ovoj knjizi nećete pronaći opširne opise programa, a samo nekoliko vežbi u njoj počinje učitavanjem već napravljene scene. Ona će vam pomoći da polako zaronite i naučite da plivate kao profesionalac.

Maya se tradicionalno koristi u velikim studijima za izradu efekata i animacija. Takva tradicija se donekle nastavlja i u ovoj verziji programa, jer nema složenih uzoraka scena i ima veoma malo biblioteka materijala, priručnih menija i prečica s tastature. Ova knjiga sadrži sva potrebna sredstva koja će vam pomoći da usvojite radne metode animatora u programu Maya. Pored toga, na početku knjige nalazi se i kartica sa svim standardnim prečicama koju možete iscepiti iz knjige i koristiti kao priručno uputstvo.

## Kratka istorija nastanka programa Maya

Ukoliko hoćete da saznate više o istoriji programa, pogledajte sledeće odeljke koji govore o onome što je dovelo do trenutnog stanja u računarskoj grafici uopšte i u programu Maya. Steći ćete uvid i u odluke vezane za dizajn programa.

#### Stara vremena

Elektronski računari su sa nama od četrdesetih godina, ali se tek odnedavno koriste za izradu slika. Do pedesetih godina prošlog veka, kombinovanje tehnologije i vizuelnih sredstava moglo se videti na televiziji, osciloskopima i radarskim ekranima. Prvi bitniji korak u tom pravcu verovatno je bio elektronski sistem za crtanje Sketchpad Ivana Sutherlanda, nastao 1961. Taj vektorski sistem radio je sa svetlosnim perom i omogućavao korisnicima da prave crteže direktno na ekranu za prikazivanje. *Vektorska grafika* je primitivan crtež, uobičajen u ranim video igrama i filmskim efektima.

Godine 1967. Sutherland se pridružio Davidu Evansu na Univerzitetu u Juti (University of Utah) u sastavljanju nastavnog plana za oblast računarske grafike koji bi spajao umetnost i nauku. Univerzitet je postao poznat po istraživanjima iz ove oblasti i privukao je neke od budućih glavnih aktera u toj industriji: Jim Clark, osnivač kompanije Silicon Graphics, Inc. (SGI, osnivač kompanije Alias|Wavefront); Ed Catmull, jedan od prvih autora računarski animiranih filmova, i John Warnock, osnivač kompanije Adobe Systems, čija je delatnost razvoj proizvoda koji definišu ovu industriju, kao što su Photoshop i PostScript.

## Algoritmi, izumljeni i poboljšani

Pioniri računarske grafike razvili su 3D koncept: korišćenje računara za izradu crteža u perspektivi od bilo kog unetog teoretskog skupa geometrijskih oblika – obično trouglova, ali ponekad i sfera ili paraboloida. Oblici su prikazani kao puni, oni u prednjem planu zaklanjaju one u zadnjem. Potom su nastala virtuelna "svetla", dajući ravno osvetljene 3D elemente koji su ranoj računarskoj grafici davali tehnički izgled oštrih ivica (slika 1).





Usrednjavanjem senki od ugla do ugla dobijen je glatkiji izgled, a taj izum je nazvan *senčenje Gouraud* po svom izumitelju, Henriju Gouraudu. Ovaj vid uglačavanja poligona zahteva minimum izračunavanja i koristi se za uglačavanje u realnom vremenu u većini današnjih 3D grafičkih kartica (slika 2). Kada je Gouraud predložio ovu tehniku 1971, računari su mogli da iscrtaju samo najjednostavnije scene i to veoma sporo.

Godine 1974. Ed Catmull je predstavio koncpet Z-bafera – ako slika ima horizontalne (X) i vertikalne (Y) elemente, svaki element treba da ima i ugrađenu dubinu (Z). Ovaj koncept je ubrzao uklanjanje skrivenih površina i sada je standard za 3D kartice koje podržavaju iscrtavanje u realnom vremenu. Catmullova druga inovacija je postavljanje dvodimenzionalne slike preko trodimenzionalnog tela. *Mapiranje teksture* (engl. *texture mapping*), kao što se vidi na slici 3, suštinski je bitno za postizanje realističnih prikaza u 3D. Pre mapiranja tekstura objekti su imali samo jednu čistu boju, pa je izrada zida od cigala zahtevala pojedinačno modelovanje svake cigle i maltera kojim su one spojene. Postavljanjem rasterske slike



#### **Slika 2** Senčenjem Gouraud postiže se glatkiji izgled.

cigle na jednostavan pravougaoni objekat, napravićete zid uz minimum izračunavanja i utroška računarske memorije, a da ne govorimo o smanjenju frustracije animatora.

Bui-Toung Phong je poboljšao senčenje Gouraud 1974, interpolirajući senčenje preko celog poligona umesto samo korišćenjem uglova (slika 4). Mada ova metoda vizuelizacije može biti i do 100 puta sporija od Gourauda, ona daje izuzetno realan, "plastičan" izgled koji je odlikovao ranu računarsku animaciju. Dve varijante omotača tipa Phong ugrađena su i u program Maya.



**Slika 3** Mapiranje teksture – postavljanje dvodimenzionalne teksture na trodimenzionalnu površinu.



**Slika 4** Senčenje Phong daje plastičan izgled.



Slika 5 Mapa reljefnosti stvara iluziju detalja površine.

James Blinn je kombinovao elemente Phong senčenja i mapiranja teksture da bi dobio *mapu reljefnosti* (engl. *bump map*), 1976. (slika 6). Ako su površine već veštački uglačane Phong senčenjem i ako dvodimenzionalnom slikom možete oblepiti trodimenzionalne površine, zašto ne biste sliku u nijansama sive iskoristili da biste stvorili iluziju reljefnosti umesto glatkoće? Nivo sive koji je viši od srednje vrednosti tretira se kao ispupčenje, a tamniji nivoi su udubljenja. Senčenja Gauraud i Phong ne utiču na geometriju, a trik se otkriva u silueti objekta. Ipak, Blinnova inovacija dodala je nov realizam trodimenzionalnoj vizuelizaciji. Kada se tekstura sa koordinatama i mape reljefnosti kombinuju u relativno detaljnom 3D modelu, realističan 3D prikaz postaje dostižan.

Blinn je razvio i prvu metodu *mape refleksije okruženja* (engl. *environmental reflection mapping*). Predložio je izradu kockastog okruženja iscrtavanjem šest prikaza na šest ravni kocke koja okružuje objekat. Tih šest slika se potom obrnuto mapiraju (preslikavaju) na objekat, ali sa fiksnim koordinatama, tako da se slike ne pomeraju sa objektom. Rezultat je utisak da se okruženje ogleda u objektu i taj efekat sasvim dobro izgleda sve dok delovi okruženja ne počnu da se kreću ili brzo smenjuju tokom animacije.

Godine 1980. Turner Whitted je predložio novu tehniku vizuelizacije, *praćenje zraka* (engl. *raytracing*). Ona funkcioniše iz ravni pogleda kamere, projektujući svaki piksel konačne slike u virtuelnu scenu. Zraci se odbijaju kroz scenu, udarajući površine ili svetla i menjajući boju piksela na odgovarajući način (slika 6). Površine koje odbijaju i prelamaju svetlost prave više zraka koji menjaju boju piksela. Mada ova metoda zahteva veoma mnogo izračunavanja, rezultati su veoma realistični i precizno prikazuju odbijanje i prelamanje svetlosti. Praćenje zraka se naročito koristi za predstavljanje hromiranih i staklenih površina.



Slika 6 Računarski generisana grafika koja do maksimuma koristi tehniku praćenja zraka.

#### Osamdesete: najzad lepe slike

U ranim osamdesetim, personalni računari postali su uobičajeniji u poslovanju, a među prvim pokušajima ugrađivanja računarske grafike u zabavu bili su filmovi *Tron* i *The Last Starfighter*. U tim projektima korišćen je specijalizovan hardver i superkompjuteri za izradu samo nekoliko minuta grafike u filmskoj rezoluciji, ali pokazano je da se i to može učiniti.

Do sredine osamdesetih, SGI počinje da pravi moćne personalne radne stanice za istraživanja, nauku i računarsku grafiku. Godine 1984. u Torontu je osnovana kompanija Alias, a osnivači su u imenu kombinovali dva značenja reči *alias*: "pseudonim" (osnivačima je to bio dodatni posao); i izraz koji se koristi za nazubljen izgled računarske grafike. Na početku su programi kompanije Alias bili orijentisani ka CAD-u i uglavnom su služili za modelovanje i dizajniranje složenih površina. Kasnije je u Aliasu nastao Power Animator, moćan i skup program koji su mnoge produkcijske kuće opisivale kao najbolji paket za 3D modelovanje.

Wavefront, koji je osnovan 1984. u Santa Barbari, dobio je ime po čelu svetlosnog talasa. Ova kompanija je odmah počela sa razvojem programa za izradu trodimenzionalnih vizuelnih efekata i napravila je uvodnu grafiku za Showtime, Bravo i National Geographic Explorer. Prvi Wavefrontov program nazvan je Preview. I drugi 3D softverski paket, SoftImage iz 1988, bio je popularan i poznat po svojoj korisnosti za animaciju. Programi i uređaji koji su osamdesetih godina korišćeni za profesionalnu animaciju, uglavnom su bili specijalizovani i skupi. Do kraja osamdesetih samo je nekoliko hiljada ljudi u svetu pravilo vizuelne efekte, a uglavnom su svi koristili SGI računare sa 3D programima iz Wavefronta – Soft-Image i mnoge druge konkurentske programe.

#### Devedesete: inovacije vode do popularizacije

Uskoro, ova mala grupa animatora počela je brzo da se širi zahvaljujući invaziji kućnih računara: IBM PC, Amiga, Macintosh, pa čak i Atari, pravili su svoje prve 3D programe. Kompanija AT&T predstavila je 1986. prvi stoni paket za animaciju nazvan TOPAS. Taj paket je koštao 10.000 dolara i bio je kompletan profesionalan sistem za animaciju koji je radio na DOS računarima sa procesorom Intel 286. TO-PAS je omogućio nezavisno animiranje na veliko, uprkos primitivnoj grafici i relativno sporom izračunavanju. Electric Image, još jedan stoni sistem za animaciju, razvijen je naredne godine za kompaniju Apple Macintosh. Godine 1990. AutoDesk je počeo da prodaje 3D Studio, program malog nezavisnog tima Yost Group koji je pravio grafičke proizvode za Atari. Po ceni od 3.000 dolara, 3D Studio je postao konkurencija TOPAS-u za korisnike PC-ja. NewTekov Video Toaster pojavio se sledeće godine zajedno sa jednostavnim 3D softverom LightWave, a i jedan i drugi program radili su samo na Amiga računarima. NewTek je prodao hiljade ovih paketa ambicioznim video producentima, snimateljima venčanja i muzičkim video entuzijastima.

Početkom devedesetih računarska animacija više nije bila rezervisana samo za elitu. Širom sveta ljudi su iz hobija počeli da eksperimentišu sa praćenjem zraka i animacijom. Čak su i korisnici bez mnogo novca mogli da preuzmu programe za praćenje zraka, kao što je Vivid Stephena Coya ili Persistence of Vision Raytracer,

poznatiji kao POVRay. (POVRay je za decu i početnike i dalje odlično besplatno sredstvo za istraživanje 3D računarske grafike.) Filmovi sa inovativnim i zadivljujućim efektima, kao što su *Ambis (The Abyss)* i *Terminator 2*, pokazivali su da je nova vrsta slika i procesa vizuelizacije – zasnovana na računarima – postala moguća. Nažalost, ljudi su uglavnom zasluge pripisivali tranzistorima, a nimalo animatorima koji su mukotrpno radili, i ta zabluda se nastavlja do današnjih dana.

#### Alias upoznaje Wavefront

Kako je tržište za 3D aplikacije sazrevalo, a konkurencija rasla, mnoge starije kompanije su se udruživale i objedinjavale tehnologije. Godine 1993. Wavefront kupuje kompaniju Thompson Digital Images koja je nudila interaktivno vizuelizovanje i modelovanje zasnovano na NURBS krivama, odlike koje su prerasle u Interactive Photorealistic Renderer (IPR) i NURBS modelovanje programa Maya. Microsoft je kupio SoftImage 1994. i preneo softver na Windows NT platformu zasnovanu na Pentiumu, označavajući dolazak vrhunskog 3D softvera na jeftine i obične PC računare. Kompanija SGI je reagovala kupujući i spajajući Alias i Wavefront 1995, verovatno da bi sprečila dalje rasipanje 3D aplikacija koje su radile isključivo na specijalizovanim grafičkim računarima kompanije SGI. Nova kompanija (nazvana Alias|Wavefront) gotovo odmah počinje da objedinjuje tehnologije u potpuno nov program.

Najzad, 1998, pojavljuje se Maya. Cena programa bila je od 15.000 do 30.000 dolara i bio je dostupan samo za IRIX (varijaciju UNIX-a) SGI radne stanice. Obnovljen iz temelja, program Maya je pokazao put budućnosti animacije otvorenim programskim okruženjem (API), grafikonima zavisnosti i ogromnim mogućnostima za proširivanje. Uprkos početnoj nameri kompanije SGI da zaštiti ekskluzivnost svoje platforme, u februaru 1999. kompanija menja pravac i objavljuje softver za Windows NT. Stara struktura cena je bila odbačena, a osnovni paket programa Maya imao je značajno nižu cenu, 7.500 dolara. U aprilu 1999. pojavljuje se Maya 2 sa više velikih poboljšanja. U novembru 1999, izlazi Maya 2.5 sa dotad neotkrivenom funkcijom Paint Effects. U leto 2000, pojavljuje se Maya 3 kojoj je dodata funkcija nelinearne animacije TRAX i druga poboljšanja. Početkom 2001. objavljen je prelazak programa Maya na Macintosh i Linux, a do juna 2001. AliaslWavefront isporučuje verziju Maya 4.

U aprilu 2002, kompanija AliaslWavefront ponovo znatno smanjuje cenu nudeći verziju Maya Complete za samo 1.995 dolara. Verzija programa Maya Complete, sa vodenim žigom ali inače potpuno funkcionalna, dostupna je i besplatno svim posetiocima lokacije http://www.aliaswavefront.com, što je potez bez presedana koji je privukao milione potencijalnih animatora da preuzmu Personal Learning Edition (PLE). Maya 4.5 izlazi u septembru 2002, sa novim modulom Fluids Maya Unlimited. Ubrzo potom, za preuzimanje je bila dostupna Maya PLE 4.5, verzija u kojoj su mogle da se učitavaju matične .mb i .ma datoteke. Verzija 5.0 ovog programa pojavila se u maju 2003. sa integrisanim modulom za vizuelizovanje Mental Ray kao jednom od najkrupnijih izmena.

## Šta je Maya?

Maya je program za izradu slika i animacija zasnovanih na onome što je korisnik napravio u virtuelnom 3D radnom prostoru, osvetlio virtuelnim svetlima i fotografisao virtuelnim fotoaparatima (kamerama). Maya se animatorima nudi u dve verzije: osnovna verzija Maya Complete i poboljšana verzija Maya Unlimited, kojoj je dodato nekoliko značajnih mogućnosti opisanih kasnije u uvodu. Maya radi na običnom PC računaru, pod Windowsom 2000/XP, kao i na Linuxu, IRIX-u kompanije SGI i na Macintoshu OS X. U programu Maya možete napraviti slike na granici fotorealističnih praveći rasterske slike poput onih koje daje digitalni fotoaparat. Međutim, svet programa Maya je virtuelan; sami pravite svako svetlo, kameru, objekat i materijal – počinjete od crne praznine. Možete zadati da se parametri vremenom menjaju i napraviti animaciju kada u nizu vizuelizujete mnogo slika. Kamera se može pomerati i okretati, teksture mogu da prelaze iz hroma u drvo, objekti mogu da se raspadaju ili sastavljaju i još mnogo toga. Mogućnosti zaista pokreću maštu. Evo nekih popularnih namena programa Maya:

- Crtani i igrani filmovi Najpoznatija upotreba ovog programa je 3D animacija u stilu crtanih filmova, kao što su *Shrek, Ice Age* i *Monsters Inc.* Druga primena vezana za filmove jeste izrada fotorealističnih elemenata koji se kombinuju sa filmskim ili video snimcima kako bi nastao specijalni efekat koji bi inače bio nemoguć, skup ili opasan (na primer, eksplozije, posebne pozadine, scene proletanja svemirskih letelica i tako dalje). Od filma *Final Fantasy* (napravljenog u kompaniji Square USA, pre svega korišćenjem programa Maya), pojavio se i nov način korišćenja programa potpuno sintetički, ali sasvim realističan umetnički film.
- Računarske igre Kako su kućni računari postali moćniji, obično sa 3D akceleratorskim grafičkim karticama, autori igara se u izradi elemenata programa sve više oslanjaju na 3D aplikacije. Ranije igre su koristile 3D programe samo za izradu statičkih kulisa i za filmove koji su se prikazivali između nivoa igre. Većina modernih računarskih igara potpuno zaokupljaju igrača, odvijaju se u realnom vremenu i trodimenzionalnom prostoru, a objekti i teksture napravljeni su u 3D aplikacijama kao što je Maya. Zapravo, oslabljena verzija ovog programa, poznata kao Maya Builder, nudi se autorima igara u tu svrhu.
- Reklame TV reklame i džinglovi TV mreža poznate su po čestom korišćenju 3D animacija. Prvi primeri ovakve upotrebe bile su špice emisija, kao što je *The ABC Monday Night Movie*, sa zaobljenim, krupnim hromiranim slovima koja lete kroz vazduh. Niz reklama u kojima se pojavljuje leteća flaša Listerine takođe je utrla put 3D animaciji na televiziji. Računarska grafika je idealna za oglašivače jer zaokuplja pažnju gledalaca svojim privlačnim slikama koje ne liče ni na jedan ovozemaljski prizor.
- Promocije Maya se može koristiti za dobijanje specijalnih svetlosnih efekata na različitim promocijama – na primer, grafike koja se prikazuje na semaforima sportskih stadiona, optimističkih, poletnih najava na počecima velikih mitinga ili zadivljujuće animiranih logotipova na prezentacijama kompanija.

- Arhitektonska animacija Za ove svrhe program se obično upotrebljava prilikom prodaje ili projektovanja zona, i za manju publiku. Virtuelna verzija predloženog projekta pravi se kao veliki poster ili kao animacija na video traci.
- Forenzička animacija Animacije se ponekad koriste u sudskim procesima kada niz događaja treba da se prikaže poroti, obično kada su u pitanju rekonstrukcije nesreća ili tehnička objašnjenja.
- Industrijski dizajn Ovakva upotreba slična je arhitektonskoj animaciji po tome što se u njoj razmatra dizajn proizvoda koji će ući u masovnu proizvodnju. Virtuelna metoda programa Maya mnogo je brži i jednostavniji način pregledanja dizajna od izrade modela. Industrijski dizajn obuhvata sve što je projektovano i što se masovno proizvodi: automobile, brodove, bočice za parfeme, miksere. Za ovakvu primenu posebno je pogodan AliaslWavefrontov program Studio Tools, ali neki ljudi za taj zadatak više vole da koriste program Maya.
- Industrijska animacija Ova sveobuhvatna fraza odnosi se na zahteve organizatora poslovnih prezentacija – izradu animiranih dijagrama, metaforička objašnjenja, primamljive vizuelne prezentacije itd.

