

Prostor ve fotografii a v obrázku

Michal Šimeček

Psychologický ústav AV ČR v. v. i.
Veveří 967/97, Brno
michal.simecek@volny.cz

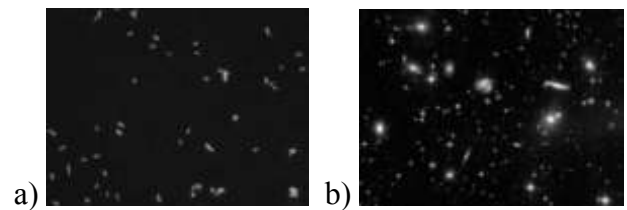
Abstrakt

Vnímání prostoru na obrázku nebo fotografii se v mnoha rysech liší od přímého zrakového vnímání prostoru. Rozdíly jsou dosti značné, ačkoli si je většinou neuvědomujeme. Kromě naší kulturní zkušenosti s realistickými obrázky a fotografiemi, která takové vnímání prostoru umožňuje, jsou ve hře další faktory. Patří sem jednak vztah mezi zobrazovaným prostorem a tím, kdo jej zobrazuje (kamerou), ale také relace mezi výsledným obrazem (fotografií) a pozorovatelem (například velikost obrazu a pozorovatelova vzdálenost od něj). Tato složitost neumožňuje například pozorovateli z fotografie spolehlivě odhadovat egocentrické vzdálenosti jinak, než na pořadové úrovni, a i při dalších odhadech jej nutí zapojovat vlastní percepční zkušenost víc, než ve skutečnosti situace dovoluje.

1 Úvod

Pozorovatel vnímá scénu vyobrazenou na ploše obrazu, scéna však, pokud jde o její prostorové vztahy, není na obraze určena bez možnosti alternativních výkladů. Pozorovatel má k dispozici řadu pomůcek, které mu umožní identifikovat v obraze jeho prostorovou hloubku. Jedná se o takzvané obrázkové nápovědi, jako jsou perspektivní zkreslení, gradienty textur, okluze a další. Tyto nápovědi však podávají neúplné a nepřesné informace. Některé z vlastností zobrazení scény souvisí s vlastnostmi zobrazovacího zařízení (ať je jím optické fotografické zařízení nebo oko, mysl a ruka výtvarníka), které obraz pozorovateli zprostředkovává. Tohoto prostředníka nemá ovšem pozorovatel pod kontrolou. Extrémní případ je na obrázku 1, kdy musí pozorovatel rozhodnout o zcela zásadně odlišných měřítcích obou scén. Obvykle jsou interpretativní rozhodnutí pozorovatele mnohem jemnější a také případné chybné závěry, ke kterým může dojít, se od reality tolik neodchylují. Pokud zobrazení není extrémní a představuje spíše všednodenní pohled, zastupuje kamera v mysli pozorovatele jeho vlastní zrak. To může vést k některým

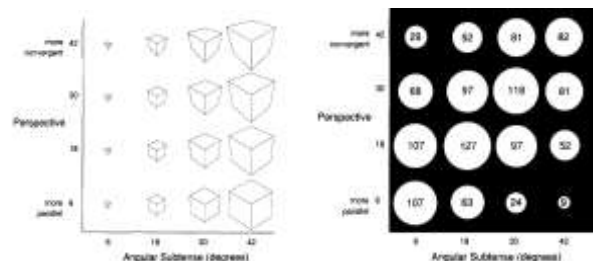
předčasným interpretacím vnímaného obrazu, a k pozorovatelným chybám, které z toho vyplývají.



Obr. 1. Obrázek nemusí informovat o měřítku zobrazené scény: mikroskopické zobrazení bakterií tuberkulózy (a), fotografie kupy galaxií v souhvězdí Panny (b).

2 Velikost obrazu

Stejně, jako pozorovatel nezná přesně výškové umístění kamery, nezná také parametry objektivu, respektive parametry části obrazu, který je mu prezentován. Bude nás nyní zajímat vztah úhlové velikosti záběru a úhlové velikosti zobrazení scény v oku pozorovatele. Yang a Kubovy [13] prokázali, že percipovaná adekvátní míra perspektivního zkreslení zobrazené scény je závislá na její úhlové velikosti. V jejich experimentu měly pokusné osoby rozhodovat, který ze dvou prezentovaných objektů vypadá spíše jako krychle. Objekty přitom variovaly v míře perspektivního zkreslení a v úhlové velikosti. Obrázek 2 ukazuje podnětový materiál a počty, kolikrát byl pokusnými osobami ten který objekt považován za adekvátní krychli. Z výsledků vyplývá, že čím je pozorovaný objekt (scéna) úhlově větší, tím větší perspektivní zkreslení je považováno za adekvátní.



