



Kapitola 7: Použití HDR v počítačových obrazech



V osmdesátých letech se poprvé objevil výraz **fotorealismus vytvořený počítačem**. Představoval věrohodný obraz fiktivních objektů; věci, které ve skutečnosti v hmotném světě neexistují. Jsou vytvořeny pomocí geometrických a matematických popisů, které jsou navrženy v 3D aplikacích nebo naskenovány. Renderovací algoritmy tvoří virtuální analogii fotoaparátu a umožňují pořízení snímků těchto dat.

Označovat obrazy za „vytvořené počítačem“ je poněkud nesprávné, protože nakonec je to stále jen člověk, kdo modeluje virtuální objekty a ovládá kamery a světla. Stále jde o „umělcem vytvořené“ obrazy, jediným rozdílem je, že všechny prostředky a nástroje se nachází uvnitř počítače. A to, jestli jsou tyto virtuální snímky dostatečně věrohodné, aby evokovaly iluzi toho, že se díváme na fotografii reálného objektu, závisí na umělci.

7.1 Principy obrazů vytvořených počítačem

Od osmdesátých let, kdy se jednalo o vizionářský koncept, se mnohé změnilo. Čím více byly algoritmy sofistikovanější, 3D programy přerostly v nejkomplexnější aplikace na světě. Dnes snadno převyšují kokpit Boeingu 747 co do množství tlačítek a ovládacích prvků. Je velmi jednoduché se ztratit, a proto je pro umělce zcela nezbytné pochopit principy algoritmů, které stojí v pozadí těchto nástrojů.

Moderní doba: CGI, obrazy vytvořené počítačem (z ang. computer-generated imagery) jsou jednoduše skvělé. Jejich vytváření je opravdu velká zábava a obecně představují pro fotografická média značnou úlevu. Konečně jsou film a fotografie vysvobozeny z okovů materiálního světa a hranice toho, co lze vyjádřit, jsou posunuty do oblasti představivosti. Obrazy vytvořené počítačem vnesly tvůrčí potenciál do oblasti, která byla doménou malířství a literatury. Mystické pohádkové bytosti, imaginární krajiny a zcela smyšlené pohádky znovu spojily výtvarné umění, neboť jsou konečně dostupné v dominantním médiu naší doby.

Dnes se obrazy vytvořené počítačem používají denně pro doplnění filmových dekorací, reklamní produkty, které ještě nebyly vytvořeny, a provádění nebezpečných kousků prostřednictvím virtuálních akrobatických kaskadérů. Režiséři a autoři si zcela uvědomují všechny možnosti a bezesporu si užívají novou svobodu. Důvěřují umělcům, že vytvoří cokoli, co si vymyslí, a jednoduše očekávají hladké splynutí s reálnou filmovou stopáží. Fotorealismus je standardem, už nikoliv něčím výjimečným. Dokazuje to dokonce i televizní tvorba, kdy nová show musí obsahovat více než 20 záběrů se speciálními efekty každý týden. Divili byste



▲
Televizní show z roku 2004 o komunitě teenagerů z domku na pláži. . .