Maya je nadmoćan program za 3D animaciju. Može se koristiti u gotovo svakom filmu sa specijalnim efektima i veoma je tražen u prethodno navedenim oblastima. Mnogi ga smatraju najboljim sveobuhvatnim programom za 3D animaciju, uprkos tome što se uči teže od ostalih programa. Glavni konkurenti trenutno su mu Lightwave, SoftImage XSI i 3ds max, koji spadaju u kategoriju programa sa cenama između 2 i 7 hiljada dolara. Programi sa cenom ispod 1000 dolara su trueSpace, Inspire 3D, Cinema 4D, Bryce i Animation Master. Većina njih radi na PC platformi, a mnogi imaju i verzije za druge operativne sisteme, kao što je Macintosh OS. Teško je porediti ih ali, uopšteno govoreći, najbolji 3D programi omogućavaju složenije animacije i lakše korišćenje i automatizaciju pri izradi složenih objekata ili animacija.

## Kome je namenjena ova knjiga?

Knjiga *Maya 5 kroz primere* napisana je za početnike, ali mnogi njeni delovi biće upotrebljivi i korisnicima srednjeg nivoa. Maya je složen paket, pa čak i iskusni animatori koji ga koriste mogu pronaći neka neistražena područja programa. Program je dobro osmišljen i koristi slične konvencije u svim svojim delovima, pa ćete otkriti da lakše učite što više znate. Maya je dosledan i logičan program, te nećete morati da pamtite beskrajne izuzetke od pravila.

Ipak, početnik u 3D animaciji ne bi trebalo da bude početnik u obe oblasti – radu na računaru i umetnosti. Idealno bi bilo da imate nešto tradicionalne umetničke veštine i osnovno poznavanje rada na računaru. Animator je u duši umetnik i mora usvojiti principe boje, dizajna, kontrasta, pokreta, pravca i druge kreativne aspekte. Njegov glavni alat je računar, pa mora, u najmanju ruku, znati da se kreće kroz datoteke i direktorijume i da obavlja zadatke koji se u programu ne završavaju automatski. Većina 3D animatora prelazi na program Maya sa programa za obradu dvodimenzionalnih rasterskih slika, poput Photoshopa, Fractal Paintera i Corel Photo-Painta. Većina koristi i programe za dvodimenzionalne vektorske crteže, kao što su CorelDraw, FreeHand ili Illustrator. Neki od njih imaju iskustva sa animiranjem u aplikacijama za video montažu (engl. *compositors*) – programima koji kombinuju vremensku komponentu sa obradom rasterskih slika, kao što je After Effects ili Combustion. Neki animatori orijentisani ka Internetu imaju iskustva s programima kao što je Flash, koji kombinuju vremensku komponentu sa vektorskim crtežima. Iskustvo u pomenutim programima pomoći će vam da razumete delove programa Maya. Ako ništa drugo, trebalo bi da istražite programe za obradu rasterskih slika; na primer, probna verzija programa Paint Shop Pro dostupna je na adresi http://www.jasc.com. Rasterske slike (bit mape) često se koriste u izradi 3D animacija.

Budite istrajni: 3D animacija je pravi izazov jer zahteva i tehničku i umetničku nastrojenost uma, često istovremeno. Nemojte se obeshrabriti ako se povremeno mučite u radu; svi animatori nailaze na teškoće za čije im rešavanje treba malo više vremena. Dok čitate ovu knjigu i dok učite kako se radi u programu Maya, ne zaboravite da ostavite nešto vremena za utvrđivanje koncepata i znanja tako što ćete često raditi na manjim projektima i eksperimentima. Svako poglavlje sadrži odeljak "Šta dalje" u kom ćete pronaći ideje za ovu vrstu izleta. Završite eksperiment i nastavite dalje: ako dobijeni rezultati obećavaju, kada bolje ovladate drugim delovima programa, možete se vratiti projektu i popraviti ga tako da bude vredan postavljanja u vaš portfolio. Morate steći uvid u celokupnu izradu animacije pre nego što ozbiljno počnete da se bavite samo jednim projektom, a taj uvid bi trebalo da steknete po završetku vežbi iz ove knjige.

## Kako je knjiga organizovana

Knjiga *Maya 5 kroz primere* sastoji se iz četiri dela. Prvi deo, "Kratak uvod u program Maya" opisuje osnove korišćenja ovog programa i izrade 3D animacija u njemu. Poglavlje 1, "Pre nego što počnete da radite" sadrži uputstva za korisnike koji ne znaju mnogo o umetnosti ili računarskoj grafici. Poglavlja 2, "Vodič kroz program Maya", i 3, "Interakcije u programu Maya", uče vas da se krećete kroz program i komunicirate s njim kako biste mogli da počnete rad u 3D. Poglavlje 4, "Zaronite u svoju prvu animaciju", objedinjuje sve korake modelovanja, dodavanja teksture, animiranja i vizuelizacije u jednoj vežbi kojom stičete uvid u ceo proces.

Po završetku drugog dela, "Osnove programa Maya", postaćete vičan korisnik ovog programa. Ponovo ćete proći kroz glavne faze izrade animacije radeći vežbe u poglavljima, i preći ćete na prefinjeniji način korišćenja programa. Pošto Maya za modelovanje nudi poligone, potpovršine (tj. izdeljene površine) i NURBS krive, sve tri metode su obrađene u poglavljima o modelovanju. U poglavlju 5, "Modelovanje pomoću poligona", tema vežbe je vizuelizacija arhitektonskog objekta, s naglaskom na realizmu. U poglavlju 6, "Modelovanje lika pomoću poligona i izdeljenih površina", videćete kako se koriste fotografije modela za početak izrade potpuno detaljnog modela ljudske glave od poligona i potpovršina. U poglavlju 7, "Više o modelovanju pomoću izdeljenih površina" nastavićete da modelujete glavu i naučićete više o korišćenju potpovršina. U poglavlju 8, "Modelovanje pomoću NURBS krivih", fokusiraćete se na rad sa krivama i izradu NURBS zakrpa koje će biti spojene u dugu odoru u stilu *Matrixa*. Poglavlje 9, "Materijali", objašnjava kako da napravite više standardnih površina i tekstura koristeći editor Hypershade. U poglavlju 10, "Osvetljavanje", naučićete kako da postignete dramatično i realistično osvetljenje pomoću virtuelnih svetala programa Maya. Poglavlje 11, "Osnove animacije", prikazuje snagu ovog programa u animiranju i automatizaciji animiranih reakcija. Poglavlje 12, "Animiranje lika", uči vas tehnikama animiranja modela likova na realističan način. U poglavlju 13, "Kamere i vizuelizacija", naučićete kako da završite projekat fiksiranjem pogleda i izradom konačnog rasterizovanog prikaza. U istom poglavlju ćete naći i pregled novih modula za vizuelizaciju, Vector i Mental Ray.

Treći deo, "Napredne tehnike u programu Maya" počinje poglavljem 14, "Paint Effects" o istoimenom modulu koji omogućava izradu svih vrsta biljaka, drveća, kose, pa čak i oblaka, zvezda i maglina. Poglavlje 15, "Sistemi čestica i dinamika", prikazuje metode za automatizovanu izradu složenih animacija. S tim poglavljem završićete i projekte u knjizi, i u programu Maya napraviti nekoliko prefinjenih animiranih sekvenci, počevši od praznog ekrana, pa do gotove animacije. Poglavlje 16, "Vaši sledeći koraci: efikasnost i kreativnost" sadrži uputstva za ubrzavanje i pojednostavljivanje procesa animiranja i pomaže vam da izbegnete uobičajene zamke.

Četvrti deo sadrži dva korisna dodatka. Dodaci A, "Prelazak na program Maya za korisnike 3ds maxa", i B, "Prelazak na program Maya za korisnike Lightwavea", nude pregled sličnosti i razlika između ovih programa koji će njihovim korisnicima pomoći da se brže naviknu na program Maya.

## Pravila korišćena u ovoj knjizi

Prevođenje načina komuniciranja s programom u tekst (pri opisivanju načina rada) i obrnuto (pri čitanju knjige) može biti teško. Da biste lakše razumeli materiju, u knjizi smo koristili sledeća pravila:

- Neproporcionalan font se koristi za tekst koji vi unosite, kao što su vrednosti koje se menjaju u okvirima za dijalog ili imena datoteka za snimanje projekata.
- **Polucrni** font se koristi za prečice s tastature.
- *Kurziv* se koristi za uvođenje novih termina ili naglašavanje.
- Uspravna crta (l) označava opcije iz Hotboxa ili opcije menija.

Neke informacije su izdvojene u uokvirene pasuse: Saveti, Zamke, Napomene, Šta dalje, DVD datoteke i DVD filmovi.

	Dok radite vežbe, u ovako označenim pasusima pronaći ćete korisna uput-
Savet	stva ili podsetnike kako se obavljaju određeni zadaci.

•

Potencijalna problematična mesta označena su kao zamke.

```
Napomena
```

Uopšteni komentari u vežbi i zanimljive dodatne informacije često su označeni kao napomene.



Ovaj simbol označava kada da učitate datoteku s pratećeg DVD-a. U većini slučajeva možete nastaviti sa prethodnim radom, ali ako naiđete na problem, možete ga razložiti posmatrajući datoteku sa scenom ili nastaviti tako što ćete učitati sledeću scenu. Vežbe se snimaju na nekoliko mesta, pa možete lako da se krećete naprednazad po knjizi.



Na DVD-u se nalaze i filmovi u punoj rezoluciji, sa zvukom. Oni će biti neprocenjivi u ubrzavanju vašeg napretka. Umesto da složen niz pokreta i pritisaka na taster miša prevodite iz teksta knjige, možete pogledati preko ramena autora dok obavljaju svaki korak u vežbi i objašnjavaju šta rade. Pogledajte sledeći odeljak ako naiđete na teškoće u pokretanju ovih .wmv datoteka.

#### Šta dalje?

U ovim pasusima pronaći ćete savete o tome kako da sebi prilagodite rad u programu, a tu su i predlozi za dalje istraživanje po završetku nekih vežbi i poglavlja.

## Filmovi na DVD-u: kako da ih pokrenete i koristite

Filmovi na DVD-u napravljeni su pomoću Techsmithovog programa Camtasia. Tim programom korisnici mogu savršeno verno prikazati šta se dešava na radnoj površini računara i u isto vreme snimiti zvuk. Da bismo vam pomogli da razumete akcije van ekrana, pritisak na levi taster miša označen je plavim kružićem koji se pojavljuje na pokazivaču, a pritisak desnim tasterom miša prikazuje se kao crveni kružić. Nažalost, pritisak na srednji taster miša nije označen kružićem, ali je njegova upotreba nagoveštena zvukom. Camtasia dodaje i zvukove pritiska na tastere i tako vam govori šta se dešava. Po ovim filmovima se lako možete kretati unapred ili unazad ako hoćete ponovo da pogledate teže delove ili preskočite odeljke koje ste već savladali. Gotovo svako poglavlje u ovoj knjizi ima odgovarajući film koji vredi istražiti, što ukupno čini nekoliko sati neposrednih uputstava.

Da bi ovi filmovi mogli da se koriste na više platformi, komprimovani su u format WMV, format za prikazivanje u realnom vremenu koji se može reprodukovati u Windows Media Playeru. Taj program je dostupan za PC, Macintosh i Sun Solaris. WMV program za komprimovanje i dekomprimovanje čisto i čvrsto pakuje datoteke kako bi se dobilo maksimalno trajanje snimljenog materijala na fiksnom prostoru za skladištenje. Snimak u punoj rezoluciji 800 × 600 oštar je i jasan, a zvuk je razgovetan. Ako su filmovi bučni ili nemi, proverite da li su zvučnici uključeni i povezani, te kako je podešena jačina zvuka na zvučnicima i u sistemu. Pritisnite desnim tasterom ikonicu zvučnika u Windowsu da biste podesili jačinu zvuka. Izobličenja zvuka mogu se javiti ukoliko je jačina zvuka na računaru previsoka, a dugme za jačinu na zvučnicima podešeno na previše tih zvuk. Podesite i jedno i drugo na srednje vrednosti da biste dobili najbolje rezultate.

Pošto se video zapis reprodukuje u rezoluciji  $800 \times 600$ , neka rezolucija radne površine bude  $1024 \times 768$  ili viša da biste imali pristup kontrolama Media Playera koje se nalaze ispod filma. Ako morate da posmatrate filmove u rezoluciji  $800 \times 600$  ili nižoj (recimo na prenosivim računarima), podesite program za reprodukovanje na 50% veličine (prečica: Alt+1). Slika će biti nešto slabija, ali ćete ipak moći da gledate film. Kada u Media Playeru počne reprodukovanje, pređite u prikaz preko celog ekrana.

Ako pri pokušaju da pustite film dobijete poruku o grešci kao što je "invalid file type", preuzmite od Microsofta novu verziju Media Playera. Usmerite čitač Weba na lokaciju http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/ i preuzmite program za vaš operativni sistem.

Možete posetiti i Web prezentaciju ove knjige (pogledajte odeljak "Web prezentacija ove knjige i kontakt sa autorima", kasnije u uvodu), http:// www.mayafundamentals.com/. Na njoj se nalaze ostali saveti o reprodukovanju filmova i novi besplatni filmovi koje možete preuzeti.

## Maya i hardver

Zbog relativno visoke cene programa Maya, mogli biste imati utisak da vam za njega treba neki superbrz PC. Naprotiv, biće vam dovoljan gotovo svaki noviji PC koji uz popust možete kupiti u svakoj prodavnici računara, s izuzetkom grafičke kartice, o čemu ćete saznati više u sledećem odeljku.

#### 3D grafičke kartice

Vaša iskustva s radom u programu Maya biće mnogo bolja ako krenete s nekom od boljih 3D grafičkih kartica, a na kraju ćete verovatno morati da nabavite i profesionalnu 3D grafičku karticu da biste koristili ovaj program. Pogledajte uputstvo o kompatibilnosti koje se redovno ažurira na Web lokaciji AliaslWavefronta (http://alias.com, pritisnite karticu Support, u okviru odeljka Product Support pritisnite Maya i potom hipervezu u odeljku Qualified Hardware).

Uopšteno govoreći, najviše će vam odgovarati 3D Labs, nVidia i ATI kartice namenjene profesionalnoj upotrebi. O režimima rada saznajte više od proizvođača. Ukoliko postoji režim osmišljen specijalno za program Maya, on će vam gotovo sigurno odgovarati. Mnoge kartice nude menjanje režima preko palete poslova, kao što je prikazano na slici 7. Ključna osobina koju treba da tražite jesu "preklopljene ravni" (engl. *overlay planes*); bez nje interaktivne funkcije bojenja, kao što su Paint Effects, biće bolno spore. Uopšteno, kartice namenjene igrama (kao što je GeForce) preskaču hardversko preklapanje ravni, dok njihovi profesionalni ekvivalenti (kao što je Quadro) sadrže tu opciju. Možda ćete morati da se pozabavite konfiguracijom grafičkog hardvera da biste uključili hardversko preklapanje ravni. Verovatno ćete morati da odvojite bar 200 dolara za grafičku karticu. Posetite lokaciju http://www.pricewatch.com (odnosno, kod nas, www.mikro.co.yu) da biste među stotinama prodavaca pronašli onog ko nudi najbolju cenu za profesionalne 3D grafičke kartice.

Nekoliko saveta u vezi sa grafičkim karticama. Obavezno posetite Web stranu proizvođača kartice da biste pronašli najnovije upravljačke programe (engl. *drivers*). Nakon instaliranja upravljačkih programa, u Windowsu možete desnim tasterom pritisnuti radnu površinu i odabrati Properties. U okviru za dijalog Display Porperties odaberite karticu Settings gde možete zadati rezoluciju i dubinu boja. Pritisnite dugme Advanced da biste došli do parametara za prilagođavanje grafičke kartice i da biste mogli proveriti da li njena OpenGL 3D akceleracija valjano radi. Na istom mestu ćete pronaći parametre specifične za program, sa već definisanim vrednostima za program Maya. Testirajte karticu prvo pri rezoluciji  $1024 \times 768$  ili nižoj; neke kartice imaju probleme s višim rezolucijama. Akceleracija je obično namenjena određenoj dubini boja: 15/16-bitnoj (32.000 boja) ili 24/32-bitnoj (16 miliona boja). Novije kartice su većinom 24-bitne (što se naziva i Truecolor), ali neke jeftinije kartice koriste akceleratorske funkcije samo u 15-bitnom režimu.



**Slika 7** Podešavanje upravljačkog programa grafičke kartice tako da radi s programom Maya.

#### Miš sa tri tastera

Miš sa tri tastera nije veliki trošak. Točkić može biti zamena za srednji taster miša, ali nekim korisnicima to može biti nezgodno jer se u ovom programu srednji taster veoma često koristi. Korišćenje programa Maya često je prirodnije i prijatnije ako imate miša s tri tastera.

Neki upravljački programi za miševe dovodili su do problema: na primer, srednji taster nisu prepoznavali u režimu kompatibilnom s programom Maya. Često te parametre možete ponovo podesiti u okviru za dijalog s parametrima uređaja.

## Grafičke table

Još jedan uređaj čiju nabavku preporučujemo jeste grafička tabla (engl. *tablet*). Sve alatke za bojenje u programu Maya reaguju na jačinu pritiska. Grafička tabla pruža bolju kontrolu rezultata, jer poteze bojenja možete menjati duž njihovog toka na osnovu jačine pritiska olovkom grafičke table. Obično su debljina četkice ili neprovidnost boje napravljeni tako da se menjaju u zavisnosti od jačine pritiska, ali svaka promenljiva koja je u programu prikazana dvaput, sa slovima (U) i (L) nakon imena parametra, može varirati između gornje (engl. *upper*) i donje (engl. *lower*) granice zavisno od jačine pritiska. Ako koristite miša, on će u svim delovima poteza koristiti gornju vrednost – prilično nezgrapan način da obavite posao! Grafička tabla košta od 100 do 300 dolara, ali Wacomove serije Graphire 4x5 i Intuos 6x8 koštaju od 100 do 300 dolara i daju odlične rezultate. Ta investicija će se isplatiti ako planirate da koristite alatke za bojenje u ovom programu.

## Minimalni zahtevi

Maya 5 za Windows zahteva sledeće:

Napomena

Više detalja o zahtevima za pokretanje programa Maya 5 pronaći ćete na adresi http://www.alias.com/eng/products-services/maya/system\_ requirements.shtml.

- Procesor Pentium II ili noviji, ili AMD Athlon
- 512 MB RAM-a
- DVD uređaj
- OpenGL grafička kartica sa hardverskom akceleracijom
- oko 450 MB prostora na disku za punu instalaciju
- Windows XP Professional ili Windows 2000 Professional sa servisnim paketom 2 (Service Pack 2) ili noviji (program više nema sertifikat za Windows NT)
- Netscape 7 ili noviji, ili Internet Explorer 4 ili noviji za pregledanje dokumentacije
- miš sa tri tastera i odgovarajući upravljački program
- po želji, zvučna kartica
- Zahtevi jedinstveni za Linux:
  - Red Hat Linux 7.3 ili 8.0
  - Intel IA32 CPU (novi 32-bitni Intelov procesor)
  - Ethernet kartica
- Zahtevi jedinstveni za IRIX:
  - IRIX 6.2.15 ili noviji
  - hardverski Z-bafer
  - 24-bitna grafika

- Zahtevi jedinstveni za Macintosh OS X (podržava samo verziju Maya Complete):
  - skup čipova G4 (450, 500, 533, 633, 733, 800, 867 itd.)
  - podrška za dvoprocesorsku konfiguraciju, ali u ovoj verziji nije podržana paketna vizuelizacija u više niti
  - preporučuje se grafička kartica ATI RAGE 128 ili ATI Radeon
  - USB miš sa tri tastera (kao što je Contour Design UniMouse)
  - Mac OS X 10.2.4 ili noviji (Mac OS X mora biti instaliran na sopstvenoj particiji diska. Nemojte ga instalirati na istoj particiji na kojoj se nalazi Mac OS 9.)
  - lokalni prošireni formatirani diskovi za Mac OS
  - minimum 512 MB memorije

Bez obzira na operativni sistem koji koristite, većina animatora smatra da morate imati skener, jedinicu Zip diska, DVD pisač, pristup Internetu i, po mogućstvu, uređaj za snimanje i prikazivanje video snimaka. Ukoliko vam je početni budžet skroman, ove stavke možete dodati kasnije, kada vam budu trebale u radu.