Obr. 2. Vztah mezi úhlovou velikostí a perspektivním zkreslením (upraveno podle Yang a Kubovy, 1999).

V Ohnakově a Matsudově experimentu [6] autoři neshledali vztah mezi impresí hloubky fotografie a jejím zvětšením, ale při dotazu na absolutní vzdálenost místa ve fotografické scéně od pozorovatele hrála velikost fotografie roli. Vnímaná absolutní vzdálenost místa ve scéně klesala se zvětšujícím se formátem fotografie. Stejný efekt nastává při zvětšující se ohniskové vzdálenosti objektivu [5], což rovněž vede ke zvětšení obrazu.

3 Vzdálenost obrazu od pozorovatele

Ohnaka a Matsuda [6] při experimentování s percipovanou absolutní vzdáleností na fotografii zjistili, že vnímání těchto vzdáleností závisí kromě velikosti obrázku také na vzdálenosti pozorovatele od něj. S rostoucí vzdáleností obrazu od pozorovatele se vnímaná absolutní vzdálenost objektu ve scéně zmenšovala. Podobné zjištění již dříve učinil Smith [8][9].

Nabízí se zde myšlenka, že klíčovou roli sehrává úhlová velikost obrázku na sítnici pozorovatele, která je funkcí jak skutečné velikosti obrazu, tak jeho vzdálenosti od pozorovatele.

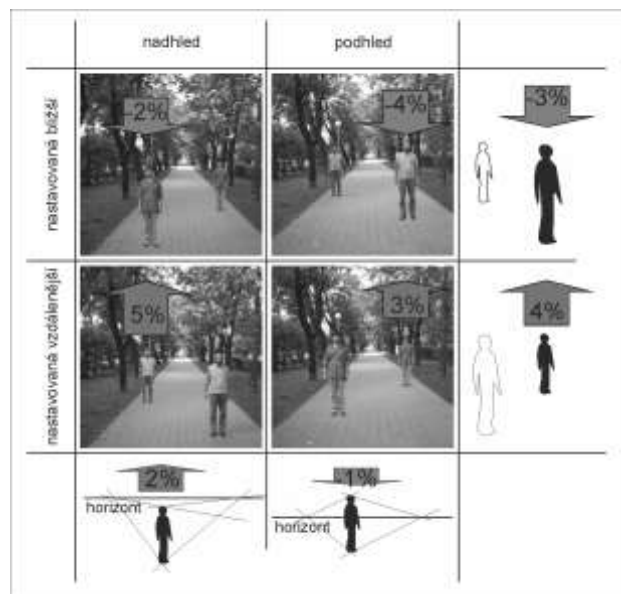
4 Zakřivení vizuálního prostoru

Zrakem vnímaný prostor není stejný ve všech směrech. Efekt hloubkové komprese je studován již dlouhou dobu (např. [2][1]). Hloubková komprese znamená, že percipovaná vzdálenost v hloubkovém směru od pozorovatele se jeví pozorovateli jako kratší, než je tomu ve skutečnosti. S rostoucí distancí tento rozdíl proporčně narůstá. Ve frontálních směrech k tomuto jevu nedochází (Loomis et al., 1992). Mění se však vnímané orientace, což ukazuje na zakřivení vnímaného prostoru [11]. Watanabe [12] dokládá, že vnímání fotografické scény podléhá těmto zkreslením mnohem výrazněji, než vnímání scény reálné nebo vnímání fotografické scény viděné stereoskopicky.

5 Výška záběru

Zastupuje-li kamera oko pozorovatele, bude zobrazená scéna vnímána tak, jako by byla nazírána z výšky jeho vlastních očí. V našem experimentu jsme do fotografické scény bohaté na prostorové nápovědi umístili dvě stejné postavy do různých vzdáleností od kamery. Tato scéna se promítala na monitoru počítače. Probandův úkol byl nastavit pomocí klávesnice velikost jedné z postav tak, aby odpovídala svojí velikostí scéně. Měřitko scény bylo určené druhou postavou. Všechny položky bylo možné rozdělit do čtyř skupin podle dvou dichotomických charakteristik: zda byla nastavovaná postava blíž nebo dál

a zda byla scéna zabírána nahladu nebo podhledu (Obrázek 3).



