

Pavel Pokorný

BLENDER

naučte se 3D grafiku

2. aktualizované a rozšířené vydání

Praha 2009



PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat především Pavlovi Černohousovi, který mi pomohl se s Blenderem seznámit a poznat, o jak výborný program ve své oblasti jde. Především jeho články, které jsem našel na internetu a rady mi velice pomohly proniknout hluboko do nitra Blenderu. Poděkování patří i Veronice Bártové za pomoc při aktualizaci této knihy. Ale poděkování patří i mnoha dalším lidem, kteří se v nejrůznějších návodech a diskusních fórech rádi podělili o svoje poznatky i zkušenosti. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat všem lidem v mém blízkém okolí, jejichž větší či menší pomoc, trpělivost a tolerance mi umožnily tuto knihu napsat.

Autor

Tato publikace vznikla za podpory výzkumného záměru MSM 7088352102.

Ing. Pavel Pokorný, Ph.D.

Blender – naučte se 3D grafiku

Bez předchozího písemného svolení nakladatelství nesmí být kterákoli část kopírována nebo rozmnožována jakoukoli formou (tisk, fotokopie, mikrofilm nebo jiný postup), zadána do informačního systému nebo přenášena v jiné formě či jinými prostředky.

Autor a nakladatelství nepřijímají záruku za správnost tištěných materiálů. Předkládané informace jsou zveřejněny bez ohledu na případné patenty třetích osob. Nároky na odškodnění na základě změn, chyb nebo vynechání jsou zásadně vyloučeny.

Všechny registrované nebo jiné obchodní známky použité v této knize jsou majetkem jejich vlastníků. Uvedením nejsou zpochybněna z toho vyplývající vlastnická práva.

Veškerá práva vyhrazena

© Ing. Pavel Pokorný Ph.D., Praha 2009

© Nakladatelství BEN – technická literatura, Věšínova 5, Praha 10

Pavel Pokorný: Blender – naučte se 3D grafiku

BEN – technická literatura, Praha 2009

2. vydání

ISBN 978-80-7300-244-2

Obsah

1	HISTORICKÝ VÝVOJ BLENDERU	11
	Verze 2.30 (říjen 2003)	12
	Verze 2.35 (listopad 2004)	12
	Verze 2.40 (prosinec 2005)	13
	Verze 2.41 (leden 2006)	13
	Verze 2.42 (květen 2006)	13
	Verze 2.43 (únor 2007)	14
	Verze 2.44 (květen 2007)	14
	Verze 2.45 (listopad 2007)	15
	Verze 2.46 (květen 2008)	15
	Verze 2.47 (srpen 2008)	15
2	CO LZE V BLENDERU PROVÁDĚT	17
	Rozhraní	18
	Modelování	18
	Animace	19
	Stínování a Rendering	19
	Fyzika, částicové systémy a efekty	20
	Realtime 3D/tvorba her	20
	Soubory	21
3	INSTALACE BLENDERU	23
	Windows	24
	Linux	25
4	POPIS PROSTŘEDÍ A ZÁKLADNÍ OVLÁDÁNÍ BLENDERU	27
4.1	Typy oken	29
4.2	Uživatelské nastavení	30
4.3	Práce se soubory	32
4.4	Nastavení vlastního prostředí	33
4.5	Základní práce s oknem 3D View	35

4.6	Obrazovky a scény	38
4.7	Hladiny	39
4.8	Okno Buttons Window	40
5	VYRENDEROVÁNÍ SCÉNY A VÝSTUPNÍ NASTAVENÍ	41
5.1	Nastavení renderingu a renderování	42
5.2	Tipy pro renderování	47
6	OBJEKTY VE SCÉNĚ A ZÁKLADNÍ PRÁCE S NIMI	49
6.1	Objektový a editační mód	52
6.2	Základní editační příkazy	53
6.3	Příkazy transformací	57
6.4	Manipulátory	60
6.5	Práce se středovým bodem a zarovnávání	61
6.6	Uchycení objektů	64
6.7	Skupiny objektů	65
6.8	Rodičovská vazba – seskupení objektů	66
6.9	Modifikátory	68
6.10	Způsoby zobrazení	70
7	PRÁCE S MESH OBJEKTY	71
7.1	Mesh objekty a editační mód	75
7.2	Práce s mesh objekty v editačním módu	78
7.3	Tažení (Extrude)	86
7.4	Rozdělení (Subdivide)	88
7.5	Magnetické pole (Proportional editing tool)	89
7.6	Zaoblování (Bevel)	91
7.7	Modelovací způsob sculpt	92
7.8	Zakřivení (Warp tool)	95
7.9	Hák (Hooks)	96
7.10	Subsurf	97
7.11	Multires	99
7.12	Decimátor (Decimate)	101