#### Preporuke

U ovom odeljku pronaći ćete nezvanične preporuke za PC hardver. Ovo nisu saveti koje možete, a ne morate uzeti u obzir – oni su zasnovani na iskustvu i trenutnim cenama u odnosu na program Maya.

- Procesor Ukoliko možete da ga priuštite, nabavite dvoprocesorski sistem. I Athlon i Pentium se mogu pronaći u višeprocesorskim konfiguracijama, a isto važi i za modernije Macintosheve radne stanice. Dvoprocesorski sistem je jači i može da obavlja više zadataka, na primer, ako hoćete da Maya rasterizuje sliku dok vi radite na Internetu, u Photoshopu, pa čak i dok otvarate nov dokument u programu Maya na istom računaru. Režim Batch Render programa Maya može da koristi zadati broj procesora, pa program možete pustiti da koristi jedan procesor dok radi u pozadini, a oba kada ne sedite ispred računara (čime ćete gotovo udvostručiti brzinu vizuelizovanja).
- **RAM** 512 MB je uobičajena količina radne memorije za većinu korisnika, jer je njena cena naglo opala u vreme izlaska verzije Maya 5. Ako ćete raditi na većim modelima ili sa detaljnim teksturama, možda ćete se odlučiti da nabavite 1 GB ili više memorije, ukoliko je vaša matična ploča podržava. RAM se ponaša kao grlić na flaši ukoliko vaši zahtevi prevaziđu instaliranu količinu memorije, ali nećete biti u prednosti ako imate više nego što vam treba. Pratite utrošak fiz-ičke memorije, pa ako je često ponestaje, nabavite više radne memorije. U Windowsu 2000/XP pogledajte karticu Performance prozora Task Manager da biste videli koliko je fizičke memorije dostupno. Ona obično neće pasti na nulu, čak i kada je ima premalo. Umesto toga, pašće na 10 MB ili manje i potom će količina blago varirati. Primetićete i da je svetlo čvrstog diska stalno uključeno, a računar će reagovati kada mu ponestane RAM-a. To je zbog toga što se zahtevi za radnom memorijom zadovoljavaju straničenjem virtuelne memorije na disku, što usporava rad.

- Grafička kartica Nemojte koristiti karticu namenjenu igrama. Kupite profesionalnu karticu namenjenu CAD-u i 3D videu. Uzmite u obzir i dostupnost RAM-a za objekte i teksture. Ako koristite veliki monitor ili pravite složene teksture koje se vide u osenčenim prikazima, mogli biste potrošiti više memorije nego što je dostupno na kartici. Ukoliko se to desi, osenčeni prikazi će veoma sporo reagovati na vaše komande. Ako znate da ćete koristiti velike datoteke scena, odaberite grafičku karticu s dovoljnom količinom RAM-a.
- Mrežna kartica Mada AliaslWavefront još uvek nudi hardverski ključ, preporučujemo vam da nabavite mrežnu karticu za autorizaciju programa. Pošto mrežne kartice imaju jedinstvene identifikacione brojeve, oni se mogu koristiti umesto hardverskog ključa (engl. *hardware lock, hardware key* ili *dongle*). U prednosti mrežne kartice spadaju mogućnost oštećenja i krađe hardverskog ključa, cena od 150 dolara koliko hardverski ključ košta u AliaslWavefrontu i mogućnost nastanka problema s paralelnim priključkom kada se hardverski ključ postavi između uređaja (obično štampača) i paralelnog priključka. Većina PC računara sada je opremljena mrežnom karticom, ali je možete i kupiti za 20 dolara ili manje; poslužiće bilo koja PCI Ethernet 100BaseT kartica. Jedina korist od hardverskog zaključavanja jeste lakše korišćenje programa na više računara samo ponesite svoj hardverski ključ gde god idete. Napomenimo da AliaslWavefront, uz doplatu, nudi i opciju "plutajuće" licence kada hoćete da program radi na bilo kom računaru u okviru velike lokalne računarske mreže.

### Čime da opteretite svoj budžet

Ukoliko ne raspolažete velikim sredstvima, pri kupovini opreme imajte u vidu sledeće prioritete:

- Prvo, odaberite najbolju moguću grafičku karticu. Više ažurnih saveta o izboru kartica možete pronaći na Web prezentaciji ove knjige; 3D video tehnologija se brzo menja. Pogledajte zvanično odobrenu listu grafičkih kartica na Web lokaciji AliaslWavefront (navedena je ranije, u odeljku "3D grafičke kartice"). Potom pogledajte cene i ocene hardvera da biste suzili izbor.
- **2.** Za vežbe iz ove knjige, 512 MB radne memorije trebalo bi da bude dovoljno za izradu i rasterizovanje svih projekata. Ako imate 256 MB RAM-a, dodajte još do 512.
- **3.** Potom nabavite grafičku tablu. One su relativno jeftine i omogućavaju da se zaista razmašete koristeći 3D Paint i Paint Effects.
- 4. Najzad, razmislite o zameni procesora; ako napravite veliki skok sa procesorima, obično ćete morati da nabavite i kompletno nov sistem. Ukoliko Pentium 3 na 500 MHz nadogradite do Pentiuma 3 na 700 MHz nećete napraviti veliku razliku. Starije matične ploče možda neće podržavati veću učestalost; na primer, vaša stara matična ploča P3-500 možda neće dozvoliti da pređete na 1000 MHz. Proverite to pre nego što kupite nov procesor! Uopšteno govoreći, kupovanje potpuno novog integrisanog računara mnogo je bolje od pokušaja nadogradnje: neizbežno će doći do nekompatibilnosti kada pokušate da naterate nov hardver da radi sa starijim hardverom i firmverom (sistemskim softverom).

Malo luksuznija stavka za nabavku jeste drugi monitor. Većina matičnih ploča za PC koristi AGP utičnicu (engl. *slot*) za grafičku karticu, pa grafičku karticu morate zameniti novom koja podržava rad s dva monitora – najbolje s punom 3D akceleracijom za oba. Dodavanjem drugog monitora moći ćete da premeštate plutajuće palete i prozore na drugi ekran gde vam neće zaklanjati 3D prikaz scene i gde mogu sve vreme biti otvoreni. Gotovo svaki pano ili meni može se odvojiti tako da pluta.

## O verziji Maya Personal Learning Edition (PLE)

Da bi pomogli studentima i zainteresovanim umetnicima da istraže i nauče da koriste program Maya, u kompaniji AliaslWavefront napravili su veoma neuobičajen korak obezbeđujući potpuno besplatnu verziju programa. Svako može preuzeti programski paket ili, u slučaju sporijeg povezivanja na Internet, nabaviti DVD od kompanije AliaslWavefront po nominalnoj ceni. Nakon instaliranja, jednogodišnja licenca za softver je besplatna. Program nije licenciran za komercijalnu upotrebu već samo za učenje. Ova verzija, poznata kao Maya Personal Learning Edition (PLE) potpuno je ista kao Maya Complete, uz nekoliko glavnih izuzetaka:

- PLE ima vodeni žig svaki ekran i okvir za dijalog ima veliki dijagonalni logotip kompanije Alias|Wavefront koji se ponavlja. Vodeni žig je dovoljno bled da ne ometa rad, ali je i dovoljno uočljiv pa se datoteke ne mogu koristiti u komercijalne svrhe.
- PLE ne dozvoljava pokretanje dodatnih programa, osim onih koji su za ovu verziju programa napravljeni u Aliasu.
- Možete uvoziti datoteke sa oznakom tipa .ma i .mb, ali možete praviti samo datoteke u PLE-ovom formatu (.mp).
- PLE ne sadrži module za vizuelizaciju Vector i Mental Ray.

U vreme kada je ova knjiga pisana, verzija Maya 5 Personal Learning Edition bila je dostupna za Windows (XP ili 2000 Professional) i za Macintosh (Mac OS 10.2.4 ili noviji). (Nije bilo verzije PLE za IRIX ili Linux). Na Web prezentaciji ove knjige saznaćete gde su postavljene modifikovane datoteke scena za PLE ako budete imali probleme prilikom učitavanja datoteka scena u Maya PLE. Ukoliko imate druga pitanja o radu u programu Maya PLE, posetite Alias|Wavefrontovu Web lokaciju podrške na adresi http://www.alias.com/maya/ple/resource.

## Maya Complete naspram Maya Unlimited: šta ćete još dobiti?

Maya Complete sadrži gotovo sve funkcije i zadovoljava potrebe većine animatora. Ova knjiga se bavi samo svojstvima verzije Maya Complete. Četiri jedinstvena modula dodata su za one koji se odluče za nadogradnju do verzije Maya Unlimited:

Cloth (tkanina) Ovaj modul omogućava definisanje strukture tkanine i njeno prišivanje za lik, a potom zadavanje realističnog kretanja odeće kao reakcije na kretanje lika. Efekte tkanina možete dobro simulirati korišćenjem dinamike mekih tela u verziji Maya Complete, ali kada su u pitanju likovi koji nose odeću, Maya Unlimited nudi elegantno i kompletno rešenje.

- Fur (krzno) Kao i tkanina, krzno primenjeno ovim modulom realistično se kreće u skladu s kretanjem lika kojem je dodato. I ono se izračunava i vizuelizuje brzo. Modul nije namenjen za izradu efekta duge kose. U verziji Maya Complete krzno možete dobro simulirati koristeći Paint Effects, ali ono neće poskakivati zajedno s likom i treba mu više vremena da se iscrta.
- Live (uživo) Ovaj modul može da analizira žive snimke akcije, odredi položaj kamere i potom u programu napravi virtuelnu kameru koja će biti animirana na isti način kao prava kamera. Ova opcija omogućava savršeno uklapanje elemenata računarske grafike u realne snimljene pozadine kao i postavljanje snimljenih objekata iz prvog plana (obično snimljenih naspram plave pozadine) u okruženje računarske grafike.
- Fluids (fluidi) Fluidi su novina iz verzije Maya 4.5 i omogućavaju brzo i lako simuliranje dima, vatre, oblaka, tečnosti, lave i drugih fluidnih materijala. Modul Fluids sadrži i simulator za vodu i teren pomoću kog ćete napraviti okruženja poput nemirnih okeana ili vrletnih planina. Kompletni parametri nalaze se u instalacijama Visor for Maya 5 Unlimited.

Navedeni moduli, kada su omogućeni, neprimetno se utapaju u okruženje programa u vidu dodatnih padajućih menija ili režima.

## Ugrađena pomoć

Od verzije Maya 4, obimna uputsva su dostupna samo kao priručna uputstva. Skup dokumenata koje dobijate s programom samo je početni materijal, kao što su "Instant Maya", uputstva za instaliranje, napomene o novinama i verziji. Dokumentacija u priručnim uputstvima mnogo je iscrpnija i detaljnija. Pritisnite F1 da biste je otvorili. Kao nov korisnik, verovatno ćete hteti da ona stalno bude otvorena u pozadini. Kada počnete da se bavite oblastima u kojima niste sigurni u značenje promenljivih ili opcije padajućih menija, pogledajte dokumentaciju. U nju je ugrađena brza i pouzdana mogućnost pretraživanja. Nema potrebe da budete zbunjeni ili nesigurni u vezi sa mnogobrojnim promenljivama (koje često imaju čudna imena). Samo ih potražite u toku rada i razumećete svaki deo programa Maya.

## Web prezentacija ove knjige i kontakt sa autorima

Ovu knjigu prati i Web prezentacija na adresi http://www.mayafundamentals.com namenjena komuniciranju sa čitaocima ove knjige i poboljšavanju njihovog razumevanja programa Maya. Na toj lokaciji pronaći ćete dodatne savete i ideje, nove filmove i ostale vrste podrške, kao i hiperveze do korisnih Web prezentacija i lokacija okupljanja korisnika programa Maya na Internetu. Tu će biti navedene i bitne ispravke knjige.

Autori će pokušati da vam pomognu kada je moguće i zanima ih kako buduća izdanja ove knjige mogu biti poboljšana. Ipak, imajte na umu da oni ne mogu biti savetnici i učitelji za vaše lične projekte.

Garryeva adresa elektronske pošte je glewis@me3d.tv, a Jimova jim@trinity-3d.com. Ako se nešto promeni, ažurirane informacije pronaći ćete na Web prezentaciji koja prati ovu knjigu, http://www.mayafundamentals.com/.

## Napomena za kraj

Ovo nije knjiga o izradi proračunskih tabela ili biltena. Programi za 3D animaciju uopšte, a Maya naročito, pretenduju na nešto što nijedan drugi program ne može – tj. na izradu i vizuelizovanje čitavih svetova, punih detalja i realistično prikazanih, a sve to iz vaše glave. Sa odnosom cene i moći modernih računara i najnižom cenom za program Maya, ulazimo u eru u kojoj jedna osoba može da napravi celovita okruženja, likove i priče pomoću četiri jednostavna resursa: stonog računara, programa Maya, vremena i talenta. Na putu od novajlije do eksperta smenjivaće se trenuci teškoća i trenuci trijumfa. Ipak, na osnovu sopstvenog iskustva, uglavnom ćete osećati radost stvaranja dok napredujete. Nadam se da će se put kojim krećete isplatiti i biti pun zadovoljstva.

# Deo I

## Kratak uvod u program Maya

1	Pre nego što počnete da radite	3
2	Vodič kroz program Maya	25
3	Interakcije u programu Maya	47
4	Zaronite u svoju prvu animaciju	73

# Poglavlje 1

## Pre nego što počnete da radite

## U ovom poglavlju

Nisu svi ljubitelji 3D animacija proveli stotine sati režirajući filmove, slikajući ili crtajući portrete, usklađujući boje enterijera, osvetljavajući scene i snimajući fotografije. Verovatno nisu ni sklopili računar, podesili mrežu, instalirali operativni sistem ili napisali program – mada bi to bilo od pomoći! A sada ozbiljno – računarska grafika kombinuje toliko disciplina da gotovo svako ima bar malo relevantnog iskustva. Ipak, pošto je toliko kombinovanih veština potrebno za ovladavanje 3D animacijom, nije na odmet da ih navedemo.

Krajnji rezultat 3D animacije gotovo uvek je dvodimenzionalna slika – nepomična slika ili film (mada su 3D animacije u realnom vremenu pravljene i korišćene, na primer, za ispitivanje modela stereo sistema u Web prodavnici audio opreme). Umetnička dela nastala u programu Maya uglavnom se ne razlikuju od dela nastalih primenom tradicionalnih tehnika. I za njih važe isti principi dizajna, naučeni tokom hiljada godina slikanja i najmanje 100 godina nepomične i pokretne fotografije. Mnogi ambiciozni animatori samo su se ovlaš bavili konceptima dizajna, pa u ovom poglavlju dajemo kratak pregled. Na kraju poglavlja nalazi se spisak literature u kojoj ćete pronaći više informacija.

Poslednji odeljak, "Bukvar računarske grafike", pokriva osnove računarske grafike – uključujući pojmove kao što su pikseli, rezolucija, dubina boja i raster. Ukoliko su vam te reči strane, pažljivo pročitajte navedeni odeljak pre nego što pređete na ostatak knjige.

## Osnove boja

Ako vam je sa časova likovnog išta ostalo u sećanju, to je sigurno lekcija o osnovnim (primarnim) bojama: crvenoj, žutoj i plavoj. U spektru boja, prikazanom na slici 1.1, primarne boje su postavljene u uglove trougla, a rezultati njihovog mešanja nalaze se između uglova: sekundarne boje su narandžasta, zelena i ljubičasta. Boje od zelene do ljubičaste nazivaju se hladne, a boje od crvene do žute nazivaju se *tople* boje. Boje koje se nalaze na suprotnim stranama spektra boja, kao što su plava i narandžasta, jesu *komplementarne* boje. Njihove kombinacije često deluju neskladno i nametljivo – na primer, narandžasta lopta u plavoj sobi. Opšta paleta boja koje se koriste u kompoziciji naziva se šema boja (engl. color scheme), a opšta šema boja kompozicije može biti topla ili hladna, u zavisnosti od preovlađujuće boje. Uopšteno govoreći, šema boja će biti harmoničnija ukoliko izbegavate velika područja u kojima se dodiruju komplementarne boje. Ipak, ako ih razumno upotrebljavate, komplementarne boje mogu biti korisne kada treba da napravite objekte koji "odskaču" od pozadine. Zbog važnosti boje u mnogim oblastima 3D grafike, na pratećem DVD-u nalazi se direktorijum ColorFigures sa slikama u boji. U njemu ćete pronaći mnoge slike iz poglavlja.





#### Mešanje boja: suptraktivno i aditivno

Vama poznate osnovne boje nazivaju se i *suptraktivne*: to je sistem boja koji se ne koristi u računarskoj grafici. Kada koristite boje i bojice, pigment nanosite na reflektujuću površinu, obično beli papir. Svetlost putuje kroz pigment bojeći ga, i odbija se od bele površine nazad kroz pigment, pre nego što stigne do vašeg oka. Pigmenti upijaju i oduzimaju (otud naziv suptraktivno) određene boje iz svetlosnih zraka, a samo neke reflektuju. Dodajte dovoljno pigmenata različitih boja i dobićete crnu.

U računarskoj grafici boja je *aditivna*. Monitor je podrazumevano crn i boju možete napraviti samo dodajući tri boje svetlosti. Osnovne aditivne boje su crvena, zelena i plava (engl. *red, green, blue,* skraćeno RGB), što menja vaš način razmišljanja o boji kada radite s računarskom grafikom. Boje dobijene mešanjem crvene, zelene i plave jesu žuta, cijan i magenta (slika 1.2). Dodajte dovoljno pigmenata različitih boja i dobićete belu.



**Slika 1.2** Spektar aditivnih boja.



Štampanje digitalne slike na papiru ne zahteva od umetnika da se vrati na suptraktivno shvatanje boja. Računarski softver automatski prebacuje boje u režim *CMYK* za štampanje slike na papiru, pre nego što je pošalje štampaču. CMYK (što je skraćeno od cijan, magenta, žuta i crna, engl. *cyan, magenta, yellow, black*) liči na crveno-žuto-plavi spektar boja i koristi cijan (tirkiznoplavu) umesto plave, a magentu (ljubičastocrvenu) umesto crvene. Crna potamnjuje primarne boje i pravi zasićene crne.

#### HSV i RGB

Kada u programu Maya zadajete boje, možete ih menjati u režimu RGB ili HSV (slika 1.3). U režimu RGB nezavisno zadajete vrednosti crvene, zelene i plave, od 0 do maksimalne vrednosti (maksimalna vrednost može biti normalizovana ili zadata u običnom numeričkom sistemu, do 1.0 ili do 255). Ipak, režim HSV je intuitivniji za podešavanje boje. HSV je skraćenica za "ton, zasićenost i vrednost" (engl. hue, saturation, value). Ton je osnovna boja; na primer, pastelnoroze ima crveni ton. Zasićenost definiše čistoću boje u poređenju sa skalom sive; što je zasićenje manje, to će boja biti bliže sivoj. Vrednost definiše svetloću boje u odnosu na crnu i može se posmatrati kao vrednost (količina) crne u datoj boji. Dok mešate boje za scene, primetićete da su one u stvarnosti retko potpuno zasićene ili nezasićene. Ljudi obično misle da su crveni cvet ili znak stop čisto crvene boje. Međutim, čista, potpuno zasićena crvena boja izgledaće previše intenzivno u računarskoj grafici. Ukoliko hoćete da postignete realističan izgled, izbegavajte ekstremne vrednosti na bilo kom HSV klizaču, naročito onom za zasićenje.