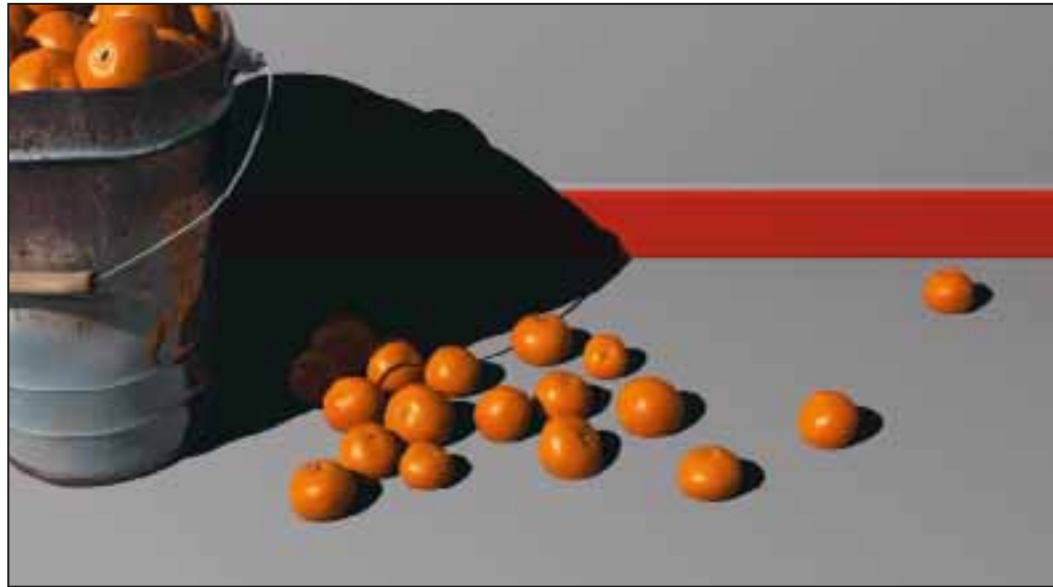


▲
... až na to, že na pláži nikdy žádný dům nebyl. Vše bylo vytvořeno digitálně ve studiu EdenFX.

se, co všechno vidíte v televizi, a co ve skutečnosti vůbec neexistuje.

Laťka je na plátně stanovena vysoko a dokonce i v produkci hraných filmů je trendem posun k požadavkům na perfektní kvalitu v co nejkratším možném čase. Takže je ten správný

Standardní osvětlení v aplikaci LightWave.



čas na důležitou poznámku k času potřebnému k vytvoření vizuálních efektů: čas se rozděluje na čas potřebný k renderování (strojový čas) a čas požadovaný umělcem k vytvoření scény a nastavení všeho potřebného. Strojový čas je prostředkem, který lze snáze a levněji rozšířit, zatímco čas umělce není nekonečným zdrojem. Alespoň by na něj tak nemělo být nahlíženo a firmy, které to vidí jinak, zažívají těžké časy, protože nemohou najít dobré umělce. Trik spočívá ve vyvážení těchto dvou faktorů použitím pokročilých technik při tvůrčím procesu a renderování.

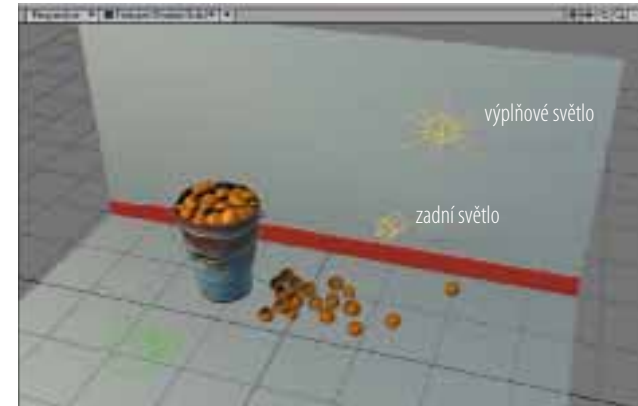
Takže hovoříme o renderovacích technikách se zřetelem na tato dvě omezení: strojový čas a čas umělce. Uvidíte, že mezi klasickým renderováním a fyzikálně založeným renderováním je zásadní rozdíl.

7.1.1 Klasický fotorealistický rendering

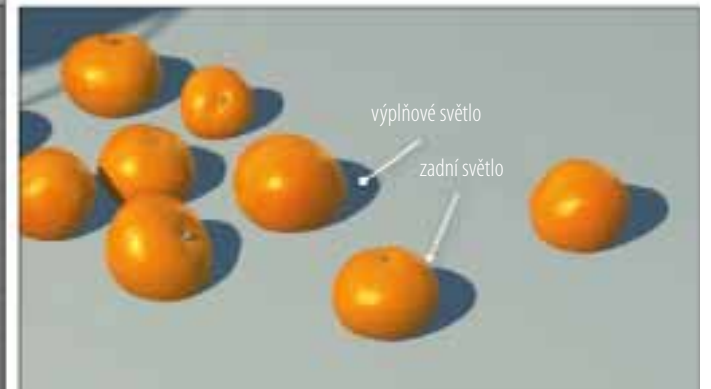
V klasickém renderingu nezáleží na tom, jak přesně je obraz vytvořen, pokud konečný vý-

sledek vypadá fotorealisticky. Typickými renderovacími metody v této třídě je tzv. **scanline** rendering a **raytracing** (sledování paprsku). Obě metody jsou založeny na zjednodušených stínových modelech, jako jsou Phongovo a Blinnovo stínování, a obecným výrazem používaným k popisu modelu osvětlení je **přímé osvětlení** (direct illumination).

