

Úvod

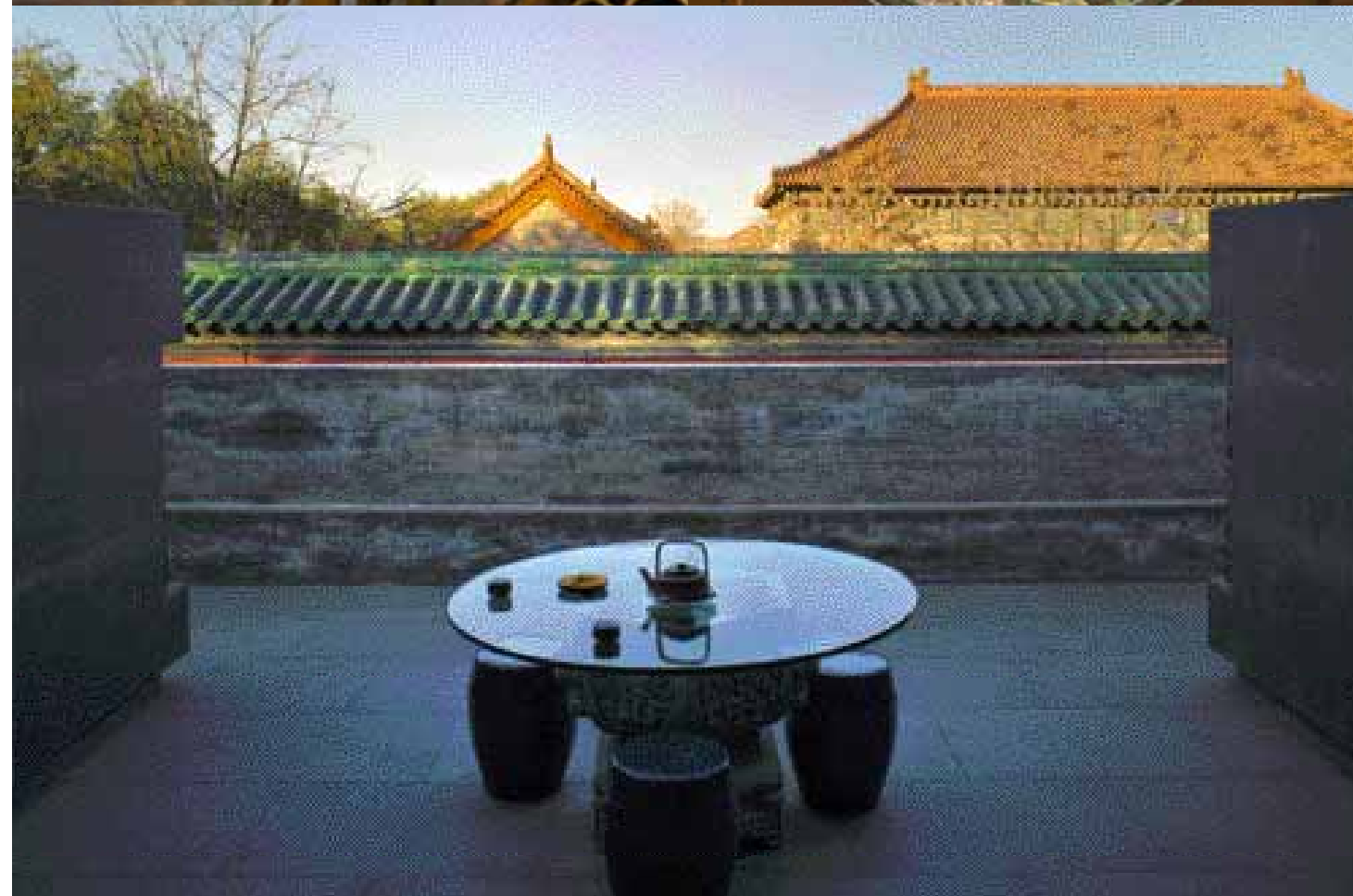
Nemohu, a ani se nechci omlouvat za hodně technický a na některých místech i podrobný obsah této knihy. Fotografie s vysokým dynamickým rozsahem, dále jen HDR (High Dynamic Range), vyžaduje tento přístup, pokud se snažíte získat co nejlepší výsledky. Ale jaké to jsou výsledky! HDR umožňuje mimo jiné: obnovu vysokých jasů a hlubokých stínů v každé situaci, můžeme úspěšně fotografovat v ostrém a tvrdém světle, dokážeme získat pozoruhodnou, dříve nedosažitelnou tonalitu a barevnost, můžeme fotografovat za jakýchkoliv světelných podmínek.