Slika 1.3 Birač boja (Color Chooser).

## Kompozicija slike

Ključni deo pravljenja kadra jeste *kompozicija slike* – položaj objekta i njegovog okruženja unutar pravougaonog okvira slike. Drugi element kompozicije je korišćenje boja i kontrasta za usmeravanje posmatračevog oka. Područja sličnih boja, ili slične svetloće, sa slabim kontrastom, nenaglašena su u odnosu na ostale delove kompozicije.

#### Svetloća i kontrast

Uglavnom ćete se truditi da na slikama imate pun opseg – od potpuno bele do potpuno crne – ali mogli biste odabrati i bledu varijantu (najtamnija tamna je tek srednje siva) ili nedovoljno osvetljenu (najsvetlija svetla je srednje siva). U svakom slučaju, obično ćete hteti da neka područja na slici ostanu prilično tamna, a druga bolje osvetljena kako slika ne bi izgledala dosadno i isprano. Kontrast se može koristiti za fokusiranje pažnje posmatrača. Delovi kompozicije s nižim kontrastom (na primer, velik prazan bež zid koji dominira jednim delom slike) obično su blaži i nezanimljiviji od područja sa visokim kontrastom (kao što je sjajan crveni automobil sa crnim gumama). Ipak, trebalo bi da izbegavate oštar kontrast i mnoštvo detalja na celoj slici, jer ćete tako odvući pažnju sa bitnog dela kompozicije i poremetiti njen sklad.

Kada pravite 3D grafiku, opasnost obično leži u ispranom izgledu (slika 1.4). Da biste ga izbegli, vodite računa o tome da scene ne osvetlite previše i da ne preterujete sa *ambijentalnim* svetlom (vrsta svetla u programu Maya koja sve vreme obasjava sve površine). Krenite od crne, dodajući više lokalnih, slabijih svetala da biste istakli najbitnija područja. Za sve vrste tačkastih izvora – koji emituju svetlost u svim pravcima – gotovo uvek treba da zadate *opadanje intenziteta svetlosti* (engl. *falloff*). Ako to ne uradite, svako svetlo biće poput Sunca čiji intenzitet, naizgled, ne opada s razdaljinom.



**Slika 1.4** Svetloća i kontrast: slika levo sadrži područja s gotovo maksimalnom i minimalnom svetloćom, srednja slika je preterano svetla, a desna nedovoljno.

Osvetljenje u 3D grafici potpuno se razlikuje od osvetljenja u fizičkom svetu. Najmanja sijalica generiše bilion fotona koji se rasipaju kroz okruženje reflektujući boju i svetlost u svim pravcima. Podražavanje prirodnog rasipanja svetlosti moguće je pomoću opcija Mental Ray's Global Illumination i Final Gather. Međutim, kada uključite te funkcije obično se vreme iscrtavanja mnogo produžava, što neće smetati kada vizuelizujete nepomične slike, ali vam neće odgovarati za animacije. (Ove funkcije su detaljno opisane u poglavlju 13, "Kamere i vizuelizacija".) Pri vizuelizaciji uglavnom se koriste jednostavne matematičke simulacije izvora svetlosti koja se ne rasipa. U realnom svetu, sunčeva svetlost koja ulazi kroz prozor osvetljava zamračenu sobu i reflektuje se od poda. U tipičnim 3D prikazima, svetlost bi osvetlila samo pod, a soba bi ostala tamna!

#### Negativan prostor

Termin *negativan prostor* (engl. *negative space*) odnosi se na jednostavnija i manje atraktivna područja slike. To je prostor koji popunjava sliku na mestu gde se ne nalazi objekat. On obično izgleda neutralno – ravni zidovi, prazno nebo i tako dalje. Ipak, negativan prostor je bitan koliko i objekat. Slika sa uskovitlanim složenim prizorima svuda unaokolo daje vizuelni utisak ravan uključivanju 100 radio-aparata koji emituju različit program. Negativan prostor iskoristite da biste skrenuli pažnju na bitne delove kompozicije, kao što se vidi na slici 1.5.

Kako da napravite negativan prostor na složenoj sceni s mnogo detalja? Kombinovanjem tehnika fotografije i *naknadne obrade* (digitalnog ekvivalenta mračne komore) možete na nekoliko načina istaći ono što želite. Iskoristite *dubinu polja* da biste zamaglili područja u prednjem planu i pozadini tako da objekat bude izoštren u odnosu na zamagljeno polje. Koristeći tehnike naknadne obrade, možete smanjiti zasićenost područja koja treba da budu negativan prostor. Ako primenite ovaj pristup, boja okruženja biće prigušena i delovaće pastelno (na pola puta do slike u sivim nijansama), dok je objekat potpuno zasićen. Umesto sivih nijansi, mogli biste koristiti neku drugu monohromatsku skalu, na primer nijanse plave, stopljene s pozadinom da bi se umanjio njihov značaj u kompoziciji. Pomoću programa Maya možete potpuno kontrolisati svoj 3D svet i dobijene dvodimenzionalne slike da biste postigli najbolji umetnički utisak.



Slika 1.5 Negativan prostor naglašava popunjenija područja, sa jačim kontrastom.

#### Deljenje platna

Postavljanje objekta u središte kadra, kao na amaterskim fotografijama, nije uvek najbolji pristup. Ako u muzeju pogledate umetničke slike i način na koji slikari pozicioniraju žižu kompozicije, otkrićete neke zanimljive šablone. Pažljivo posmatranje slika i filmova daće vam korisne ideje o tome kako da pozicioniranjem lika ili akcije u kadru saopštite poruku. Uobičajen princip kompozicije je deljenje platna na trećine i postavljanje ključnih delova slike u tako dobijena vertikalna ili horizontalna područja (slika 1.6). Ta podela pomaže da izbegnete dosadan simetričan izgled i tera vas da razmišljate o postavljanju objekta u odgovarajući deo kadra. Da li je lik sam u velikom svetu? U tom slučaju, mogao bi biti u donjoj trećini kadra. Da li slika izbliza prikazuje karakteran lik? Neka onda lik zauzima dve vertikalne trećine kadra. U dobrim knjigama o istoriji umetnosti ili kinematografije pronaći ćete brojne primere i objašnjenja koji će vam dati mnoštvo ideja o načinima deljenja platna.



Slika 1.6 Platno podeljeno na vertikalne i horizontalne trećine.

## Osnove osvetljavanja

Većina fotografa, kamermana i dizajnera scenske rasvete reći će vam da je osvetljavanje umetnost sama za sebe. Ipak, fotografski proces je mnogo osetljiviji od virtuelnih kamera koje koristite u 3D animaciji, pa imate više opcija nego fotograf. Na primer, možete napraviti svetla koja ne bacaju senke, objekte na koje određena svetlost ne utiče, ili svetla čiji intenzitet ne slabi. Međutim, iz osnova fotografskog osvetljavanja još uvek možete naučiti korisne stvari.

#### Standardni model osvetljavanja

Svaka scena koju napravite ima sopstvene zahteve što se tiče osvetljavanja, ali za standardno osvetljavanje tipičnog objekta, fotografi obično koriste *pristup osvetljavanja iz tri tačke*. Ta metoda je dobra i za računarsku animaciju.
- Ključno svetlo (engl. key light) Primarni izvor svetlosti s prednje strane. To je dominantan izvor svetlosti u sceni i najčešće je pomeren malo ulevo ili udesno od kamere tako da se vide senke koje pravi. U programu Maya ključno svetlo je obično podešeno tako da pravi senke.
- Svetlo za popunjavanje (engl. *fill light*) Sekundarni izvor svetlosti s prednje strane koji se koristi za ublažavanje senki ključnog svetla. Obično je manje sjajan i često se postavlja na suprotnu stranu od ključnog svetla. U ovom programu možete zadati da li će svetlo za popunjavanje praviti senke ili ne. Trebalo bi da na istom području u sceni samo jedno ili dva svetla prave senke. Previše senki slabi efekat i usporava proračunavanje slike.
- Pozadinsko svetlo (engl. back light) Priliv svetlosti iz pozadine koji se koristi za isticanje zadnje strane objekta i same pozadine. Pozadinsko svetlo u programu Maya možete podesiti tako da ne pravi odbleske na sjajnim površinama.



Slika 1.7 Pristup osvetljavanja iz tri tačke.

Još jedno svetlo koje se često koristi u 3D animacijama jeste *ivično svetlo* (engl. *rim light*). Kao mesečev srp, ivično svetlo je pozicionirano tako da naglasi vidno polje objekta. Uobičajen pristup je da se ono blago oboji: najčešće je svetloplavo za hladne objekte, a narandžastocrveno za toplije objekte. U programu Maya ovo svetlo može biti podešeno tako da osvetljava samo objekat, a da pozadina ne bude izložena obojenom svetlu. Kontrast boje ivičnog svetla na objektu može učiniti da se on izdvoji iz pozadine, naročito ako je ivično svetlo komplementarne boje u odnosu na pozadinu.

# Kamere i perspektiva

Pravilnim postavljanjem kamere možete naglasiti određene osobine ili karakterne crte objekta. Kamera može biti blizu ili daleko od objekta. Može se nalaziti ispod objekta i gledati naviše, ili iznad objekta i gledati nadole. Pored toga, kamere – i realne i virtuelne – imaju vidno polje ili *ugao posmatranja* (engl. *angle of view*), kako se naziva u programu Maya. To znači da kamera može biti širokougaona ili s teleobjektivom. Ono što posmatrač vidi zavisi od ugla zahvaćenog kamerom; drugim rečima, kako kamera zahvata šire vidno polje, perspektiva postaje sve izrazitija. Pri gledanju televizije i filmova u bioskopu, ugao posmatranja je oko 50 stepeni. Veći uglovi zahvataju veće područje i daju naglašeniji efekat perspektive, i obrnuto, kao što se vidi na slici 1.8.



**Slika 1.8** Ugao posmatranja i prividna perspektiva: leva slika je dobijena pri uglu posmatranja od 20 stepeni, a desna pri uglu od 85 stepeni.

#### Ugao posmatranja i perspektiva

Relativna visina objekata na slici utiče na utisak koji oni ostavljaju na posmatrača. Na primer, ako hoćete da objekti izgledaju moćno, fotografisaćete ih odozdo, kao da posmatrate ogromnu statuu. Da biste postigli efekat usamljenosti ili izolovanosti, objekat fotografišite odozgo, sa izvesne udaljenosti.

Perspektiva utiče na dramatičnost i akciju. Možda ste primetili da se elegantni automobili i avioni ponekad fotografišu spreda, s male razdaljine, i širokougaonim objektivom. Time se stvara veoma naglašena perspektiva, kao da vozilo ide pravo na vas. Snimci teleobjektivom sa niskom vrednošću ugla smanjuju efekat perspektive dok objekti u vidnom polju ne postanu tako spljošteni da je teško reći koji objekat je bliže kameri. Odsustvo perspektive daje sterilan, "šematski" izgled sceni.

Perspektiva može prenositi i osećaj veličine. Pošto 3D svetovi nemaju referentnu tačku za veličinu, ponekad je teško reći da li je na sceni prikazana igračka automobila, automobil normalne veličine ili neki džinovski. Postoji mnogo znakova na osnovu kojih se zaključuje veličina, na primer, intenzitet i veličina detalja na površini (na automobilu bi to bile ogrebotine, oljuštena farba i prašina). Korišćenjem širokougaonog objektiva lako i brzo ćete prikazati veličinu. Samo vodite računa da ne preterate; uopšteno govoreći, uglovi bi trebalo da budu od 25 do 80 stepeni. Za krupni plan je bolje da odaberete manji ugao i da odmaknete kameru, jer širokougaona kamera postavljena blizu objekta uvek daje prenaglašenu perspektivu, kao na slikama 1.8 i 1.9.



Slika 1.9 Isti objekat, ali različit položaj kamere i ugao posmatranja.

# Tačke nedogleda i perspektiva

Renesansni umetnici su počeli da shvataju u čemu je tajna realističnog slikanja pejzaža kada su otkrili *tačku nedogleda* (engl. *vanishing point*). Slika može imati jednu, dve ili tri tačke nedogleda, u zavisnosti od orijentacije kamere. Ukoliko je kamera savršeno nivelisana, videće se samo jedna tačka nedogleda. Ako je kamera rotirana ulevo ili udesno (kamera na slici 1.10 rotirana je ulevo), dobićete i drugu tačku nedogleda. Ukoliko je kamera potom rotirana i naviše ili naniže, uvodi se i treća tačka nedogleda.



**Slika 1.10** Korišćenje perspektive sa jednom, dve i tri tačke nedogleda.

U nekim slučajevima možda ćete morati da postavite kameru na mesto koje stvara dve tačke nedogleda, a želećete samo jednu. To se obično dešava na arhitektonskim slikama, kada ne želite da zgrade izgledaju kao da se spajaju na vrhu, ali ipak hoćete da ih prikažete posmatrane odozdo. Rešenje tog problema u programu Maya jeste podešavanje atributa kamere *film offset* (pomeraj filma).

#### Osnove režiranja

Pošto ste s gledišta fotografa naučili ponešto o položaju kamere, dodajte tome vremensku dimenziju. Objekti se mogu kretati i menjati oblik ili boju tokom vremena, a kamera može da se kreće po sceni. Možete i spojiti nekoliko sekvenci koristeći rez ili pretapanje između različitih prolaza kamere. Trenutno ste u svetu filmske režije. U režiranju filmova postoji nekoliko pravila koja je dobro poznavati i u 3D animaciji.

#### Rez i "linija akcije"

Napomena

Uopšteno govoreći, na početku scene posmatraču je potreban referentni kadar. Režiseri ga obično stvaraju onim što se naziva *opšti plan* (engl. *master shot*), kratak snimak većeg dela okoline iz kog posmatrač stiče uvid u raspored bitnih elemenata.

Ukoliko između likova postoji interakcija, opšti plan obično počinje *srednjim planom* (engl. *two shot*) kojim se uspostavljaju relativne pozicije likova. Ukoliko se samo jedan lik kreće, snimak celog tela naziva se *total* (engl. *wide shot*). Bliži srednji plan (engl. *medium* shot) prikazuje lik od struka do glave. *Krupni plan* (engl. *closeup*) prikazuje lik od vrata do vrha glave, a ekstremno krupan plan odseca sve iznad očiju i ispod usana. Ovi opisi se, naravno, odnose na ljude. Telo i delovi lica nekog vanzemaljca mogli bi biti na prilično različitim mestima! Ako ništa drugo, dobili ste polazište za opisivanje sekvence snimaka kako biste ispričali svoju priču.

Termin *linija akcije* (engl. *line of action*) odnosi se na zadržavanje kamere na jednoj strani scene da bi se izbeglo dezorijentisanje posmatrača. To je kao u pozorištu, gde se publika uvek nalazi na istoj strani akcije. Veoma je lako zbuniti posmatrača ukoliko kamera prelazi liniju akcije između likova, prikazanu u snimku za uspostavljanje odnosa. Na primer, ukoliko dva lika razgovaraju, kamera će ostati na jednoj strani zamišljene linije između likova, a rezovima će se smenjivati krupni planovi likova (slika 1.11). Srednjim planom kojim uspostavljate odnos između likova obično definišete sa koje će strane linije akcije kamera snimati.



Srednji plan

Slika 1.11 Prikaz "linije akcije".

#### Pokret na sceni

Problem koji imaju animatori svih vrsta jeste dočaravanje mase i inercije likova. U životu, objekti i ljudi retko trenutno polaze ili se zaustavljaju, a kada se naglo zaustave, stvari koje su za njih prikačene često se zaljuljaju ili otpadnu. U animaciji se ništa od toga ne dešava automatski, pa ne smete zaboraviti dinamiku kretanja u stvarnom životu i morate je podražavati pokretima koje pravite. U crtanim filmovima ovaj pokret se često preuveličava: visina i širina lika radikalno se menja dok se kreće, a lik se širi i gubi visinu kada padne na zemlju.

Centar gravitacije je takođe bitan. Na primer, ukoliko se lik nagne unazad, ispružiće nogu kao protivtežu da ne bi pao. Animatori često sami odglume pokrete svojih likova i snime ih kako bi im služili kao referenca i da ne bi zaboravili te fine, ali bitne aspekte kretanja u stvarnom svetu.

#### Pokret kamere

Kamera se takođe može pomerati, a u 3D programu nema granica – ona može proletati kroz ključaonice, kretati se brzo kao mlaznjak i zaustavljati se u mestu ili rotirati u jednoj tački brzinom 100 obrtaja u sekundi. Ako ne želite da publici pozli, trebalo bi da se držite istih principa kojih se pridržavaju kamermani. Na primer, ako rotirate kameru u mestu, morate je pomerati veoma polako. Nemojte je naginjati u odnosu na horizont osim ako pravite specijalan efekat, kao što je pogled iz borbenog aviona ili sa tobogana.

Kao animator, trebalo bi da kameri date masu kako se ne bi iz mesta pokretala i zaustavljala. Kamera bi iz mirovanja u kretanje ili rotaciju trebalo da prelazi postepeno ubrzavajući, a iz kretanja ili rotiranja trebalo bi postepeno da se zaustavlja. Kameru možete postaviti na *putanju*, krivu liniju koja prolazi preko scene poput šina tobogana. Nemojte fiksirati kameru za pravac putanje jer ćete kod posmatrača stvoriti utisak bacakanja. Umesto toga, ostavite kameru da slobodno rotira da bi virtuelni pogled kamere mogao da se premešta na mesto dešavanja, rotirajući glatko između različitih tačaka dok kamera putuje.

# Bukvar računarske grafike

Ukoliko ste koristili programe poput Photoshopa, verovatno već znate terminologiju i opšte metode računarske grafike, pa možete samo brzo pregledati ovaj deo. Pošto su ti termini veoma bitni za nastavak rada s računarskom grafikom, u sledećim odeljcima dajemo njihov pregled.

#### Vektori i pikseli

Računarsku grafiku pravićete na dva osnovna načina: pomoću vektora i pomoću piksela. *Vektorski* pristup je pristup spajanja tačaka; fiksna tačka na slici linijom je povezana sa sledećom tačkom. Kada napravite nekoliko linija, možete zatvoriti oblik i popuniti ga bojom. Ovakav pristup se ponekad naziva i crtanje (engl. *line art*). Pošto se krajnje tačke i linije nalaze u apsolutnim tačkama u prostoru, možete napraviti crtež bilo koje veličine bez gubitka kvaliteta. Vektorski pristup je odličan za slike oštrih ivica – na primer, znakova i logotipova – a koriste ga programi kao što

su CorelDraw i Illustrator. Vektorske datoteke su samo skup uputstava za spajanje tačaka i obično su veoma male.