Byť je implementace těchto metod značně různorodá, všechny jsou založeny na stejném základu: zdroje světla jsou definovány odděleně od geometrie a mohou mít vlastnosti, které by byly ve fyzickém světě nemožné. Například bodová světla jsou definována jako jednodimenzionální položky, což znamená, že jsou zjednodušeny na nekonečně malý bod v prostoru bez jakéhokoli fyzického rozměru. Rovněž způsob, jakým se světlo šíří ve 3D prostoru, je často charakterizován pomocí lineárního poklesu intenzity, na rozdíl od fyzicky správného poklesu se čtvercem vzdálenosti. Další oblíbenou definicí světla je paralelní světlo,



▲ 2 Výplňové (pomocné, fill light) a zadní světlo (rim light) jsou celkem běžnými doplňky.



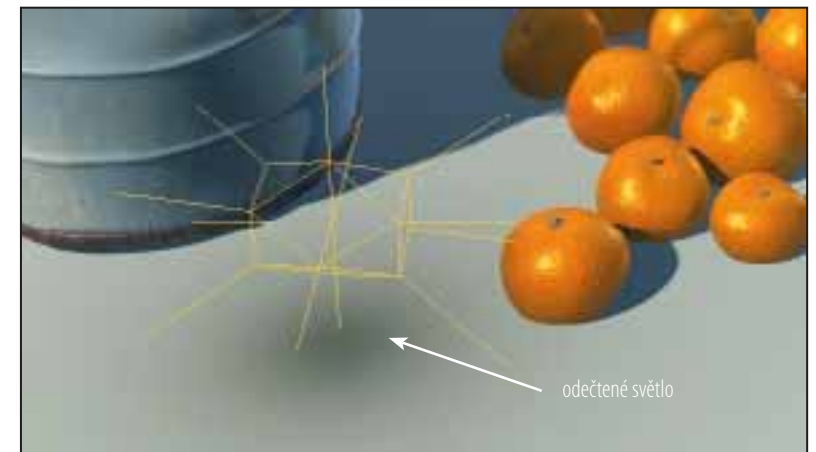
svítící z nekonečné vzdálenosti na scéně všude se stejnou intenzitou. Nebo si vezměte okolní světlo, které pravděpodobně pochází odkud a osvětluje všechny povrchy stejně. Všechny tyto definice jsou abstraktními modely, jejichž jediným účelem je zjednodušení výpočtů a snížení potřebného strojového času.

Zfalšování všeho dohromady

1 Zde je jednoduchá vzorová scéna. Na počátku nevypadá vůbec fotorealisticky.

2 Vytvořit věrohodnou světelnou situaci ručně vyžaduje spoustu času a vynaloženého úsilí. Prvním krokem je obvykle úprava, rozptýlení (fuzzy up) stínů a přidání zbarveného výplňového světla. Potom musíme zohlednit odrazy světla od zdi, odrážející světlo zpět na pome- ranče. Takže umístíme zadní světlo, které neovlivní rozptýlené stínování a nevrhá vůbec žádné stíny, pomáhá ale vytvářet obrysy a generuje odlesky. Tato dvě světla jsou poměrně běžnou záležitostí.

Co je však obtížnější na vytvoření, je jemný efekt nepřímého světla v zákoutích a rozích.



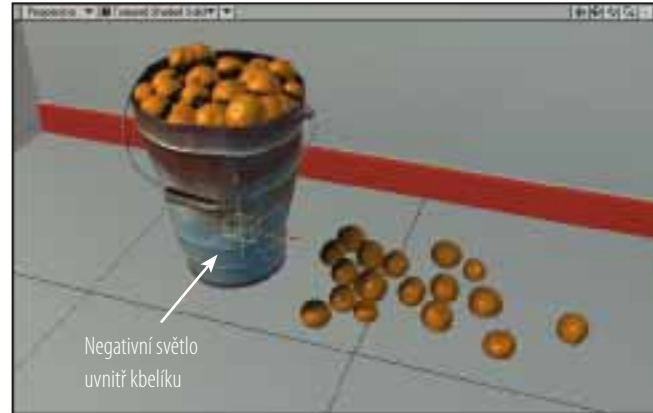
▲ 3 Negativní světla světlo ubírají.