Je snad HDR nějakou kouzelnou formulkou fotografie? Možná ano, ale má i svá omezení a něco nás bude stát. Fotografovaná scéna musí být statická, stejně tak i náš fotoaparát, a HDR vyžaduje významné množství práce u počítače. Není tedy pro každého, ale tomu, kdo splňuje obě podmínky, otevírá HDR nový svět a takovou úroveň

kontroly nad snímkem, která dalece přesahuje zonální systém Ansel Adamse – a navýše v barvě.

Jde o problematiku, v níž se setkávají fotografie, náročné výpočty a znalosti lidského vnímání světla. Náročné znalosti, nové a ve vývoji. HDR fotografie má dvě rozdílné součásti: snímání a zpracování. Snímání při HDR se nemění, ale zpracování silně závisí na použitém programovém vybavení. Výsledkem je, že u zpracování není jiná možnost, než se ponořit hluboko do konkrétních znalostí, krok za krokem, a tak se v této knize bude dít velmi často. Na druhou stranu, je to daleko snazší než sledovat teorii, ačkoliv jsem také nějakou přidal, hned ze začátku.

Budme vítáni u něčeho docela nového na poli fotografie. U možnosti vytvářet snímky scén přesně tak, jak si myslíme, že je vidíme, nebo ještě přesněji, jak bychom je rádi viděli.



HDR scény a lidské vnímání



Na chvíli ponechejme stranou fotografii a snímky, věnujme se rozsahu jasů ve skutečném světě. Je zřejmé, že může být podstatně větší, než bychom mohli zjistit pohledem na snímek. To je podstata problému: musíme se utkat s jasně nasvětlenými scénami, které však mají i hluboké stíny. V klasické fotografii jsme mohli zachytit jen významný detail, nebo vůbec nefotografovat, vyčkat na jiné osvětlení a nebo změnit úhel pohledu. A musíme se s tím vyrovnat i dnes při podrobném pohledu na jakoukoliv scénu. Jde o komplexní vazbu mezi lidským zrakem a mozkem, ale musíme ji poznat, abychom dokázali rozhodovat o expozici a zpracování HDR snímků.

Budu citovat jednoho z badatelů v tomto oboru, Erika Reinharda: „Reprodukce vizuálního vzhledu je zásadním mezníkem v lokálním mapování tonality.“ To zní, jako by bylo zaměřeno na fotografie, ale ve skutečnosti je na hony vzdáleno od našich potřeb. Nebo lépe, potřeby nás fotografů se jen dotýkají hlavních myšlenek tohoto výzkumu. Lidský zrak je nesmírně složitý a dosud plně nepopsaný. Zahrnuje současně fyziologii i psychologii vnímání, a musí být provedeno ještě mnoho nezbytných měření. Výsledkem je (pro ty, kteří nejsou akademickými pracovníky), že v tomto oboru existuje překvapivě malá shoda nad mnoha klíčovými mechanismy.