Pikseli (engl. *pixels*, skraćeno od *pic*ture *element* – element slike) pravougaone su tačke čiji se nizovi koriste za izradu *bit mapa* (rasterskih slika). Tačke mogu biti bilo koje boje, a kada se zajedno posmatraju sa udaljenosti, niz piksela može dati bilo koju vrstu slike ili fotografije. Što je više piksela, to je slika detaljnija, ukoliko apsolutna štampana ili projektovana veličina slike ostane ista. Apsolutna veličina slike u pikselima naziva se *rezolucija*, a slike s velikom gustinom piksela opisuju se kao slike visoke rezolucije (engl. *high resolution, high-res*) (na primer, 35-milimetar-ska filmska traka obično sadrži slike širine 2.048 piksela i visine 1.536 piksela). Bit mape nisu *skalabilne* (promenljive veličine) kao vektorske slike. Ukoliko bit mapu dovoljno uvećate ili zumirate, ona će postati nazubljena (*pikselirana*); drugim rečima, videćete kvadratiće čiste boje koji čine sliku. Bit mape su idealne za fotografije, a Adobe Photoshop i Corel Photo Paint popularni su programi za izradu i obradu bit mapa. Vektorske slike se uglavnom ne koriste u 3D aplikacijama, ali većina programa za vektorske crteže omogućava *rasterizovanje* slike – pretvaranje crteža u rastersku sliku (bit mapu) u zadatoj rezoluciji.

Novi modul za vizuelizaciju u programu Maya 5, Vector Renderer, omogućava izradu vektorskih crteža. Ukratko, slične nijanse se preslikavaju i popunjavaju čistom bojom, čime se dobija posterizovan izgled. Ovaj tip slike popularan je u izradi animacija za Web, za koje je najbitnija brzina učitavanja. Vektorski film napravljen u Macromedia Flashu mnogo je manji od digitalnog filma u formatu MPG ili AVI. Pored toga, neki ljudi i vole vektorske crteže koji podsećaju na crtane filmove.

Datoteke bit mapa obično su mnogo veće od vektorskih. Na primer, mala slika u boji veličine  $640 \times 480$  piksela sadrži 307.200 piksela, a svaki piksel sadrži po bajt podataka za svoju crvenu, zelenu i plavu boju. Znači, sirova veličina datoteke je 921.600 bajtova! Pitanje veličine je bilo pravi problem na počecima računarske grafike, ali tehnike komprimovanja podataka (opisane u odeljku "Formati grafičkih datoteka", kasnije u ovom poglavlju) i računari sve većeg kapaciteta rešili su taj problem.

Maya koristi oba tipa grafičkih datoteka. Možda ćete morati da napravite logotip od crteža, tekst od fonta ili da uvezete dvodimenzionalni plan sprata iz programa za tehničko crtanje, kao što je AutoCAD. Svi ti dokumenti imaju vektorske datoteke kao izvore, što je dobro; možete lako uzeti te dvodimenzionalne oblike i koristiti ih kao krive za modelovanje. Možete ih istiskivati ili na druge načine od njih generisati površine za 3D modele u sceni. Bit mape ćete koristiti mnogo češće nego vektorske crteže, uglavnom za postavljanje na površine poput nalepnica ili tapeta. Takođe, gotovi radovi iz programa Maya (njegove *vizuelizacije*) gotovo uvek su bit mape – dvodimenzionalni snimci onoga što Maya "snima" u svom trodimenzionalnom svetu.

#### 2D i 3D

Ponekad je teško razlikovati dvodimenzionalnu i trodimenzionalnu računarsku grafiku jer umetnici često teže trodimenzionalnom izgledu, ali koriste samo alate za rad sa 2D slikama, kao što je crtež sprejom ili Photoshopova simulacija trodimenzionalnosti. Termin "3D" odnosi se na potpuno trodimenzionalan virtuelni

prostor u kom objekti, svetla i kamere mogu biti postavljeni bilo gde. Tri dimenzije se označavaju osama x, y i z, što je preuzeto iz geometrije. U programu Maya imaćete pomoć u označavanju tih osa, kao što se vidi na slici 1.12. Koji pravac predstavlja koje slovo? To obično zavisi od discipline kojom se bavi korisnik. Za animatore je dvodimenzionalni ekran imao x-osu koja ide sleva udesno, a y-osu za gore i dole. Ekran je okrenut ka animatoru, pa je y uvek vektor naviše i naniže. Sa dolaskom trodimenzionalnosti, z-osa je dodala faktor dubine – ka unutrašnjosti ekrana ili od njega.



**Slika 1.12** Ose su prikazane u uglu svih 3D prikaza u programu Maya, a izabrani objekti mogu imati vidljive sopstvene ose.

Korisnici CAD-a su na stvari gledali drugačije. Oni su svoje planove uvek gledali odozgo nadole pa su x i y bili pokazatelji za sever/jug i istok/zapad. Z-osa je označavala visinu. Maya omogućava korisniku da za osu okrenutu naviše odabere y ili z, a vi ćete morati da odaberete z-osu kada budete radili na scenama vezanim za CAD. I drugi 3D programi mešaju ose okrenute naviše (obično u zavisnosti od pedigrea programa – tehničko crtanje naspram umetnosti), pa ćete možda morati da promenite parametar za definisanje ose okrenute naviše kada budete uvozili radove iz drugih paketa.

#### Ulazne informacije i rezultati

U programu Maya uglavnom ćete počinjati od potpuno čiste scene i svoj svet ćete praviti u toj crnoj praznini. Kada je scena gotova, nepomična slika ili niz nepomičnih slika biće *vizuelizovani* (rasterizovani) – tj. računar će izračunati 2D bit mapu scene onako kako je vidi kamera, uzimajući u obzir sva svetla, objekte i svojstva materijala koji su dodeljeni objektima. Brzim prikazivanjem niza nepomičnih slika, dobija se animacija. Filmske sekvence se mogu posmatrati reprodukovanjem na računaru ili izvoženjem na video ili filmsku traku.

Maya nudi četiri načina vizuelizovanja: Maya Hardware, Maya Software, Maya Vector i Mental Ray. Maya Software i Mental Ray su uobičajeni režimi za fotorealistične slike. Maya nudi i hardversku vizuelizaciju koja je ista kao osenčeni interaktivni prikaz s kojim radite na njenim panoima. Hardverski modul za vizuelizaciju može biti koristan za brzo iscrtavanje sistema čestica, prikaze u stilu crtanih filmova, vizuelizaciju žičanih modela i druge jednostavne prikaze koji ne zahtevaju fotorealističnost. Hardverska vizuelizacija za izračunavanja uglavnom koristi sistemsku 3D grafičku karticu, pa će snaga i kvalitet 3D ubrzanja imati veliki uticaj na brzinu i kvalitet vizuelizacije. Tokom ovog procesa morate voditi računa o tome da na monitoru ne zaklonite prozor za vizuelizaciju jer će grafička kartica prestati da vizuelizuje scenu! Hardverski modul za vizuelizaciju i prozor Playblast uzimaju trenutno prikazanu sliku iz aktivnog prozora i mogu snimiti i ono što preko njega greškom pređe.

Nemojte mešati brzo osenčene prikaze hardverski vizuelizovanih 3D panoa sa softverskom vizuelizacijom. Mada se prilično kvalitetna slika može dobiti u realnom vremenu pomoću moderne 3D akceleratorske grafičke kartice (poput onih koje Maya zahteva), kvalitet slike je obično mnogo niži od onog koji se dobija sporijom, softverskom vizuelizacijom (slika 1.13). Pored uobičajenih usporenja hardverskog vizuelizovanja prilikom iscrtavanja senki, glatkog senčenja i osvetljenja, mapa reljefnosti i uklanjanja nazubljenosti, postoje i složeniji efekti koji se još sporije vizuelizuju, a animatori ih koriste. Efekti poput mekih senki, volumetrijskih svetala, zamagljenih odsjaja, dubine polja, valovitih šara koje se stvaraju pod vodom (engl. caustics), globalnog osvetljenja i drugih, ubistveni su za iscrtavanje. Softverska vizuelizacija može da se izbori s njima, pa čak i sa složenijim efektima, ali naravno, treba joj nekoliko minuta da proračuna sliku. Primetna razlika se već uočava i kod novijih grafičkih kartica. Neke kartice u određenim uslovima mogu kvalitetno da vizuelizuju u realnom vremenu. Međutim, mada će potreban nivo kvaliteta neizbežno biti dostignut, proći će još dosta vremena dok hardverska vizuelizacija ne bude mogla da se uporedi sa softverskom, jer i ona napreduje.

Podatke – naročito slike – često ćete morati da unosite u program ili da ih iz njega izvozite. Svaki put kada sliku primenite na površinu materijala, morate da je učitate, a svaki put kada vizuelizujete sliku koju hoćete da zadržite, moraćete da je snimite kao datoteku. Takođe, možete sklapati scene od objekata iz stvarnog života (što se naziva skeniranje), ili praviti fizičke objekte od 3D objekata modelovanih u programu.



**Slika 1.13** Interaktivni osenčeni prikaz na dnu izgleda fino, ali se ne može porediti s kvalitetom konačne vizuelizacije.

# 3D skeneri i štampači

Možete nabaviti uređaje za "hvatanje" 3D podataka iz stvarnog sveta kako biste 3D modele napravili na osnovu fizičkog primera. Korišćenje laserskog skenera je najbrža i najskuplja metoda, sa cenom od nekoliko hiljada do nekoliko stotina hiljada dolara. Niz podataka koji se naziva oblak tačaka (engl. *point cloud*) prikuplja se dok laser skenira oblast. Da biste napravili spoljnu površinu objekta, morate spojiti više skeniranih dokumenata. Uobičajeni rezultat je ogromna datoteka s podacima o mrežici (engl. *mesh*) koja zahteva mnogo obrade da bi bila upotrebljiva u 3D programu. Svetlosna olovka (engl. *stylus*) koristi pokazivač za preuzimanje podataka sa objekta. Ovakvi uređaji su obično jeftiniji od laserskih skenera, ali hiljade tačaka moraju biti pažljivo ubeležene pre nego što se pojavi objekat s realističnim detaljima. Neki prodavci nude i direktno prevođenje objekta s fotografije u 3D model, zasnovano na označavanju tačaka koje odgovaraju jedna drugoj na više fotografija snimljenih u nekoliko različitih perspektiva. Dobijeni 3D modeli su gotovo uvek približne predstave ručno modelovanog objekta, ali mogu se koristiti za manje uloge u 3D projektima.

Još više zadivljuje tehnologija koja može da generiše fizički objekat (prototip) od bilo kog objekta napravljenog u 3D programu. Ona se ponekad naziva *stereo litografija*. Predvodnik u ovim tehnologijama, *lasersko sinterovanje*, uključuje

korišćenje lasera za očvršćavanje određenih delova fotoosetljive viskozne smole boje ćilibara. Mala platforma u tečnosti polako zaranja nakon svakog prolaska lasera, uranjajući delimično završen objekat da bi mu laser dodao nov sloj. Rezultat je prototip objekta od providne, žućkaste plastike!

#### Formati grafičkih datoteka

Uobičajeni rezultati vašeg rada u programu Maya biće dvodimenzionalne bit mape. Maya nudi mnoge formate datoteka, te morate poznavati načine na koji oni čuvaju podatke. Neki formati odbacuju delove slike, pa biste se mogli razočarati kada vidite sačuvanu verziju slike koja je izgledala tako savršeno nakon vizuelizacije u programu. Dostupni formati datoteka su:

- **One bit** Pikseli su ili uključeni ili isključeni, crni ili beli. Te slike izgledaju kao faks poruka.
- Grayscale Nema informacija o boji; koristi se samo komponenta vrednosti (tj. svetloće) boje (kao u HSV boji). Bitna je i dubina sivih tonova; obično je moguće dobiti 256 nijansi sive.
- Paletted Za pravljenje slike koristi se ograničen broj boja. Ponekad se dodaju *međutonovi* (engl. *dithering*) da bi se slika vernije prikazala.
- Truecolor Za svaku RGB komponentu piksela koristi se 8-bitni bajt koji omogućava 256 nijansi. Ovaj format podržava 16 miliona boja i omogućava kvalitetno reprodukovanje gotovo svih slika. Tri 8-bitna bajta za crvenu, zelenu i plavu kombinuju se u 24 bita, pa se ovaj format ponekad naziva i 24-bitna boja.

Slike se mogu komprimovati na nekoliko načina, ali morate znati da li je kompresija *sa gubitkom* (engl. *lossy*), što znači da je dozvoljeno kvarenje slike kako bi se dobila manja datoteka. Šeme komprimovanja bez gubitka smanjuju datoteke tako što suvišne podatke svode na minimum, ali zadržavaju originalni kvalitet slike.

U programu Maya, slike koje se kasnije dodaju drugim slikama mogu imati *alfa kanal*, opciono svojstvo svakog piksela koje definiše providnost. Formati datoteka TIF i TGA snimaju u 24 bita samo kanale boja. Kada vam treba alfa kanal, morate snimiti 32 bita (TIF ili TGA) – dodatnih 8 bita sadrži podatke o alfa kanalu. Na primer, ako hoćete da vizuelizujete lik u programu Maya i da ga potom prebacite da skakuće u stvarnom video snimku, teško ćete ga ručno iseći sa svake slike animacije. Alfa kanal omogućava da odmah isečete masku za lik. Obavezno snimite sekvencu slike koristeći format datoteke koji podržava alfa kanal, ili će on biti izgubljen kada vizuelizujete lik.

Sledi pregled formata grafičkih datoteka koje podržavaju softverski i hardverski moduli za vizuelizaciju. (Mental Ray i Maya Vector opisani su u poglavlju 13.) To su popularni formati za prikazivanje u punoj boji i koriste se za većinu produkcionih poslova:

 Targa Format sa 24-bitnom bojom (truecolor), obično ćete ga birati za vizuelizovanu sliku. Ovaj format ima nekoliko varijacija i gotovo sigurno će funkcionisati s bilo čim što čita datoteke u formatu Targa (TGA). Može da sadrži alfa kanal.

- TIFF Format sa 24-bitnom bojom bez kompresije. Maya snima TIFF samo u formatu sa 24-bitnom i 16-bitnom (high-color) bojom, ali TIFF datoteka može biti gotovo bilo kog tipa (paletted, one-bit itd). Obično su šeme komprimovanja bez gubitka, ali noviji TIFF formati ponekad koriste režim komprimovanja sa gubitkom koji podseća na JPG. Ako dobijete TIFF datoteku iz drugog izvora, ona bi mogla biti u režimu koji Maya ne može da pročita. Obično ćete je pretvoriti u kompatibilan format koristeći Photoshop ili neki drugi program za obradu bit mapa. Može da sadrži alfa kanal.
- **TIFF16** 16-bitni TIFF sadrži alfa kanal.
- **Windows BMP** Format pune boje bez kompresije. BMP je kao TIFF, sa mnogo dozvoljenih varijacija. Ne podržava alfa kanal.

Pored navedenih formata, za uklapanje se koristi sledeći poseban format:

RLA Ovaj format sa 24-bitnom bojom podržavaju mnogi programi za obradu video materijala (engl. *compositors*) i u njega mogu biti ugrađene dodatne informacije, kao što je dubina, a ponekad se koristi kada je slici iz programa Maya potrebna posebna obrada, na primer, zamagljivanje objekata u pozadini. Može da sadrži alfa kanal.

Sledeći formati koji komprimuju sa gubitkom koriste se za ocenjivanje ili Web:

- GIF Paletirana (obično sa 256 boja) slika koja se koristi za Web. GIF-ovi se koriste za proste animacije, ali Maya ne podržava tu vrstu GIF-a. Podržava samo nepomične slike u tom formatu.
- **JPEG** Format sa 24-bitnom bojom i šemom komprimovanja s gubitkom. Ne podržava alfa kanal.
- AVI Filmski format, obično sa 24-bitnom bojom i šemom komprimovanja s gubitkom. Nemojte koristiti filmske formate datoteka kada vizuelizujete i snimate samo jednu sliku. Ostali popularni filmski formati su MPG i QuickTime MOV. Maya ih ne podržava, pa će vam trebati drugi program da biste ih uvezli ili izvezli.

Sledeći formati sa 24-bitnom bojom koriste se retko ili su nasleđeni iz prethodnih verzija:

- Alias PIX
- Cineon
- EPS
- Maya IFF
- Maya 16 IFF
- Quantel YUV
- SGI
- SGI16
- Softimage pic

Korišćenje filmskog formata datoteke, kao što je AVI, za konačan rezultat koji će biti prenet na video, obično nije preporučljivo jer ti formati često imaju šeme komprimovanja s gubitkom. Za animacije koje će se koristiti za video ili film, uobičajen put je sekvencijalni TIFF ili TGA. Hiljade pojedinačnih numerisanih datoteka vizuelizuje se i snima na čvrstom disku. Kasnije se te slike učitavaju specijalizovanim hardverom koji može da ih velikom brzinom prenosi na video medij ili da ih snima na filmsku traku.

# Šta dalje

Ako imate vremena, krenite na časove slikanja. Mnogi narodni univerziteti po povoljnoj ceni organizuju časove u večernjim satima. Potražite časove crtanja likova, časove istorije umetnosti ili teorije umetnosti. Oni mogu produbiti vaš osećaj za boju i dizajn, i verovatno će vam dati ideje o načinima rešavanja problema kada na njih naiđete. U svetu postoji nekoliko škola specijalizovanih za 3D animaciju. Kompanija AliaslWavefront, koja je napravila program Maya, nudi predavanja o Mayi i srodnim oblastima.

U biblioteci (ili putem međubibliotečke razmene) potražite knjige navedene u odeljku "Bibliografija".

#### Bibliografija

#### Knjige o umetnosti

*The Artist's Complete Guide to Facial Expression*, Gary Faigin. Watson-Guptill, 1990. ISBN: 0823016285.

Atlas of Facial Expression: An Account of Facial Expression for Artists, Actors, and Writers, Stephen Rogers Peck. Oxford University Press (Trade), 1990. ISBN: 0195063228.

Dynamic Figure Drawing, Burne Hogarth. Watson-Guptill, 1996. ISBN: 0823015777.

Dynamic Light and Shade, Burne Hogarth. Watson-Guptill, 1991. ISBN: 0823015815.

Dynamic Wrinkles and Drapery, Burne Hogarth. Watson-Guptill, 1995. ISBN: 0823015874.

*The Human Figure in Motion*, Eadweard Muybridge. Dover, 1989 (originalno izdata 1887). ISBN: 0486202046.

#### Istorija i razumevanje umetnosti

Arts and Ideas, William Fleming. HBJ College & School Division, 1997. ISBN: 0155011049.

History of Art, H.W. Janson i Anthony F. Janson. Harry N. Abrams, 2001. ISBN: 0810934469.

Learning to Look at Paintings, Mary Acton. Routledge, 1997. ISBN: 0415148901.

#### Kreativnost i vizuelna psihologija

*Color, Environment & Human Response,* Frank H. Mahnke i Rudolf H. Mahnke. John Wiley & Sons, 1996. ISBN: 0471286672.

*Conceptual Blockbusting: A Guide to Better Ideas*, James L. Adams. Persus Press, 1990. ISBN: 0201550865.

*The New Drawing on the Right Side of the Brain,* Betty Edwards. J. P. Tarcher, 1999. IS-BN: 0874774241.

Ways of Seeing, John Berger. Viking Press, 1995. ISBN: 0140135154.

#### Filmska režija

*[digitalna] Cinematograpy & Directing,* Dan Ablan. New Riders Publishing, 2003. ISBN: 0735712581.

*Directing: Film Techniques and Aesthetics,* Michael P. Rabiger. Focal Press, 1996. ISBN: 0240802233.

*Film Directing Shot by Shot: Visualizing from Concept to Screen,* Steven D. Katz. Focal Press, 1991. ISBN: 0941188108.