7.13	Rozřezávání (Knife)	102
7.14	Využití šumu při modelování	103
7.15	Modifikátor Cast	104
7.16	Modelování podle obrázku na pozadí	105
7.17	Rotace profilu kolem osy (Spin, Spin Dup)	106
7.18	Šroubovice (Screw)	107
7.19	Modifikátor Array	108
7.20	Lattice	110
7.21	Modifikátor Mesh Deform	111
7.22	Rip tool	113
7.23	Váha vertexů	113
7.24	Booleovské operace	115
8	PRÁCE S KŘIVKAMI, PLOCHAMI A TEXTY	117
8.1	Křivky (Curves)	118
8.2	Plochy (Surfaces)	124
8.3	Práce s texty	125
8.4	Tažení a tvarování u křivek	129
8.5	Deformace objektu podle křivky	130
9	META OBJEKTY	133
10	MATERIÁLOVÉ NASTAVENÍ	137
10.1	Materiály	138
10.2	Ramp shadery	146
10.3	Halo efekty	148
10.4	Node editor a materiály	149
11	TEXTURY	153
11.1	Textury a materiál	154
11.2	Tvorba textur	158
11.3	Environment mapping	163
11.4	Displacement mapping	165
11.5	Vkládání 2D obrázku do 3D scény	167

11.6	UV mapování	169
11.7	Modifikátor UVProject	174
12	SVĚTLA	177
12.1	Typy světel	178
12.2	Volumetrické světlo	183
12.3	Umisťování světel do scény	184
13	PRÁCE S KAMEROU	187
14	OKOLÍ SCÉNY	191
14.1	Mlha	194
14.2	Hvězdy	195
14.3	Ambient occlusion	196
15	ROZŠÍŘENÉ MOŽNOSTI RENDERINGU	199
15.1	Renderovací hladiny	200
15.2	Kompozitní Node editor	203
15.3	Zapékání textur	205
15.4	Panoramatický rendering	208
15.5	Rendering se zvýrazněnými hranami	209
15.6	Ray tracing	210
15.7	Radiosita	213
16	OUTLINER	215
17	ANIMACE	219
17.1	Vytvoření jednoduché animace	220
17.2	Animace v IPO editoru	222
17.3	Sledování objektu a pohyb objektu po křivce	227
17.4	Animace deformací objektů	229
17.5	Animace pohybů (character animation)	233
17.6	Video sequence editor	240

18	ČÁSTICOVÉ SYSTÉMY A EFEKTY	243
18.1	Objekty jako částice	251
18.2	Modifikátor Explode	254
18.3	Statické částice	256
18.4	Simulace látek	257
18.5	Simulace pružných objektů	260
18.6	Fluidní dynamika	263
18.7	Efekty Build a Wave	266
	PYTHON SKRIPTY	269
19.1	L-system skript	271
19.2	Skript Gen3	276
	REJSTRÍK	281
	Kontakty na prodejny technické literatury	287

ÚVOD

Historie počítačové grafiky sahá do padesátých let minulého století. Stejně jako jiné obory lidské činnosti, i počítačová grafika prodělala bouřlivý vývoj, který byl ovlivněn zejména možnostmi jejího uplatnění. V dnešní době se s ní můžeme setkat v mnoha oblastech – např. v reklamní a umělecké tvorbě, přípravě publikací (DTP), u konstrukčních návrhů (CAD), grafické komunikaci (ikony), při znázornění údajů (grafy, diagramy) nebo zpracování obrazu (úprava fotografií apod.). S nárůstem výkonů počítačů se v dnešní době stále více využívá a uplatňuje 3D počítačová grafika. A to nejen v oblasti již zmíněných konstrukčních návrhů, ale i v oblastech počítačových her nebo filmové tvorby.

Pro konkrétní úkony na počítači se používají specializované softwarové nástroje. To stejné platí i v 3D počítačové grafice. Práce s takovými nástroji bývá pro začátečníka velice obtížná. Zvládnutí pokročilých grafických technik je otázkou intenzivního věnování se danému programu měsíce, ba i léta. A to nemluvíme o grafickém citění. Každý software je jen prostředek, kterým něco vytváříme. Pokud se pouze naučíme ovládat některý z grafických programů (byť na velmi vysoké úrovni), nemůžeme očekávat, že budeme umět vytvářet dokonalé filmové scény, které je možné vidět na plátnech kin či televizních obrazovkách. K tomu je třeba znát i spoustu jiných věcí, vědět něco o kompozici a koncepci obrazu, atd.