Jako fotografové máme své vlastní způsoby nazírání na lidské vidění obecně, na účinky naší představivosti a hodnocení reakcí diváků při prvním spatření snímku. Náš způsob přemýšlení a uvažování o lidském vidění a vnímání obecně se velmi liší od vědeckých postupů. Tvořivým lidem, ať už fotografům, malířům nebo ostatním, se musí vědecký přístup k zobrazování, založený na testování, měření, matematice a přísných zkouškách, zdát jako bez duše. Je to jako pokus omezit mystérium a potěšení z vizuální kreativity na pouhou sadu pouček. Je to ale stejně marné, protože příliš mnoho věcí nemůže být přesně změřeno. Podezřívavý pohled fantazie na vědu je založen na základním předpokladu – úspěšná analýza obrazového účinku by poničila samotné základy toho, o co se snažíme: tvorbu překvapivých, účinných, poutavých snímků... alespoň tehdy, pokud se snažíme vši silou.

Jistě, jde o dostatečně obecný pohled, a není nezbytně namířen proti výzkumu a vývoji, který umožňuje pokrok ve fotografii. Mnoho vědců na tomto poli má rozdílné, i protichůdné názory, a proto jsou mnohé neinformované názory a povrchní zkušenosti často mylné. Pokud se chcete dále vážně zabývat HDR, buďte opatrní při naslouchání názorům na internetových fórech k HDR!

Světlo, jasy a odrazy

Předmětem našeho zkoumání jsou snímky s vysokým dynamickým rozsahem; jak ale zjistíme, řada věcí se velmi dobře objasňuje sama.

mnoho různých jednotek a definic, ale většina z nich nemá význam pro praktickou fotografii. Několika pojmům je však nutné rozumět: jas, světlost, svítivost a odrazivost. To proto, neboť mnohé HDR aplikace mezi nimi rozlišují a pracují s nimi odlišně.

Světlo je vyzářená energie, kterou vnímáme prostřednictvím našeho zraku; sítnice oka je odlišně citlivá k různým vlnovým délkám. Radiometrie je věda o měření světla, fotometrie je věda o měření světla s ohledem na lidské vnímání. Nejdůležitějším pojmem pro HDR je osvětlení, což je, zhruba řečeno, měření toho, jak světlý se nám zdá nějaký povrch. Osvětlení jsou hodnoty, se kterými pracují HDR programy.

Scény se liší rozsahem jasů, a nejobtížnější pro fotografii, jsou ty, ve kterých jsou světlá místa mnohonásobně jasnější než stinné partie. Abychom si s takovými případy mohli poradit, je důležité správné pochopení některých definic. V radiometrii, vědním oboru zabývajícím se i měřením světla, je

Kontrast daný spíše osvětlením než vlastnostmi povrchu

Pouliční obchod s potravinami v Burmě. Nenatřené dřevo má stejný povrch venku i uvnitř stavby. Zelené čtverečky označují místa s rozdílným osvětlením téhož povrchu, modré čtverečky označují různé povrchy se stejným osvětlením.



Nejčastěji používaným výrazem je však jas (brightness), a jde o pocit, který má náš zrak při pohledu na místo, které zdánlivě vyzařuje světlo, ve větším či menším množství. Je to zřejmé, neobjektivní a na rozdíl od osvětlení neměřitelné. Když mluvíme o jasech, popisujeme tak jejich výskyt, a pokud je neměříme nebo nedoložíme hodnotami, jde o přiměřeně zaměnitelný výraz s osvětlením.

Světlost je také zřejmá, ale protože bere v potaz nelineární vztah lidského oka k osvětlení (přibližně logaritmický), jde o měřitelnou veličinu. Povrch, který odráží přibližně 18 % dopadajícího světla, vypadá jako středně šedý, uprostřed mezi černou a bílou. V této knize jde o popis vzhledu, více či méně zaměnitelný s jasem.