#### Svetlo

*Digital Lighting & Rendering,* Jeremy Birn. New Riders Publishing, 2000. ISBN: 1562059548.

*Light Fantastic: The Art and Design of Stage Lighting*, Max Keller i Johannes Weiss. Prestel Publishing, 2000. ISBN: 3791321625.

A Practical Guide to Stage Lighting, Steven Louis Shelley. Focal Press, 1999. ISBN: 0240803531.

#### Dizajn scene i enterijera

*Colour Art and Science (The Darwin College Lectures),* Trevor Lamb i Janine Bourriau. Cambridge University Press, 1995. ISBN: 0521499631.

*Living Colors: The Definitive Guide to Color Palettes Through the Ages,* Margaret Walch i Augustine Hope. Chronicle Books, 1995. ISBN: 0811805581.

#### 3D i računarska grafika

*3D Graphics and Animation,* Mark Giambruno. New Riders Publishing, 2002. ISBN: 0735712433.

*The Art of Maya*, T. Hawken i ostali. Alias/Wavefront Education, 2000. ISBN: 0968572510.

*The Art and Science of Digital Compositing*, Ron Brinkmann. Morgan Kaufmann Publishers, 1999. ISBN: 0121339602.

*The Art of Visual Effects: Interviews on the Tools of the Trade*, Pauline B. Rogers. Focal Press, 1999. ISBN: 0240803752.

[digitalna] Character Animation 2, George Maestri. New Riders Publishing, 1999. ISBN: 1562059300.

Inside Maya 5, M. Adams i ostali. New Riders Publishing, 2003. ISBN: 0735712530.

[digitalna] Texturing and Painting, Owen Demers. New Riders Publishing, 2001. ISBN: 0735709181.

# Sažetak

Kombinacija umetnosti i tehnologije čini 3D animaciju. Sada poznajete osnovnu terminologiju računarske grafike i možete da počnete sa radom u programu Maya. Ukoliko želite, u drugim knjigama detaljnije istražite sledeće teme:

- Korišćenje operativnog sistema Premeštanje datoteka i rad na računaru.
- Termini 2D i 3D računarske grafike Uobičajeni jezik za početak.
- **Kompozicija nepomične slike** Šta se gde nalazi na slici.
- Svetlo i režija Vaše animacije su ipak vrsta filma!
- Formati datoteka za rasterske slike Argumenti za i protiv svakog formata.

Nemojte misliti da morate biti stručnjak u svim oblastima tehnologije i umetnosti. Naučite ono osnovno i, što je jednako bitno, naučite šta još možete da naučite. Ako znate kakve mogućnosti postoje u nekoj disciplini, možete detaljnije istražiti određena područja da biste rešili probleme na koje nailazite.

# POGLAVLJE 2

# Vodič kroz program Maya

# U ovom poglavlju

Vreme je da pokrenete program Maya i počnete da učite kako se koristi. Pre nego što počnemo priču o pravljenju prelepih 3D objekata, ovo poglavlje vas uvodi u strukturu i dizajn programa. Upoznaćete sve elemente okruženja i steći osećaj za kretanje po panoima. Naučićete i kako se reprodukuje animacija i kako se koriste režimi prikazivanja objekata Shaded i Wireframe. To su glavni delovi svakog 3D programa, a kada se naviknete na te *prave* osnove Maye, bićete spremni da pređete na specifične teme:

- Okruženje programa Maya Prođite kroz svaku funkciju čitajući njen opis.
- Upravljanje prikazima Naučite kako da okrećete, tražite i uvećavate ili umajujete 3D prikaz.
- Detalji i senčenje Pogledajte kako se svaki 3D pano može prikazati u nekoliko različitih režima.
- Menjanje okruženja Naučite kako da brzo promenite okruženje kako bi odgovaralo zadatku, menjajući veličinu i raspored panoa i minimizujući ili maksimizujući bilo koji pojedinačni pano.

#### Važni pojmovi

**Attribute Editor** Primarno okruženje za menjanje objekata i sličnih elemenata, dostupan kao plutajući ili usidren prozor na desnoj strani okruženja. **Channel Box** Koristi se za pregledanje i menjanje promenljivih za trenutno izabrani element, obično mu se pristupa na desnoj strani okruženja.

#### Važni pojmovi

**Hotbox** Meni koji ubrzava rad, pa ga obožavaju mnogi animatori koji koriste ovaj program – otvara se preko prikaza na ekranu dok držite pritisnutu razmaknicu.

**kružno kretanje (engl.** *tumble*) Zvaničan termin za okretanje ili rotiranje prikaza.

**pravolinijsko kretanje (engl. track)** Zvaničan termin za linearno kretanje preko prikaza.

**približavanje i odmicanje (engl.** *dolly*) Zvaničan termin za uvećavanje i umanjivanje prikaza (tehnički, to je termin za

pomeranje kamere unutar ili van scene). **zumiranje (engl. zoom)** Koristi se za akcije u kojima nacrtate okvir za uvećavanje ili umanjivanje prikaza.

**LTM** Levi taster miša, glavni taster za izvođenje akcije.

**STM** Srednji taster miša (ili točkić); često sekundaran ili alternativan taster za izvođenje akcije. **DTM** Desni taster miša; obično daje opcije koje se mogu izabrati levim tasterom miša (kao i u većini Windowsovih aplikacija).

**režim Wireframe** Posmatranje 3D scene prikazane linijama koje čine da objekti izgledaju kao da su napravljeni od žičane mrežice. Do relativno skore pojave moćnijih 3D grafičkih kartica, to je bio jedini interaktivan način rada sa 3D scenama.

**režim Shaded** Omogućava interaktivno posmatranje grubo vizuelizovanih oblika (ne treba ga mešati sa visokokvalitetnom vizuelizacijom). Svaki 3D pano može biti u režimu Wireframe ili Shaded.

**senčenje Gouraud** Režim Shaded koristi ovu grubu vrstu senčenja koje dodaje osvetljena područja poligonalnim objektima usrednjavajući temena poligona. Ono žrtvuje kvalitet zarad brzine, pa je ta interakcija brza.

#### Pregled programa Maya

Pri izradi programa Maya korišćen je pristup koji se naziva *dijagram zavisnosti* (engl. *dependency graph*). Zamisao je da se sve u sceni – svaka kriva, objekat, veza, slika, tekstura, ključni kadar i tako dalje – i svaka izmena koja se pravi na tim elementima smatraju jednom "stvari". Zapravo, Maya koristi termin *node* (čvor), što znači otprilike isto. To je jedan gradivni element scene. Gradivni elementi se povezuju kako bi nastale složenije stvari. Na primer, kada nacrtate liniju profila, ona postaje gradivni element. Kada se linija okrene oko ose kako bi nastala, na primer, vaza, linija koja se nalazi u osnovi vaze i dalje postoji. Štaviše, operacija okretanja oko ose pravi gradivni element "okretanja oko ose" koji se postavlja u istoriju akcija (History), omogućavajući vam da nezavisno menjate parametre krive i okretanja.

Izmene na toj liniji odmah utiču na oblik vaze, a i same izmene prave gradivni element kako biste ih mogli poništiti ili izmeniti bilo šta što ste ranije uradili. Ovakva fleksibilnost se nalazi u osnovi celog programa i obuhvata mogućnost isključivanja ili brisanja istorije, koju animatori često koriste da bi radili efikasnije. Pošto se istorija akumulira, datoteka može postati veoma velika ili se sporo učitavati.

Arhitektura dijagrama zavisnosti lako je razumljiva i omogućava zadivljujuću fleksibilnost. U prikazu Hypergraph animatori mogu pogledati datoteku scene tako da se sve zavisnosti vide. U tom prikazu se veze mogu prekidati i uspostavljati

#### Prečice koje treba zapamtiti

**Alt+LTM** Kružno kretanje oko scene (engl. *orbit*).

**Alt+STM** Pravolinijsko kretanje (engl. *pan*).

Alt+DTM Uvećavanje (engl. zoom).

#### Ctrl+Alt+crtanje pravougaonika (sleva udesno) pomoću LTM-a

Uvećavanje prikaza u nacrtanom okviru.

**Ctrl+A** Otvaranje prozora Attribute Editor.

**f** Korišćenje opcije Frame Selected Object (uvećavanje ili umanjivanje prikaza do granica trenutno izabranog objekta).

**Shift+F** Postavljanje izabranog objekta u kadar u svim prikazima.

**a** Korišćenje opcije Frame All Objects (uvećavanje ili umanjivanje prikaza do granica scene).

**Shift+A** Postavljanje u kadar svih objekata u svim prikazima.

**Kratak pritisak na razmaknicu** Uključivanje i isključivanje prikaza izabranog panoa preko celog ekrana.

**Držanje razmaknice** Otvaranje menija Hotbox.

**1** Izabrani NURBS objekat sa malo detalja; izabrani SubD objekat sa grubom potpodelom.

**2** Izabrani NURBS objekat sa srednjom količinom detalja; izabrani SubD objekat sa srednjom potpodelom.

**3** Izabrani NURBS objekat sa mnogo detalja; izabrani SubD objekat sa finom potpodelom.

**4** Režim Wireframe za izabrani pano 3D prikaza.

**5** Režim Shaded za izabrani pano 3D prikaza.

**6** Režim Shaded sa hardverskim teksturiranjem izabranog panoa 3D prikaza (napomena: koristi podrazumevano svetlo).

**7** Korišćenje scenskih svetala (umesto podrazumevanih) za izabrani pano 3D prikaza.

- Smanjenje ručica za manipulisanje.
- + ili = Povećavanje ručica za manipulisanje.
- **q** Režim Select (biranje pokazivačem).
- w Režim Move (pomeranje).
- e Režim Rotate (rotiranje).
- r Režim Scale (promena veličine).

**t** Režim Manipulator (ručice za manipulisanje).

- F1 Pomoć.
- F2 Režim Animation (animacija).
- F3 Režim Modeling (modelovanje).
- F4 Režim Dynamics (dinamika).
- **F5** Režim Rendering (vizuelizacija).

**Ctrl+z** Poništavanje poslednje komande.

**Shift+Z** Ponavljanje poslednje komande.

- [ Ponišavanje prikaza panoa.
- ] Ponavljanje prikaza panoa.

tako da bilo koja promenljiva praktično može kontrolisati svaku drugu promenljivu. Ova osobina je jedan od razloga popularnosti programa Maya u Holivudu: tehničar može podesiti zavisnosti tako da posao animatora bude minimizovan. Kada lik nagne glavu unazad, koža se zateže, mišići izgledaju kao da se pomeraju i iskaču – a sve to se dešava automatski jer je tako podešeno u programu. Prirodno, za zadavanje složenih zavisnosti potrebno je dosta vremena, ali je ta investicija veoma isplativa za lik koji će se često koristiti. Ipak, programerske veštine su retko potrebne. Stvar je samo u tome da naučite šta je sve moguće i postanete vešti u zadavanju zavisnosti. Što je Maya popularnija kod animatora svih vrsta, to ova vrsta "TD posla" (dobila ime po tehničkim direktorima projekata koji ga obično obavljaju) postaje nešto čime se svi bave, sve dok štedi ukupno vreme i trud.

#### Postavljanje ruke

Dok pravite animacije, uglavnom ćete desnom rukom kontrolisati miša s tri tastera, a levom rukom levu stranu tastature. Zbog toga ćete levu ruku držati tako da njom možete pritiskati glavne prečice s tastature, razmaknicu, tastere Alt i Ctrl i druge prečice koje se često koriste. Levoruki korisnici koji miša drže levo od tastature, treba da redefinišu podrazumevane prečice tako da svi glavni tasteri budu na desnoj strani tastature.

#### Korišćenje miša s tri tastera

U programu Maya stalno ćete koristiti sva tri tastera miša. Levi taster miša (LTM) koristi se za biranje i uzimanje stvari, a često i za preduzimanje akcija, kao što je pomeranje ili rotiranje objekta. Kada pritisnete desni taster miša (DTM) obično će se pojaviti lista opcija (koja vam je verovatno poznata iz drugih programa kao kontekstni ili priručni meni) sa koje možete izabrati stavke pomoću LTM-a. Srednji taster miša (STM) koristi se za međufaze – na primer, povlačenje i spuštanje materijala na scenu ili premeštanje dela objekta dok je privremeno uključeno prianjanje.

#### Korišćenje razmaknice

Razmaknica ima dve funkcije. Prva je uključivanje i isključivanje prikaza panoa preko celog ekrana – aktivira se kada kratko pritisnete razmaknicu. Pokazivač miša nalazi se uvek u prozoru koji je prikazan preko celog ekrana. Kada prvi put pokrenete tek instaliran program Maya, on se nalazi u tipičnom režimu Four View (četiri prikaza), sa prikazima Top (odozgo), Side (bočni), Front (spreda) i Perspective (perspektiva); međutim, prikaz Perspective je maksimizovan. Ako kratko udarite razmaknicu, pojaviće se sva četiri prikaza. Tada možete maksimizovati bilo koji prikaz.

Druga funkcija razmaknice je otvaranje menija Hotbox, koji se pojavljuje kada držite pritisnutu razmaknicu. Hotbox je detaljnije opisan pri kraju ovog poglavlja.

#### Upravljanje prikazom

Dok pravite objekte i upravljate njima, trebaće vam mogućnost brzog interaktivnog podešavanja tačke posmatranja. Glavni deo upoznavanja s Mayom jeste način upravljanja njenim prozorima. Možete se postaviti bilo gde u scenu koristeći kontrole za kružno kretanje, pravolinijsko kretanje i za približavanje i odmicanje.

#### Kružno kretanje

Zamka

Pomoću kontrole za kružno kretanje (engl. *tumble*, poznata i kao *orbit* ili *spin*) menjaćete svoj položaj na orbiti oko scene. Držite taster Alt levom rukom dok držite LTM i povlačite mišem u prozoru za prikaz perspektive.



# Pravolinijsko kretanje

Kontrolom za pravolinijsko kretanje (engl. *track*, poznata i kao *pan* ili *move*) bočno pomerate prikaz ekrana. Bez menjanja ugla ili uveličanja, tačka posmatranja pomera se nagore, nadole, ulevo ili udesno. Držite taster Alt levom rukom dok držite STM (ili točkić) i povlačite mišem u bilo kom prozoru prikaza.

### Približavanje i odmicanje

Kontrolom za približavanje i odmicanje (engl. *dolly*, poznata i kao *zoom*) možete interaktivno uvećavati i umanjivati prikaz scene. Držite taster Alt levom rukom dok držite DTM i povlačite mišem. Možete nacrtati i pravougaonik i unutar njega uvećavati ili umanjivati prikaz koristeći sledeće metode:

- Okvir za uvećavanje Možete pritisnuti i povući mišem da biste nacrtali pravougaonik oko područja koje hoćete da uveličate – tehnika koju korisnici CAD-a naročito vole. Da biste to uradili, levom rukom držite tastere Ctrl i Alt dok crtate pravougaonik držeći pritisnut LTM. Nacrtajte pravougaonik od gornjeg levog ugla do donjeg desnog ugla (sleva udesno).
- Okvir za umanjivanje Ukoliko izvedete iste korake kao za crtanje okvira za uvećavanje, ali pravougaonik nacrtate zdesna ulevo, u pravougaoniku koji ste nacrtali videće se cela slika. Što manji pravougaonik nacrtate, to će se prikaz više udaljiti.



#### Snimanje prikaza

Svaki pano ima sopstveni Bookmark Editor u kom možete snimiti prikaze. Ova osobina može vam uštedeti mnogo vremena kada savršeno poravnate objekte na panou i potom treba da podesite pano tako da izmenite nešto drugo. Da biste dodali obeleživač (engl. *bookmark*) za pano, otvorite Bookmark Editor tako što ćete iz menija odabrati View | Bookmarks | Edit Bookmarks. Možete uneti ime obeleživača, pa čak i opis. Obeleživač će se pojaviti iznad stavke Edit Bookmarks u meniju View | Bookmarks datog panoa.



Svaki pano ima sopstvene obeleživače koji ne važe na drugim panoima. Ukoliko ne možete da pronađete napravljen obeleživač, verovatno posmatrate pogrešan pano, ili ste obeleživač napravili na pogrešnom panou.

#### Radno okruženje programa

Kada je prvi put pokrenete, Maya će izgledati kao prozor prikazan na slici 2.1. Provešću vas kroz radno okruženje i objasniti značenje njegovih delova. Neki elementi okruženja detaljnije su objašnjeni u sledećim odeljcima. Ukoliko vam je teško da shvatite namenu neke funkcije, samo zapamtite da postoji. Kada steknete bolji uvid u celinu, logika ovog rasporeda imaće više smisla.

Na vrhu prozora nalazi se naslovna traka (engl. *title bar*), a ispod nje traka menija (engl. *menu bar*) sa funkcijama uobičajenim za sve aplikacije. Statusna traka (engl. *status bar*) sadrži najveći deo prekidača i dugmadi za upravljanje objektima i funkcijama koje se često koriste, kao što je dugme Quick Render (ikonica sa sličicom klape). Ispod statusne trake nalazi se "polica" (Shelf), nov skup kartica za lako dodavanje prilagodljive dugmadi. U zavisnosti od projekta na kom radite, možete imati nekoliko namenskih makroa koje ćete držati na polici da biste ubrzali rad.

Na levoj strani se nalazi vertikalna paleta alatki (Toolbox). Gornji deo palete sadrži alatke za biranje i transformisanje koje se redovno koriste za pomeranje, rotiranje i promenu veličine objekata (sve zajedno – pozicija, rotacija i veličina – nazivaju se *transformacija*). Dugmad Show Manipulator Tool i Last Selected Tool zaokružuju to područje. Dugme Show Manipulator Tool koristićete da biste prilagodili "istoriju" operacije, na primer kada primenite teksturu na objekat, a kasnije vam treba manipulator za menjanje mesta na koje je tekstura primenjena. Dugme Last Selected Tool je brz način da ponovo izaberete poslednju korišćenu alatku. Ono će vam pomoći da ubrzate rad. Ikonica u ovom polju menja se u zavisnosti od poslednje korišćene alatke.

Donja polovina palete alatki sadrži skup dugmadi Quick Layout, koja menjaju raspored panoa prikazujući ih u nekoliko popularnih konfiguracija. Sledi dugme koje vodi do matične strane Maya News – otvara čitač Weba i usmerava ga na matičnu stranu Web prezentacije programa Maya. Ispod te dugmadi nalazi se vremenski klizač (Time Slider), koje ima nekoliko funkcija: prvo, prikazuje tekući trenutak u animaciji i drugo, omogućava *premotavanje* (tj., kada pritisnete vremenski klizač i povučete ga mišem ulevo ili udesno, reprodukovanje animacije ćete pomeriti unapred ili unazad).



Prekidač za uključivanje/isključivanje prozora na desnoj strani ekrana: Attribute Editor, Tool Settings ili Channel Box

Slika 2.1 Radno okružanje programa Maya.

Sledi klizač vremenskog raspona (Range Slider) koji animatorima omogućava da se usredsrede na određeni deo animacije. Numerička vrednost uneta na bilo kom kraju ovog klizača zadaje početni kadar cele animacije (sleva udesno), početni kadar vremenskog intervala na koji ćemo se fokusirati, završni kadar vremenskog intervala na koji ćemo se fokusirati, završni kadar vremenskog intervala na koji ćemo se fokusirati i završni kadar cele animacije. Na primer, ako radite na animiranoj sceni za TV koja traje jedan minut, početni i završni kadar cele animacije biće 0, odnosno 1500 (u SAD 1800), jer u sekundi ima 25 kadrova (u SAD 30), a u minutu ima 60 sekundi. Ako se problem javio u 12. sekundi, želećete da pogledate kadar 300 (u SAD 360), pa ćete verovatno zadati opseg od kadra 240 do 360 (u SAD od 300 do 420); tako ćete mnogo lakše videti šta se dešava. Ispod klizača raspona, nalazi se komandna linija (Command Line) i traka

pomoći (Help Line). Komandna linija je korisna jer preko nje Maya komunicira s vama, potvrđuje da li sve funkcioniše ili vas obaveštava kada otkrije greške u onome što tražite od programa. Traka pomoći pruža i povratne informacije, obaveštavajući vas šta Maya očekuje da uradite sledeće.