Oblíbeným trikem je distribuovat do strategických oblastí negativní (záporné) světlo.

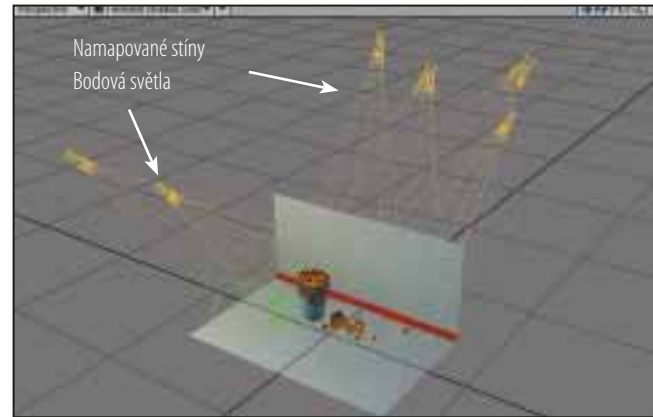
Negativní (záporná) světla

3 Já vím – asi se divíte, co je kruci zač to negativní světlo. Pokud nastavíte intenzitu světla na negativní hodnotu, bude se světlo ze scény odečítat, místo aby se přidávalo.

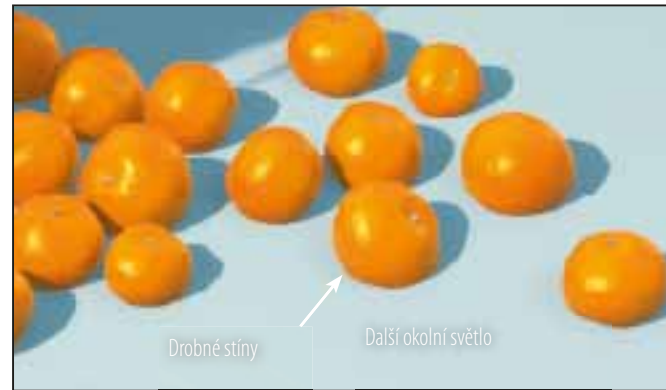
V podstatě jde o nezávislý měkký stín, který lze snadno kamkoliv umístit. Aby tento postup fungoval správně, stíny a odlesky musí



▲ 3 Strategicky umístěné negativní světlo.



▲ 4 Bodová světla s mapovanými stíny.



být vypnuty, a tento stín by měl mít malý akční rádius, aby byl zachován jako lokální. Případně lze jeho vliv rovněž omezit na konkrétní objekty.

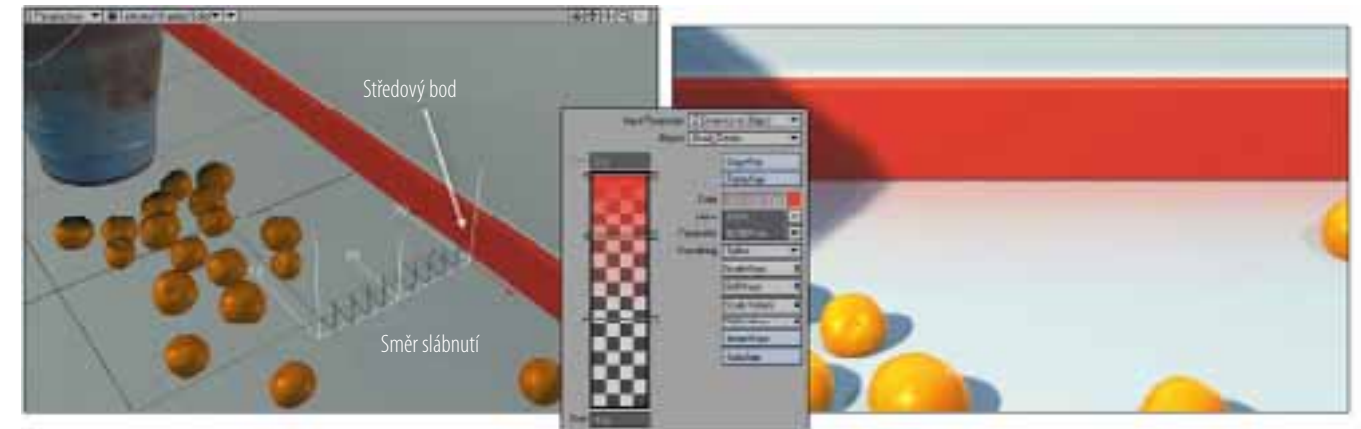
Mapování stínů

4 Také byste mohli vytvořit měkké stíny pomocí několika bodových světel s namapovanými stíny. Stínové mapy se generují před generováním vlastní scény a lze je uměle vyhladit pomocí faktoru rozostření. Když na některé stínové mapy posvítíte z různých úhlů, tyto stíny se vzájemně prolnou a budou ještě měkčí.