Ale to již odbočujeme. Kniha, kterou právě držíte v ruce, se těmto tématům nevěnuje. Celá je věnována popisu jednoho 3D grafického programu. Tímto programem je Blender. Kniha je určena především začátečníkům a zájemcům o 3D grafiku, kteří by do dané oblasti chtěli proniknout hlouběji. Zkušenější uživatelé zde možná nenajdou vše, co by potřebovali. Ono napsat takovou knihu, která by obsahovala všechno o takovém programu ani nejde. Publikace o Blenderu by mohla mít několikánásobně více stránek, a přesto by neobsahovala vše. Kromě toho vznikají v pravidelných časových intervalech nové verze s novými nástroji a pozměněnými některými staršími. Taková publikace by pak ztrácela na aktuálnosti.

Jak je uvedeno v předchozím odstavci, kniha je určena především začátečníkům. Těmi začátečníky jsou míněni uživatelé, kteří se chtějí naučit pracovat s 3D grafikou v Blenderu. Nejsou jimi míněni začínající počítačová uživatelé. Při studiu této knihy předpokládáme, že uživatel ví, co je soubor, adresář a zná základní práce s nimi. Taktéž předpokládáme, že má alespoň základní zkušenosti s grafickým prostředím třeba i jiného programu (ví co jsou to ikony, tlačítka, jak fungují rozbalovací nabídky příkazů) a má základní vědomosti o počítačové grafice (ví jaký je rozdíl mezi rastrovou a vektorovou grafikou, co je to a jak funguje 3D souřadnicový systém, atd.). Jednodušší studium budou mít také uživatelé, kteří znají alespoň základy anglického jazyka.

CO JE TO BLENDER?

Blender je software pro 3D modelování, animaci, tvorbu her, rendering a přehrávání. Je to program, který je založený na grafické knihovně OpenGL. Díky tomu je dostupný

pro velké množství operačních systémů jako je Windows, Linux, Irix, Sun Solaris, FreeBSD nebo Mac OS X. Další výhodou Blenderu je, že je k dispozici zcela zdarma, a to včetně zdrojových kódů. Ti uživatelé, kteří jsou zblběhlí v programování, si proto mohou program zkompileovat i sami.

Samozřejmě, že existuje spousta jiných programů, které mají stejné či podobné zaměření jako Blender a disponují i „silnějšími“ nástroji. Jmenujme například 3D Studio Max, Maya, Lightwave, Cinema 4D, Rhinoceros. Tyto programy se řadí mezi profesionální a lze v nich provádět pro laika až neskutečné věci, které lze vidět v mnohých multimediálních prezentacích, počítačových hrách či filmových scénách. Již několik let se produkují filmy, které byly kompletně vytvořeny na počítači s použitím některého z těchto jmenovaných programů. Takto vytvořených filmů stále více narůstá a i v běžně vytvářených filmech se scény a efekty, vytvořené těmito programy, používají čím dál tím častěji. Důvodem nejsou jen možnosti současných počítačů, ale i ekonomické hledisko. Dá se tak ušetřit nemálo finančních prostředků.

Není možné přesně říci, který z jmenovaných programů je nejlepší. Každý z nich má nějaké charakteristické vlastnosti (tím pádem přednosti a nedostatky). Obecně lze říci, že je celkem jedno, který program začne zájemce o 3D grafiku používat, důležité je naučit se zvolený nástroj dokonale ovládat. Postupem času je možné přejít na program, který se zdá „lepší“.

PROČ PRÁVĚ BLENDER

Důvodů, proč jsem se rozhodl napsat knihu Blenderu, bylo několik. O prvním z nich jsem se již zmínil. Je zcela zdarma (jedna licence jiných, výše zmiňovaných komerčních programů, obvykle stojí desetitisíce až statisíce). Tím pádem otevírá oblast pro začínající zájemce o 3D grafiku, aniž by museli do programu investovat finanční prostředky. Dalším důvodem je jeho velikost a hardwarová nenáročnost. Velikost instalačního souboru aktuální verze 2.46 je přibližně 9 MB a po instalaci zabírá místo na disku okolo 30 MB. Vzhledem k možnostem, kterými tento program disponuje, se to zdá až neuvěřitelné. Jeho rychlost a výkonnost pochopitelně závisí na konfiguraci počítače. Nejdůležitější komponentou pro takovýto program je samozřejmě grafická karta. Na domovských internetových stránkách Blenderu [1] se nachází velký test porovnání rychlosti pro různé operační systémy a grafické karty. Nicméně program funguje i na dnes již historických 3Dfx kartách Banshee ve Windows 98.