Na 3D panou (na slici 2.1 odabran je prikaz Perspective za ovaj pano) u gornjem levom uglu vidite menije panoa. Mreža je uključena, a ime panoa na dnu prikazuje podrazumevanu perspektivu kamere sa imenom "persp". U donjem levom uglu prikazana je orijentacija osa panoa. Izabrani objekat na slici treba da bude rotiran, pa je okružen krugovima u boji. Te ručice su "manipulatori". One menjaju izgled u režimima Move i Scale.

Na desnom kraju statusne trake nalaze se tri dugmeta za biranje onoga što će biti prikazano na desnoj strani radnog okruženja. Možete odabrati i da se na toj strani ne nalazi ništa i tako ostaviti maksimalan prostor za 3D pano. Dugmad uključuje i isključuje sledeće prozore (sleva nadesno): Attribute Editor, Tool Settings i Channel Box/Layers. U ranijim verzijama programa, tu se uvek nalazio prozor Channel Box i mnogi korisnici će verovatno najviše voleti taj režim. Evo za šta se ovi prozori koriste:

- Attribute Editor je detaljniji način podešavanja parametara objekta. Uglavnom ćete ga koristiti kao plutajući prozor.
- Okvir za dijalog Tool Settings je mesto na kom ćete podešavati parametre poput prianjanja za određeni ugao pri rotiranju.
- Channel Box na vrhu ima prekidač za dodavanje okvira za dijalog Layers (slojevi) na dno, ili za popunjavanje celog prostora tim okvirom. U programu postoje dve vrste slojeva: Display i Render (do njih dolazite preko menija Layers na vrhu okvira za dijalog Layers). Slojevi Display (prikaz) koriste se za organizovanje posla; na primer, vođice za model možete staviti na jedan sloj da biste ih mogli sakriti ili zaključati (Maya to naziva režim Template) dok pravite objekte na osnovu tih linija. Pomoću slojeva Render možete lako zadati da se objekti vizuelizuju ili ne, a ta tehnika je veoma korisna u složenim scenama kada hoćete da iscrtate samo određene objekte.

U donjem desnom uglu nalaze se kontrole za reprodukovanje animacije. Dugmad na krajevima brzo premotavaju animaciju na početak, odnosno kraj. Sledeća dugmad ka sredini pomeraju animaciju po jedan kadar unapred ili unazad. Slede dugmad koja vas prebacuju na poslednji ili sledeći *ključni kadar* (engl. *keyframe*), tj. tačku u vremenu kada je animator podesio "pozu" za dati objekat. U računarskoj animaciji, računar izračunava sve međupokrete, a animator zadaje samo "ključne" pozicije. Dva dugmeta u sredini (obični trouglovi) jesu dugmad za reprodukovanje unapred i unazad. Brzina reprodukovanja je podesiva i zadaje se pritiskom na dugme Animation Preferences. U ovom području postoje još dva dugmeta koja uključuju režim Auto Key i Script Editor. (O režimu Auto Key govori se u poglavlju 11, "Osnove animacije", a o skriptovima ukratko govorimo u poglavlju 16, "Vaši sledeći koraci: efikasnost i kreativnost".)

#### Traka menija

Na traci menija treba da obratite pažnju na nekoliko stvari. Prvo, prvih šest menija sleva – File, Edit, Modify, Create, Display i Window – uvek su isti, a ostali meniji se menjaju u zavisnosti od režima u kom radite. Režim zadajete u padajućoj listi na levom kraju statusne trake. Četiri režima u verziji Maya Complete jesu Animation, Modeling, Dynamics i Rendering (slika 2.2). Prečice za te režime su **F2**, **F3**, **F4** i **F5**. Stavke menija iznad kojih se nalaze dve linije možete *odvojiti* i tako napraviti prilagođene mini-palete alatki, pa će vam alatke koje često koristite plutati na radnoj površini, kao što se vidi na slici 2.3.



**Slika 2.2** Menjanje režima. Uporedite ovo sa slikom 2.1 i obratite pažnju na to da su prvih šest menija isti, a da su ostali promenjeni.

titled nurbsSph	ere1					
Create Display Win	dow	Lighting/Shading			Texturin	g Re
NURBS Primitives Polygon Primitives Subdiv Primitives Uights Cameras CV Curve Tool EP Curve Tool Pencil Curve Tool	<b>&gt;</b> + + + + + + + + + + + + + + + + + + +		here be linder ne rus cle uare		Dynam	
Arc Tools	•			NUR	BS Prim	i×
Measure Tools	•			Sp	here	٥
Text		0		C	ube	0
Construction Plane Locator Annotation		0		C) Ci Pl To	vlinder one ane orus	0 0 0
Empty Group Sets	•			Ci	rcle quare	0

**Slika 2.3** Pritisnite dvostruku liniju da biste odvojili okvir za dijalog. Plutajući okvir za dijalog nalazi se dole desno.

# Opcije komandi

Mnoge stavke menija imaju malo polje desno od imena komande (slika 2.4). Kada ga pritisnete otvorićete okvir za dijalog u kom se zadaju parametri komande. Svaki put kada upotrebite taj okvir za dijalog, parametri koje ste zadali postaju nove podrazumevane vrednosti za tu komandu.



Kada ste u nedoumici, uvek otvorite okvir za dijalog s opcijama komande i resetujte vrednosti. Redovno to radite dok budete završavali lekcije iz ove knjige jer Maya pamti parametre zadate u tom okviru za dijalog čak i kada izađete iz programa i ponovo ga pokrenete. To znači da nećete dobiti očekivan rezultat ukoliko je neko ko koristi vaš program podešavao alatku. Odaberite Edit I Reset Settings iz menija u okviru za dijalog da biste vratili fabrički podešene vrednosti (slika 2.5). Kasnije ćete alatke koje često koristite prilagoditi sebi i nećete morati uvek da resetujete vrednosti u ovom okviru za dijalog. Međutim, pošto ste još uvek početnik lako se može desiti da zaboravite da ste menjali parametre. U lekcijama koje ćete pratiti u ovoj knjizi nije uvek navedeno da opcije treba da vratite na fabrički zadate za svaku funkciju programa Maya.



Slika 2.4 Vraćanje fabrički podešenih vrednosti u okviru za dijalog sa opcijama komandi.

MNURBS Cube Options					- 🗆 ×
Edit Help					
Save Settings Pr	vot 🔿 Object		User De	fined	<b>_</b>
Reset Sattings Pivot Po	oint 0.0000	0.0000	0.0000		
As Tool A	xis C X C Free	СY		ïew	
As Action Only Definit	ion 0.0000	0.0000	1.0000		
Wi	dth 20.5681			_	
Len	gth 49.6460			_	
Hei	ght 30.4960			_	
Surface Deg	ree C 1 Linear C 5	C 2	<ul> <li>3 Cubic</li> <li>7</li> </ul>		
U Patch	nes 32			_	
V Patch	nes 13			_	Ē
(					
Create		Apply		Close	

**Slika 2.5** Otvaranje okvira za dijalog sa opcijama komande.

#### Statusna traka

Pogledajte pažljivije statusnu traku prikazanu na slici 2.6 da biste se upoznali sa nekim čudnim kontrolama. Na levom kraju nalazi se birač režima, opisan u odeljku "Traka menija".



Slika 2.6 Statusna traka koja sadrži dugmad i može se sažeti.

Uspravne linije sa strelicom jesu prekidači za sažimanje – kada ih pritisnete sakrićete deo statusne trake. Pomoću tih linija prikažite stavke koje vam trebaju, a sakrijte one koje vam samo zatrpavaju statusnu traku u tekućem poslu. Kada je na liniji strelica okrenuta udesno, nešto je sakriveno. Tu su i uobičajene ikonice u grupi File za otvaranje novog (New) i postojećeg (Open) dokumenta i za snimanje (Save).

Sledi još jedna padajuća lista, koja kontroliše gotove maske za biranje objekata. One programu govore da ignoriše određene tipove objekata kada birate elemente na 3D panou. Ikonice desno od ovog polja pokazuju šta ste izabrali za maskiranje. Pošto se animiranje u programu Maya oslanja na biranje određenih stvari određenim redosledom, isključivanje mogućnosti biranja određenih vrsta elemenata mnogo olakšava posao. Projekat često sadrži bitna područja koja su gusto popunjena, i samo jednim pritiskom odabraćete mnogo stvari ako ne koristite maske selekcije. Padajuća lista maski utiče na dugmad u području Select by Type, dalje udesno. Na primer, u režimu Animation, u području Select by Type, samo spojevi i ručice mogu biti izabrani ("tačke za povlačenje" lika u animaciji); kada pozicionirate lik i pravite ključne kadrove ne biste želeli ništa drugo da izaberete.

Tri dugmeta desno od maske selekcije omogućavaju da prelazite između tri režima biranja elemenata: Hierarchy, Object i Component. Na početku projekta obično ćete raditi u režimu Object Selection. U njemu možete birati cele objekte i maskirati selekcije da biste odabrali samo određene vrste objekata – linije, površine, svetla i tako dalje.

Režim Component Selection omogućava da menjate potkomponente objekta, kao što je izvlačenje lopte u oblik kapsule biranjem samo gornje polovine lopte i njenim razvlačenjem.

Termin *hijerarhija* (engl. *hierarchy*) u animiranju označava povezivanje objekata. Na primer, točkove automobila povezaćete s njegovom šasijom pa ćete morati da animirate samo kretanje šasije – točkovi će je automatski slediti. U tom slučaju, reći ćete da su točkovi potomci šasije, a šasija automobila – roditelj objekata točkova. Maya koristi i metaforu drveta, tj. reči *root* – koren i *leaf* – list. U režimu Hierarchy Selection, maske selekcije dozvoljavaju da odaberete samo roditelja ("root") ili samo potomke ("leaf") – što je veoma korisno kada definišete hijerarhije objekata, o čemu detaljnije govorimo u poglavlju 11, "Osnove animacije".

Dugmad desno od prekidača za režime Hierarchy/Object/Component menjaju se u zavisnosti od izabranog režima. Kada je pritisnuto dugme koje opisuje vrstu entiteta – na primer, krive, površine, svetla ili kamere (u režimu Object Selection), ta vrsta može biti izabrana. Kada dugme nije pritisnuto, određeni entitet ne može biti izabran. Na primer, možda hoćete da odaberete objekat vaze napravljen od krive tipa splajn koja definiše profil, ali biste greškom mogli odabrati krivu umesto objekta vaze. I jedno i drugo postoje istovremeno, čak i pošto kriva napravi vazu. Jedno od rešenja je da sakrijete objekte koje ne želite da menjate. Međutim, obično je mnogo brže zadati masku selekcije tako da možete odabrati samo površine, ne i krive. Ukoliko je scena zakrčena mnogim objektima različitih vrsta, maske selekcije mogu biti neprocenjive.



Neka dugmad maski selekcije odnose se na više stvari: na primer, maska Select by Object Type-Rendering pokriva svetla, teksture i kamere. Ako desnim tasterom pritisnete dugme, dobićete opciju za uključivanje ili isključivanje svakog od tih podtipova (slika 2.7). Kada su neki podtipovi uključeni, a drugi isključeni, dugme dobija braon boju. Na primer, ako svetla možete izabrati, a kamere i teksture ne, sličica sfere na dugmetu dobiće braon pozadinu označavajući da je biranje elemenata koje to dugme kontroliše delimično omogućeno.



**Slika 2.7** Pritisnite masku izbora desnim tasterom miša i prikazaće se podtipovi koje možete uključiti i isključiti.

Sledi dugme Lock Selection, zgodno za sprečavanje slučajnog pritiskanja van izabranog objekta i poništavanja izbora. Kada znate da ćete duže raditi na izabranom objektu, zaključajte selekciju. Dugme Highlight Selection Mode uključuje i isključuje isticanje izabranog objekta (podrazumevano je uključeno). Slede alatke za prianjanje koje olakšavaju modelovanje i menjanje objekata jer čine da se objekti ili delovi objekata privlače. Kada se pokazivač miša primakne na određenu razdaljinu, entitet koji se pomera mišem skočiće do najbližeg elementa uz koji može da prione. Elementi uz koje drugi objekti mogu prianjati mogu biti krive, tačke, ravni posmatranja, mreža ili bilo koja kombinacija tih elemenata. Poslednja ikonica desno (s velikim magnetom u obliku slova U) čini objekat "živim", pretvarajući ga u šablon za izgradnju. Kada radite u tom režimu, možete koristiti mrežicu ljudskog lica da biste napravili masku Moćnog Rendžera; krive će automatski prianjati uz površinu lica.

Dugmad liste operacija (Operations List) koristićete da biste pregledali uzlazne i silazne veze, i uključivali ih i isključivali. Sledi prekidač Construction History koji Maya koristi za snimanje istorije izrade objekata. Svi parametri koji se koriste za izradu objekta čuvaju se sa objektom, omogućavajući da ih kasnije promenite. Kada je dugme Construction History uključeno, datoteke mogu postati velike i sporo se učitavati, pa ćete ga ponekad isključivati. Ipak, animatori mnogo češće brišu istoriju objekta kada on dobije zadovoljavajući izgled, umesto da ovim dugmetom isključe celu istoriju.

> Istorija nije vezana za operaciju Undo. Čak i kada je istorija isključena moći ćete da koristite Edit | Undo za poništavanje bilo koje komande. Istorija sadrži samo istoriju konstruisanja objekta, na primer broj podelaka korišćenih za izradu istisnutog objekta. Kada je istorija uključena, animatori mogu vratiti projekat u bilo koji trenutak i zadati više ili manje segmenata.

Prečica za komandu Undo je **Ctrl+z**, kao u gotovo svim Windowsovim programima. Opcija Undo podrazumevano pamti poslednjih 10 izmena, ali možete zadati bilo koju vrednost, uključujući neograničen broj izmena (Infinite), tako što ćete odabrati Windows | Settings/Preferences | Preferences | Undo.

Slede dugmad za vizuelizaciju Quick Render i Interactive Photorealistic Renderer (IPR). Kada ih pritisnete, pojaviće se nov prozor i računaru će trebati nekoliko sekundi do nekoliko minuta (ili čak sati) da bi iscrtao sliku u punom kvalitetu. IPR vizuelizacija je sporija, ali kada se završi, možete je ažurirati gotovo u realnom vremenu dok menjate svetla i materijale u sceni. Sledi dugme Render Globals koje kontroliše veličinu vizuelizovane slike i druge parametre.

Najzad, na desnom kraju statusne trake nalazi se alatka Numeric Input. Ona radi u četiri režima:

- Selection by Name Koristi se za unošenje prefiksa ili zajedničkih slova i brzo biranje svih objekata koji ih sadrže. Na primer, ako unesete \*Torus\* izabraćete svaki objekat čije ime sadrži slova *Torus*.
- Quick Rename Koristi se za promenu imena izabranog objekta.
- Absolute Entry Koristi se za unošenje tačne vrednosti tekuće transformacije. Na primer, možete odabrati strelicu za pomeranje Y ose u režimu Move i ona će postati žuta. Kada unesete vrednost u polje, osa će odmah biti pomerena na tu Y koordinatu.
- Relative Entry Slično režimu Absolute Entry, ali u ovom slučaju, uneta vrednost se dodaje na tekuću vrednost.

#### Meniji panoa

Svaki pano prikaza u kom radite ima uobičajen skup menija na vrhu, kao što se vidi na slici 2.8.



Savet

Ukoliko se meniji panoa ne vide, odaberite Window | Settings/Preferences | Preferences, a potom pritisnite stavku Interface u listi Categories na levoj strani okvira za dijalog. Potvrdite polje Show Menubar – In Panels.



**Slika 2.8** Meni panoa koji se pojavljuje u svim prikazima 3D scene, na slici prikazan sa odabranim menijem Lighting.

Slede neke od važnijih stavki menija:

U meniju View videćete opcije Look At Selected, Frame Selected i Frame All. One vam pomažu u pronalaženju elementa i fokusiranju na njega. Opcija Look At Selected centrira izabrani objekat u prikazu. Frame Selected (prečica: f) centrira objekat i uvećava prikaz tako da objekat zauzima dostupan prostor. Frame All (preči-



Prečice s tastature razlikuju velika i mala slova. Ako je pritisnut taster Caps Lock, izgledaće vam kao da prečice ne rade ili rade nešto što niste hteli.

ca: **a**) centrira i uvećava sve prikazane objekte na aktivnom panou. Iste prečice važe i u drugim tipovima panoa, kao što je Hypershade.

- U meniju Shading, prve dve stavke su Wireframe (prečica: 4) i Smooth Shade All (prečica: 5). One zadaju da li će objekti biti prikazani u vidu linija ili u vidu osenčenih slika vizuelizovanih senčenjem Gouraud. Bitna opcija je zadavanje detaljnosti NURBS objekata. Kada radite sa NURBS objektima, možete ih prikazati u tri nivoa detaljnosti: niskom (prečica: 1), srednjem (prečica: 2) i visokom (prečica: 3). Te prečice funkcionišu samo kada radite s NURBS objektima.
- Režim Hardware Texture (prečica: 6) može u realnom vremenu da prikaže teksture primenjene na objekte u sceni, tako što primenjene slike šalje u memoriju 3D grafičke kartice (slika 2.9).
- Meni Lighting sadrži opciju za korišćenje postojećih svetala u sceni (prečica: 7) sa režimom Shaded ovog panoa. Obično je režim Shaded automatski osvetljen veoma grubo (podrazumevanim svetlima) samo da bi se u sceni obezbedilo svetlo za posmatranje ili vizuelizovanje novog modela. Kada pritisnete taster 6 za hardversko prikazivanje teksture, vratićete podrazumevana svetla, pa ako hoćete scensko osvetljenje dok koristite hardversko prikazivanje teksture, morate ga zadati preko menija panoa.
- Meni Show koristite da biste selektivno sakrili sve entitete određenog tipa. Na primer, često ćete ga koristiti da biste sakrili svetla i kamere i tako raščistili prikaz i mogli da se koncentrišete na objekte. Na dnu ovog menija, nalazi se opcija za sakrivanje mreže, koja je korisna kada hoćete da pojednostavite prikaz.



**Slika 2.9** Uključite hardversko prikazivanje teksture da biste videli mape teksture materijala koje ste primenili na scenu na 3D panou.

U meniju Panels (slika 2.10), prve tri opcije koristite da biste zadali šta će se videti u 3D prikazu panoa. Prva opcija je Perspective, sa podopcijom za korišćenje bilo kog unapred definisanog prikaza perspektive, ili za dodavanje novog. Ako dodate novu perspektivu, ona će biti navedena sledeći put kada pogledate opcije prikaza Perspective. Druga opcija je slična; odnosi se na ortografske prikaze i ponuđene su podopcije za prikaze Top, Side i Front, ali možete napraviti i nove. Treća opcija, Look Through Selected, funkcioniše sa svetlima Directional i Spot tako da možete videti tačno gde su ona usmerena. Ona funkcioniše s gotovo svakim tipom objekta, postavljajući vas u uporišnu tačku entiteta, s pogledom u pravcu negativne Z ose.