Odrazivost je schopnost povrchu předat dál část světla, které na něj dopadá. Samozřejmě, že při tom povrch světlo různými způsoby mění. S ohledem na HDR je zřejmým a základním faktem, že rozsah možných jasů mezi odlišnými povrchy osvětlenými stejným zdrojem světla je přibližně stejný. Rozdíl mezi jasně bílým povrchem a těsně sousedícím zcela černým povrchem je přibližně 1:30, ne více. Velké rozdíly, se kterým se utkáme v této knize o HDR fotografii, jsou způsobeny spíše rozdílným osvětlením. Dokládá to fotografie pouličního obchodu vlevo.

Nicméně tento problém poskytl řešení pro většinu HDR programů, tedy způsob, jak komprimovat široký jasový rozsah scén skutečného světa tak, abychom je mohli pozorovat na monitoru nebo zvětšenině. Jak uvidíme v kapitole 3, pokud se nám podaří oddělit osvětlení od odrazivosti, můžeme rozdíly v osvětlení zkomprimovat a odrazivost zachovat. Vypadá to jako neřešitelná úloha, ale je to možné za několika předpokladů. (Pokud vás problematika osvětlení zajímá, najdete v nabídce našeho vydavatelství další publikace, které se světlu ve fotografii plně věnují.)

Pracujeme jen s jasovou složkou

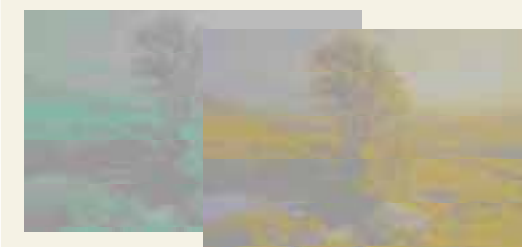
Ačkoliv většinu doby pracujeme v RGB barvovém prostoru, odlišné barvové prostory poskytují některé výrazné výhody. V neposlední řadě možnost pracovat s barvou odděleně od jasové složky, což je i způsob fungování lidského oka. Takovým režimem je např. Lab (někdy uváděný jako $L^*a^*b^*$). Označení Lab odráží fakt, že všechna barevná informace je uložena jen ve dvou kanálech a a b , v kanále L je pouze jasová složka. Každý kanál pokrývá jinou osu barev: kanál a přechází od žluté barvy k modré a kanál b pokrývá oblast od červené (purpurové) k zelené. To je způsob, jakým pracuje i lidský zrak poté, co je světlo zachyceno světlocitlivými buňkami oka, a proto můžeme mluvit o načervenalé žluté, ale už ne o načervenalé zelené.



Plný snímek, všechny kanály



Kanál L, jasový kanál



Kanál a

Kanál b

Dynamický rozsah scény

Intenzita světla dopadajícího na objekt se může lišit podstatně výraznější měrou než odrazivost povrchů.



Malý dynamický rozsah

Malý dynamický rozsah motivu se zelenou strání je dán osvětlením (zataženo, žádné stíny) a také volbou výřezu bez oblohy.

Střední dynamický rozsah

Jasně sluneční světlo vytvořilo díky stínům většinu kontrastu, ale také rozšířilo horní konec stupnice odrazivosti bílých mraků na snímku anglického venkovského sídla.

Dejme však tyto dvě veličiny dohromady

a dynamický rozsah se může dále zvětšit. Za jasného podmráčeného dne ve středních zeměpisných šířkách (viz obrázek vlevo) bude expozice při citlivosti ISO 100 časem 1/125 s a clonou f/5.6. Pokud na scéně není nic jasně bílého, ani odrazy oblohy, natož obloha sama, celý rozsah jasů bude zachycen senzorem fotoaparátu, jehož dynamický rozsah je zhruba 9 EV. Při vhodné expozici tedy nedojde k omezení záznamu ani ve stínech ani ve světlech. Dynamický rozsah je malý (pokud odhlédneme od dvířek stodoly), zhruba v rozsahu 4 EV, tedy o něco více než 1:10. (Řada fotografií je uvyklá na clonová čísla, a tak zhruba řečeno, poměru jasů 1:10 odpovídá asi 3 a 1/2 clonového čísla, tj. 3,5 EV.)