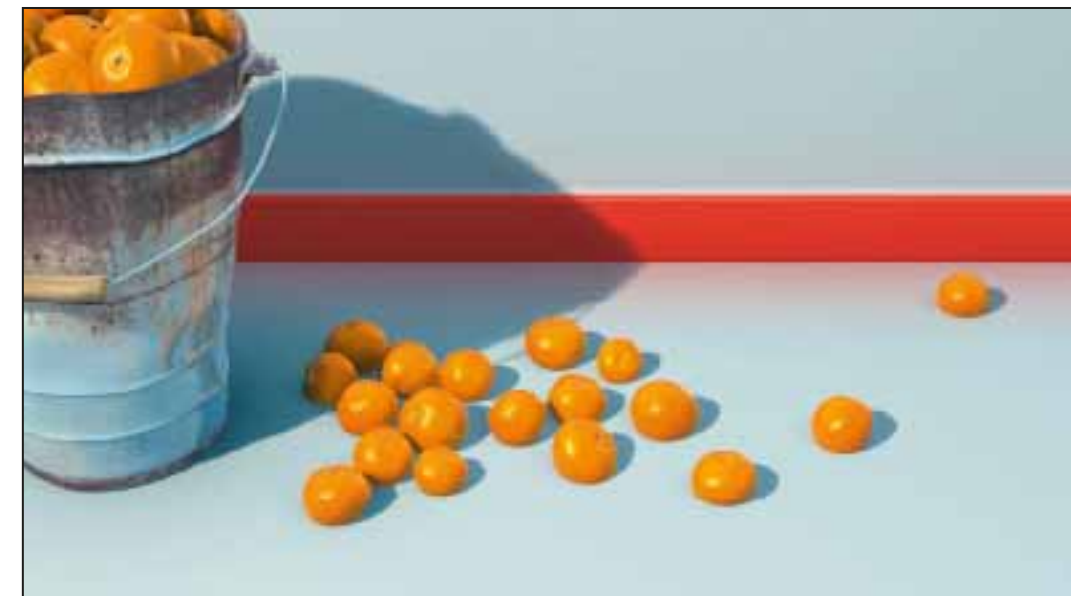
Textury a přechody

5 Nicméně scéna stále nevypadá realisticky. Chybí jí odražené světlo, které se odráží od červené podlahové lišty. Trocha tohoto světla by měla být vržena zpět na zem a vrhat kousek od rohu načervenalý odraz. Takže musíme použít další trik. Světelným trikem číslo 3 je nakreslení tohoto efektu do textury daného objektu. To lze provést v kreslicím programu nebo přímo v 3D aplikaci pomocí přechodů.

Přechod je definován středem a slábnutím (poklesem). V tomto případě je slábnutí nastaveno na jednoduchý směr Z. Umístíte-li



▲ 5 Textury a přechody.



◀ 6 Výsledný obraz s ručním nastavením osvětlení.

středový bod přímo do tohoto rohu, bude zde maximálně zbarven. Ve vzdálenosti jeden metr bude můj přechod průhledný a zbarvení zeslábne do průhlednosti.

6 Po přidání pár přechodů a negativních světel už scéna vypadá jako na obrázku 6.

Nastavení mi trvalo asi tři hodiny, ale vy-renderování trvalo 3 minuty. Zkušenější mistři

osvětlování jsou rychlejší. Ovšem není to nic jednoduchého. Všechny drobné nuance, které k reálnému osvětlení neodmyslitelně patří, musí být umělcem interpolovány a nějakým způsobem ručně vytvořeny. Je to zdlouhavá práce – a ne každý ji zvládne.

Všechny 3D aplikace, které se v produkci běžně používají, jsou v zásadě založeny na