Sledeće tri opcije omogućavaju menjanje rasporeda panoa. Stavka Panel prikazuje opcije za prebacivanje izabranog panoa u neki drugi prozor, kao što je vizuelizovani prikaz ili Graph Editor. Primetićete da svi ostali tipovi panoa mogu biti aktivirani kao plutajući prozori u meniju Window glavne trake menija. Međutim, ukoliko je pano već otvoren kao plutajući, on ne može da bude usidren, pa je nedostupan i u ovom okviru za dijalog. Sledi opcija Layouts koja određuje kako će područje za



Možete pritisnuti LTM i povući liniju koja razdvaja bilo koja dva ili više panoa tako da jedan pano zauzme više mesta od drugog. Isto možete uraditi i u središnjoj tački između četiri panoa.

prikaz biti podeljeno na prozore. Ispod nje se nalazi opcija Saved Layouts koja je slična dugmadima Quick Layout ispod palete alatki. Navedeno je sedamnaest popularnih rasporeda, nasuprot šest rasporeda koji postoje kao dugmad ispod palete alatki. Možete i sami napraviti raspored.



Slika 2.10 Meni panoa Panels.

#### Vežba: komuniciranje s programom Maya

Sledeća vežba je prilika da isprobate neke od navedenih prečica i kombinacija tastera. Pošto su to osnovne akcije u programu, uradite ovu vežbu nekoliko puta tako da je potpuno usvojite, kao kucanje ili sviranje muzičkog instrumenta. Kao što svaki daktilograf ili muzičar zna, ključ je u ponavljanju!

1. Učitajte datoteku scene ch02tut01.mb sa DVD-a. Ta scena sadrži gotove oblike napravljene od poligona, izdeljenih površina (SubD površina) i NURBS krivih.



**2**. Držite pritisnut taster Alt i pritiskajte

LTM, STM i DTM da biste se kretali oko i između objekata. Pokušajte da dobijete dobar prikaz prstena napravljenog od NURBS krivih. Pritisnite **5** da biste prešli u osenčeni prikaz, **4** da biste se vratili u prikaz žičanog modela, a potom se opet vratite u osenčeni prikaz.

- Izaberite NURBS prsten. Trebalo bi da bude iscrtan zelenom bojom. Pritisnite
   i primetićete poboljšanje prikaza detalja. Potom pritisnite 3 da biste opet videli poboljšanje (slika 2.11). Da biste vratili originalno stanje prstena, pritisnite 1. Ostavite režim "3" najviši nivo kvaliteta.
- **4.** Držite pritisnut taster Alt i STM da biste se pomerili do drugih NURBS objekata i podesili njihov prikaz detalja. Ravan i kocka ne dobijaju više detalja uprkos povećavanju broja podelaka jer nemaju zaobljene ivice. Primetićete i da je NURBS kocka napravljena u vidu šest posebnih NURBS ravni.



Slika 2.11 NURBS prsten s najviše detalja.

- **5.** Ponovite četvrti korak za SubD objekte. Primetićete da su ti objekti sami po sebi zakrivljeni, jer se korišćenjem izdeljenih površina (Subdivision Surfaces) podrazumevano prave zaobljeni objekti. Takođe zapazite da oni postaju glatkiji kada pritiskate 1, 2 i potom 3, jer time povećavate broj potpodelaka.
- 6. Pritisnite 4 da biste pano prebacili u režim Wireframe. Pritisnite a da biste iskoristili opciju Frame All (uvećanje prikaza svih objekata). Pritisnite Ctrl+Alt i povucite prozor da biste zumirali oblike na levoj strani.
- **7.** Pritisnite poligonalni valjak da biste ga izabrali i **f** da biste iskoristili opciju Frame Selected (uvećanje do raspona izabranog objekta), kao na slici 2.12.
- **8.** Kratko pritisnite razmaknicu dok je pokazivač miša iznad panoa Perspective da biste otvorili četiri prikaza. Pređite u bilo koji od četiri panoa i u njegovom meniju odaberite Panels | Layouts | Three Panes Split Top.
- **9.** Postavite pokazivač na horizontalnu tačku koja deli panoe, pritisnite LTM i povucite nadole da biste smanjili donji pano. Podesite da donji pano prikazuje ortogonalni prikaz spreda tako što ćete iz menija panoa odabrati Panels | Orthographic | Front.
- 10. Pritisnite desnim tasterom miša prikaz Top da biste ga aktivirali. Kada pritisnete desni taster, možete aktivirati prikaz bez poništavanja izbora objekta. Pritisnite LTM i nacrtajte pravougaonik za izbor oko slova desno od osnovnih geometrijskih oblika da biste izabrali sve što se nalazi unutar pravougaonika (ili što ga dodiruje).



Slika 2.12 Uvećan žičani prikaz poligonalnog valjka.

- 11. Kratko pritisnite razmaknicu dok je pokazivač miša iznad ovog panoa i dobićete prikaz preko celog ekrana. Pritisnite **f** da biste u kadar postavili izabrana slova. Pritisnite **5** da biste prebacili prikaz u režim Shaded. Pritisnite **1**, **2** i **3** da biste videli kako se NURBS i SubD tekst prikazuju s različitom količinom detalja. Ova akcija ne utiče na poligonalni tekst, a NURBS tekst izgleda grubo, čak i sa najvećim brojem detalja. Pritisnite dugme Quick Render (sličica klape, gore, desno) i pogledajte dobijenu sliku. Slova će izgledati dobro kada se vizuelizuju; NURBS objektima je prilikom vizuelizovanja dodato više detalja.
- 12. Kratko pritisnite razmaknicu da biste vratili prikaz sa tri panoa, a potom je opet pritisnite dok je kursor u prikazu Perspective. Pomoću miša i tastera Alt postavite u kadar 18 geometrijskih osnovnih oblika. Pritisnite 6 da biste omogućili hardversko prikazivanje teksture i videćete da se neki objekti prikazuju sa teksturom. Pritisnite 7 da biste u osenčenom prikazu uključili scenska svetla umesto podrazumevanog osvetljenja. Osvetljenje se menja kao što je prikazano na slici 2.13. Pošto su neka scenska svetla u boji, osvetljenje daje obojene nijanse na stranama objekata. Prikazivanje tekstura i svetala u realnom vremenu možda će usporiti 3D interakcije, pa kružite oko prikaza i vidite da li će se on ažurirati dovoljno često da biste ga doživeli kao "interaktivan prikaz". Ukoliko vaša grafička kartica nije dorasla ovoj vrsti prikaza, isključite opciju hardverskog prikazivanja tekstura i koristite sva scenska svetla u prikazu.



Slika 2.13 Prikaz u kome su uključeni hardversko prikazivanje teksture i scensko osvetljenje.

- **13.** Pomoću miša i tastera Alt postavite u kadar prostor od valjaka do teksta. Odaberite slovo *D* u tekstu SubD. Kružite oko scene koristeći Alt+DTM. Primetićete da prikaz rotira oko iste tačke u prostoru oko koje *D* pluta. Zatim, iz menija panoa sa prikazom Top, odaberite View | Look At Selection da biste *D* centrirali u prikazu. Kada kružite oko scene, *D* će biti središnja tačka kruženja i neće se pomerati. Ova tehnika je korisna kada treba da vidite nešto iz raznih uglova, a ne želite da taj objekat šeta po sceni.
- 14. Izaberite SubD prsten i pritisnite f da biste ga centrirali u prikazu. Na paleti alatki pređite u režime Move, Rotate i Scale, i videćete da se pojavljuju odgo-varajuće ručice. Pomoću tastera i + (levo od tastera Backspace) smanjite i uvećajte ručice za manipulisanje. Kada su ručice teško vidljive ili vam smetaju, ovo je najbrži način da im promenite veličinu.
- **15.** Pritisnite vertikalnu liniju uz broj 0 na levom kraju vremenskog klizača i držeći LTM povucite mišem polako udesno. Trebalo bi da vidite kako se poligonalni prsten kreće. Na taj objekat je primenjena animacija kada ste učitali scenu. Povucite vremenski klizač skroz ulevo i prsten će se vratiti u prvobitni položaj. Pritisnite prsten da biste ga izabrali. Na vremenskom klizaču će se pojaviti crvene linije označavajući ključne kadrove (slika 2.14).
- 16. Pritisnite dugme za sledeći ključni kadar u donjem desnom uglu (trougao okrenut udesno, s vertikalnom crvenom crtom uz vrh). Prebacićete animaciju u tačku vremenskog klizača u kojoj se nalazi sledeći ključni kadar. Potom pritisnite dugme Play (trougao okrenut udesno) da biste pokrenuli animaciju. Tokom reprodukovanja, dugme Play postaje dugme za zaustavljanje crveni kvadratić. Pritisnite ga da biste zaustavili reprodukovanje.



**Slika 2.14** Na vremenskom klizaču, ključni kadrovi za izabrani objekat označeni su vertikalnim linijama.

- 17. Pređite u prikaz perspektive tako što ćete iz menija panoa odabrati Panels | Perspective | Persp. Ponovo pokrenite animaciju. Okrećite, pomerajte, približavajte i udaljavajte prikaz dok animacija teče da biste centrirali akciju i stekli dobar uvid u ono što se dešava. Zaustavite reprodukovanje.
- 18. Pritisnite f da biste uvećali prikaz poligonalnog prstena. Zadajte prikazivanje animacije od 250. do 320. kadra tako što ćete uneti vrednosti u dva unutrašnja polja ispod vremenskog klizača, ili tako što ćete pritisnuti LTM i povući male ručice na klizaču raspona (pogledajte

Savet

Reprodukovanje se zaustavlja kad pritisnete taster Esc ili dugme Stop (isto dugme koje ste pritisnuli da bi reprodukovanje počelo).



opet sliku 2.1). Vucite vremenski klizač levim tasterom miša ulevo i udesno da biste videli šta se dešava. Ponovo pokrenite reprodukovanje i podesite prikaz dok animacija teče. Ako želite, učitajte datoteku navedenu pored DVD ikonice da biste je uporedili sa svojim rezultatima.

#### Šta dalje?

Ponovite vežbu nekoliko puta i svaki put pokušajte drugačije da izvedete stvari. Istražite opciju crtanja pravougaonog okvira za uvećavanje i umanjivanje prikaza. Pogledajte druge rasporede panoa (u bilo kom panou odaberite Panles | Saved Layouts), uključujući Hypershade i Hypergraph. Primetićete da i na tim panoima prikaz možete uvećavati i po njima se kretati na isti način kao po panoima 3D prikaza.

# Hotbox

Meni Hotbox je još jedan način da dođete do stavki koje postoje i na traci menija. Da biste ga aktivirali, držite pritisnutu razmaknicu. Hotbox je centriran na mestu gde se pokazivač miša nalazio kada ste pritisnuli razmaknicu, pa se pobrinite da pokazivač bude na sredini panoa.

Da biste videli ceo Hotbox, držite pritisnutu stavku Hotbox Controls na desnoj strani prozora i povucite pokazivač na opciju Show All (slika 2.15). Možda ćete hteti da se vratite na Hotbox Controls i isključite menije Cloth i Live ako ih nećete koristiti.



Slika 2.15 Uključivanje svih opcija menija Hotbox.

Sada Hotbox prikazuje sve opcije tako da se na jednom panou nalaze sve naredbe programa Maya. Pored toga, postoji i pet zona sa posebnim opcijama. Da biste ih videli, pritisnite vrh, dno, desnu ivicu, levu ivicu i centar (polje sa oznakom AlW) Hotboxa. Pojaviće se novi meniji, kao što je prikazano na slici 2.16.

#### Šta dalje?

U ovom poglavlju smo samo pomenuli Hotbox, ali iskoristite priliku da ga detaljnije istražite. Isprobajte svaku od pet Hotboxovih zona i aktivirajte režime koji se u njima pojavljuju. Između ostalog, možete promeniti raspored elemenata panoa i prikaze u panoima, kao i uključiti i isključiti delove radnog okruženja.



Slika 2.16 Pritiskanje desne zone Hotboxa.

# Sažetak

Prošetali ste kroz okruženje i naučili kako da komunicirate s virtuelnim svetom programa Maya, posmatrate stvari koje hoćete da vidite, iz ugla koji hoćete i osenčene kako hoćete. Počeli ste i da učite nazive delova programa tako da možete razlikovati paletu alatki (Tool Box) od prozora kanala (Channel Box). Sledi sažetak onoga o čemu smo govorili:

- **3D manipulacija pomoću kombinacije Alt+miš** Ključna veština koja će vam trebati svaki put kada hoćete da promenite prikaz na panou.
- Hotboxlako ga još uvek ne koristite, možete početi da istražujete šta on radi i kako pomoću njega možete efikasnije raditi u programu.
- **Reprodukovanje, premotavanje i vremenski raspon** Osnovne veštine za izradu, menjanje i pregledanje animacije.
- **Imena** Uobičajeni nazivi za komponente radnog okruženja programa bitni su da biste razumeli ostatak ove knjige.
- **Okviri za uvećavanje i raspon uvećanja** Kada se izgubite na panou 3D prikaza, ove akcije će vas brzo i lako vratiti vašem poslu.
- Rasporedi panoa Koristite ih da biste brzo podesili radno okruženje tako da odgovara tekućem zadatku.

Ovo su zaista osnovni zadaci i koncepti programa Maya. Najbitnije je da iz ovog poglavlja naučite kako se manipuliše 3D prikazom. Nakon par sati vežbanja kretanja pomoću tastera Alt i miša, imaćete tu veštinu u malom prstu. Refleksna upotreba kombinacije tastera Alt i pritiska mišem koristiće vam kada počnete da učite nove stvari. Od sledećeg poglavlja počinjete zaista da učite kako se prave i menjaju elementi scene – kao što su objekti, svetla i kamere – i da zaokružujete svoja znanja o menijima programa.
## Spisak termina korišćenih u knjizi

2D proceduralne teksture 3D proceduralne teksture aktivno telo alatka za zašivanje alfa kanal ambijentalno svetlo animacija duž putanje animacija pomoću ključnih kadrova atribut za koji je postavljen ključ atribut za koji je prikazan grafikon automatsko dodavanje ključnih kadrova automatsko mapiranje birač boja biranje u hodu bočni prikaz boja odsjaja brojač brzina smenjivanja kadrova cev crtež čestica četkica čvor oblika čvor položaja čvor transformacije čvrsto telo deformator delimičan nabor delimična providnost translucency difuzno svetlo, tačkasti izvor svetlosti dinamika čvrstih tela rigid-body dynamics dinamika mekih tela efekti prelamanja svetlosti element scene

2D procedurals 3D procedurals active body stitch alpha sintering ambient light path animation keyframe animation keyed attribute graphed attribute auto keyframe automatic mapping color chooser pickwalking side view specular color spinner frame rate tube line art particle brush shape node placement node transform node rigid body deformer partial crease point light soft-body dynamics caustics scene element

emiter glatko oblaganje grubo oblaganje grubo povezivanje hijerarhija instanca interaktivno postavljanje teksture invertovanje inverzna kinematika, inverse kinematics, IK IPR modul za vizuelizaciju iskriviti istiskivanje ivice teksture skupljene u jednu tačku ivično svetlo izdeljene površine izoparma izvlačenje izvorne slike jednostavni objekti koji se brzo prikazuju, "proxy" objekti, zamenski objekti jednostavni potezi kadar u sekundi kamera kavez za posredno menjanje klizač vremenskog raspona ključ ključni kadar ključno svetlo količina kretanja kontrola za kružno kretanje kontrola za pravolinijsko kretanje kontroler

emitter smooth skinning rigid skinning rigid binding hierarchy instance interactive texture placement inverting ΙK IPR render contort extruding singularities rim light subdivision surfaces isoparm lofting source images proxy objects

simple strokes frame per second, fps camera proxy cage

Range Slider

kev keyframe key light momentum tumble, orbit, spin

track, pan, move

controller

kontroler za proračunavanje	solver	paketno vizuelizovanje	batch rendering
rešenja kontrolna kriva	control curve	parametarsko mapiranje	parametric mapping
kontrolna tačka,	control vertex, CV	pasivno telo	passive body
kontrolno teme		pomeraj	offset
kontrola za	dolly, zoom	popunjavanje	filling
približavanje i		poravnavanje	flattening
odmicanje		posrednički objekat	proxy
korenski zglob	root joint	posredno	smooth proxy
kriva animacije	animation curve	uglačavanje	
kriva sa oštrim	pointed curve	potez	stroke
uglovima		površ/ivica/teme	polygon face/edge/
kriva tipa splajn	spline	poligona	vertex
krupni plan	closeup	površina	surface
lanac zglobova	joint chain	pozadinska boja	background color
lasersko sinterovanje	laser sintering	pozadinska ploča	background plate
lopta	sphere	pozadinsko svetlo	back light
ljuska	hull	praćenje zraka	raytracing
mapa reljefnosti	bump map	pravljenje instanci	instancing
mapa teksture	texture map	pravolinijsko	pan, track
maska selekcije	selection mask	kretanje (kamere)	-
međukadrovi	in-betweens	pregibač	flexor
međutonovi	dithering	prelamanje	refraction
mrežica	mesh	premotavanje	scrubbing
nelinearna animacija	nonlinear animation	preobražavanje	morphing
neprovidnost	opacity	prianjanje	snapping
neutralna poza	bind pose	približavanje	dolly
normala, normala površine	surface normal	i odmicanje (kamere)	
normalna kinematika	forward kinematics	prikaz odozgo	top view
obeleživač	bookmark	prikaz osnove	plan view
oblaganje	wrap skinning	prikaz perspektive	perspective view
obmotavanjem	1 0	prikaz spreda	front view
oblaganje pomoću	lattice skinning	prolaz	pass
rešetke	0	prostorno svetlo	area light
odbijanje svetlosti	radiosity	providnost	transparency
odlomak	clip	"proxy" objekti,	proxy objects
odraz	reflection	jednostavni objekti	/
okretanje	rolling	koji se brzo	
okvir za izbor	marquee	prikazuju,	
omotač	shader	zamenski objekti	
opruga	spring	prsten, torus	torus
opšti plan	master shot	raspon animacije	animation range
ortografski prikaz	orthographic view	raspon	playback range
osnovni oblik	primitive	reprodukovanja	
osvetljavanje	image based lighting	ravan odsecanja	clip plane
zasnovano na	_	ravan rotiranja	rotate plane
slikama		ravan slike	image plane
osvetljene šare koje	caustics	ravanska mapa	planar map
se vide ispod vode		rešetka	lattice

samoosvetljavanje self-illumination ukomponovane slike composites skeleton uporišna tačka pivot point skelet spot light sloj layer usmereno svetlo sloj odbleska specular layer cylinder valjak vidno polje, ugao sloj s vizuelizovarender layer angle of view nom slikom posmatranja svetlo light vizuelizacija u više multipass rendering prolaza šablonska četkica template brush color scheme šema boja vrednost value tačka krive curve point vremenski klizač Time Slider tačka nedogleda vanishing point patch zakrpa tačkasti izvor point light zamagljenje na distance blur effect svetlosti, difuzno daljinu zamagljivanje svetlo motion blur tangenta ključa key tangent pokreta tekući kadar current frame zamenski objekat, proxy objects "proxy" objekti, teme vertex tok oblika geometry flow jednostavni objekti hue koji se brzo ton torus, prsten torus prikazuju total (snimak celog wide shot zapreminsko svetlo volume light tela) zasićenost saturation ugao polusenke penumbra angle zglob ioint easing camera životni vek life span uglačavanje pokreta motion focal length kamere žižna daljina uklanjanje antialiasing nazubljenja