Když zaženeme mraky a den bude bez oparu, kouře a jiného znečištění, průměrná expozice stoupne o dva stupně – a tím i dynamický rozsah. Zvětšíme úhel záběru, abychom zaznamenali i oblohu a dojde k dalšímu zvýšení. Přidání bílých mraků přidá další krůček o jedno clonové číslo a jsme u poměru jasů kolem 1:1000, čili 10 EV (resp. clonových čísel). Fotografování ve světle přidá další hodnoty, protože obzor bude jasnější a pravděpodobně se prohloubí stíny. Přidejme do

Přibližné hodnoty svítivosti (cd/m²)

Světlo hvězd	0.001	10 ⁻³
Měsíční světlo	0.1	10 ⁻¹
Osvětlení místnosti	100	10 ²
Denní světlo v místnosti	100	10 ²
Zataženo	2 000	2 x 10 ³
Jasno	10 000	10 ⁴
Jasně sluneční světlo	100 000	10 ⁵
Sluneční disk	100 000 000–1 000 000 000	10 ⁸ – 10 ⁹

Dynamický rozsah zdrojů světla a zařízení

Scéna, zdroj	Rozsah jasů	cd/m²	Expoziční rozsah EV
Plný rozsah od Slunce po světlo hvězd	1 000 000 000 000:1	10 ⁻³ – 10 ⁹	40
Plný rozsah lidského oka po adaptaci	100 000 000:1	10 ⁻³ – 10 ⁵	27
Tmavý interiér s výhledem na jasné světlo	5 000–10 000:1	10 ⁻² – 10 ⁵	12–14
Lidský zrak v jednom pohledu bez adaptace	10 000:1		13–14
Černobílý negativní film	10 000:1		13–14
Typická DSLR při základní citlivosti	500:1		9
LCD monitor	350:1		8–9
CRT monitor	200:1		7–8
Velmi kvalitní fotopapír	100:1		7
Papír běžný	50:1		5–6

záběru slunce a dynamický rozsah dosáhne svých možností za plného denního světla, snad 1 : milionu.

Slunce samo, se svítivostí 1x10⁸ až 1x10⁹ cd/m² (kandela na metr čtvereční), pokud je přímo nad obzorem, nastaví horní mez dynamického rozsahu, pořádně vysoko. A navíc, dynamický rozsah scény může být dále rozšířen tím, že do snímku zahrnete ještě tmavší stíny, než jaké můžeme najít venku.

Vstupme do místnosti s výhledem ven a zvětšíme dynamický rozsah o další řád (při vyjádření poměrem jasů). Pokud je venku lesklý povrch odrážející jasné sluneční světlo, dynamický rozsah se zvýší o další tři řády a dosáhne hodnot až 1:1x10¹⁵.

Tak, a kdy dojdeme k bodu, abychom mohli scénu prohlásit za HDR? A co je důležitější, od kterého bodu se máme zabývat HDR expozicí a mapováním tonality? To není jednoduchá záležitost, protože mapování tonality může být aplikováno v rámci každého snímku, včetně jediného, bez ohledu na pokrývaný dynamický rozsah. To je spíše záležitostí vkusu a zkušeností než potřeby, a už je i módou měnit mapování tonality i u snímků, které to ani nevyžadují, jen pro dosažení neobvyklého účinku. Uvádím to proto, že obecně je HDR vyhrazeno pro scény, které svým dynamickým rozsahem významně přesahují možnosti jednoho snímku.



Vysoký dynamický rozsah

Fotografování proti Slunci dále zvýšilo dynamický rozsah, zvedlo horní konec stupnice a prohloubilo stíny proti fotoaparátu.

Velmi vysoký dynamický rozsah

Zahrnutí slunečního kotouče zvýšilo rozsah k nejvyšším možným hodnotám denní scény, na více než 20 EV.