Stejně jako u jiných programů, je i Blender neustále vyvíjen a pravidelně vznikají nové verze, ve kterých jsou implementované nové funkce a rozšířené možnosti. Díky tomuto, a více než desetileté historii vývoje, jeho popularita neustále narůstá a pracuje s ním obrovské množství počítačových uživatelů. To dokládají i údaje od tvůrců tohoto programu, kteří na vývojářských www stránkách Blenderu [1] uvedli, že za prvních osm měsíců roku 2005 měli více než 2 milióny downloadů.

Vraťme se ale zpět k další charakteristice programu. Doposud jsme hovořili pouze o výhodách Blenderu. Pokud bychom měli jmenovat nějakou nevýhodu programu, tak

to na první pohled bude zřejmě uživatelské prostředí. Abychom ale byli přesní, ono to uživatelské prostředí je vytvořeno dobře a tlačítka příkazů jsou umístěna přehledně a logicky. To však oceníte, až se s programem blíže seznámíte. Pro úplného začátečníka bude zorientovat se v prostředí programu a naučit se s ním pracovat možná trochu problémem. To se týká především uživatelů Windows. Například funkční klávesa **F1** nevyvolá nápovědu, tak, jak jsou uživatelé operačního systému firmy Microsoft zvyklí, ale otevírá nový soubor (což je v programech vytvořených pro Windows zpravidla kombinace kláves **CTRL + O**). Podobně nelze například využít schránku na přenášení objektů z jedné scény do druhé (vkládat objekty mezi scénami pochopitelně jde, ale provádí se to jiným způsobem – viz dále). Tento způsob ovládání je dán multiplatformností, o které bylo zmíněno na začátku této kapitoly. Proto, pokud se vám z tohoto důvodu bude práce s tímto programem zdát zpočátku obtížná, nenechte se odradit.

KONCEPCE KNIHY

Po obsahové stránce jsem knihu psal jako referenční příručku s postupným popisem nejpodstatnějších funkcí programu v oblasti modelování, renderingu a animací, které najdete pro verzi 2.46 (v době psaní této knihy jde o nejnovější oficiální verzi programu). Nenajdete zde ovšem nic o tématu tvorby her v Blenderu, a také o Python skriptech je zde pojednáno jen velice stručně. Obě tato témata jsou poměrně rozsáhlá (zvláště Python) a zasloužila by si samostatnou publikaci.

Přesto tedy, že je v této knize uveden zejména popis funkcí, snažil jsem se co nejvíce témat doplnit ukázkovými příklady. Ty by měly pomoci zvláště začátečníkům. Zároveň všem uživatelům, kteří to s 3D grafikou myslí opravdu vážně, doporučuji souběžně s touto publikací navštívit internetové adresy, jejichž seznam je uveden na konci této knihy. Na nich najdete nejen spoustu dalších příkladů a tutoriálů, ale i náměty, jakým směrem se vydat dále v této oblasti, která je bezesporu velice zajímavá.

Příklady, které jsou v této knize uvedeny, pochopitelně můžete vytvářet zcela sami. Pokud byste s nimi měli potíže, můžete příslušné soubory získat zdarma z internetu – stačí navštívit [www stránky vydavatelství BEN](http://www.stranky.vydavatelstvi.ben.cz) – technická literatura.

Snahou bylo, aby na sebe jednotlivé kapitoly navazovaly od počátečního seznámení s Blenderem až po proniknutí do hloubky tohoto vynikajícího programu. Protože jsou však jednotlivé části na sobě hodně závislé, často se v textu čtenář setká s odkazy do jiných pasáží textu. V případě, že na takový text čtenář narazí a na první pohled se nebude zdát příliš srozumitelný, může příslušnou část přeskočit a vrátit se k ní poté, co budou osvětleny příslušné navazující části.

Protože je prostředí programu ryze anglické, v knize jsou často použita anglická slova (soubory, příkazy, či nabídky menu). Pro lepší čitelnost jsou tato slova oddělena od okolního textu tak, že jsou psána kurzívou. Klávesové zkratky příkazů jsou v textu psány tučně a velkými písmeny.

Desetinná čísla jsou z programátorských důvodů zapsána s desetinnou tečkou místo čárkou.