Obr. 3. Jednotlivé typy položek experimentu, kde měl proband za úkol nastavovat velikost jedné ze dvou stejných postav ve scéně. Čísla představují mediány procentuálních rozdílů proti požadované hodnotě.

Rozdíly mezi položkami, kde se nastavovala bližší nebo vzdálenější postava, ukazují na hloubkovou kompresi vnímaného prostoru na fotografii. Pokusné osoby nastavovaly postavy tak, aby si jejich úhlová velikost byla podobnější, než by odpovídalo perspektivnímu zobrazení scény [7].

Při porovnání scén zabíraných z nahladu nebo podhledu byly opět nalezeny významné rozdíly. V obou případech pokusné osoby nastavovaly velikost adjustované postavy tak, aby scéna více odpovídala pohledu z výšky očí [7]. Kromě toho se ukázalo, že jsou výsledky tohoto experimentu závislé na skutečné výšce pokusných osob. Zatímco pozorovatelé malého vzrůstu neměli potíže nastavovat výšky (průměrně) vysokých osob zabíraných z podhledu, potíže jim dělaly scény z nahladu. U vysokých pokusných osob byla sice opačná tendence, ale neprojevila se tak výrazně.

Domníváme se, že zatímco lidé malého vzrůstu mají zkušenost s vnímáním druhých lidí z podhledu, zkušenost s nahladem mají omezenou. Naproti tomu vysokí lidé mají zkušenost jak s nahladem (jsou vyšší, než většina ostatních), tak i s podhledem, pokud například sledují stojící osoby, když sami sedí.

Pokud scéna kromě osob neposkytuje další jednoznačné a přesné informace o měřítku (relevantní objekty známé velikosti), může do výsledků vstupovat také

pozorovatelův odhad skutečné velikosti zobrazených postav na obrázku, se kterým experimentovali Kato a Higashiyama [4].

6 Velikost objektů

Prostorové odhady ve fotografické scéně jsou závislé na druhu objektů, které k těmto odhadům slouží. Pokud se odhady dělají za pomoci objektů známé velikosti, budou výsledky podobnější odhadům v reálném prostoru. Matsuda a Takezawa [6] to zjistili experimentem, kdy pozorovatel měl odhadovat egocentrické vzdálenosti stojící dospělé mužské postavy na fotografii. Když byl místo člověka do fotografické scény jako target umístěn arteficiální disk s neznámou fyzickou velikostí, zvýšila se nejistota odhadů pozorovatelů.

7 Závěr

Vnímání prostorových charakteristik fotografických scén je závislé na fyzikálních vlastnostech kamery (ohnisková vzdálenost objektivu, výška záběru). Na druhou stranu do podoby vjemu vstupují také vlastnosti sledovaného obrazu (velikost, vzdálenost od pozorovatele). Všechny tyto parametry ovlivňují konečnou podobu vjemu společně s dalšími faktory. Například řada experimentů dokládá, že viditelné orámování zobrazené scény a další kontext potlačují její hloubkový účinek [2].

Celý proces je ovlivněn zkušeností pozorovatele, který se pokouší interpretovat scénu pomocí svých zvykových předpokladů. Má například tendenci interpretovat scénu tak, jako by ji viděl vlastníma očima.

Kromě toho existují doklady, že odhadování prostorových vlastností scény závisí na objektech ve scéně, skrze které se prostorové odhady dělají.

Velká nejistota se týká zejména egocentrických odhadů vzdáleností objektů ve scéně, kdy je obtížné pro pozorovatele určit absolutní velikost těchto vzdáleností. Proto někteří autoři místo egocentrických distancí pracují při hodnocení percipované hloubky scény se vzájemnými vzdálenostmi a orientacemi více objektů ve scéně [10].

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory Grantové agentury České republiky v rámci grantového projektu „Prostorové vnímání fotografických scén“ 13-28709S.

Literatura

[1] Baird J. C. & Biersdorf W. R. (1967). Quantitative functions for size and distance judgments. *Perception & Psychophysics* 2, 161-166.

- [2] Deregowski J. B. & Parker D. M. (1996). The depiction of distance: A Bartellian analysis. *Perception*, 25, 177-185.
- [3] Gilinsky, A. S. (1951). Perceived size and distance in visual space. *Psychological Review* 58, 460-482.
- [4] Kato, K. & Higashiyama, A. (1998). Estimation of height persons in pictures. *Perception & Psychophysics*, 60 (80), 1318-1328.
- [5] Matsuda, T. (2002). Depth perception of persons in pictures photographed with various focal lengths. *Ritsumeikan Journal of Human Sciences*, 2, 47-54.
- [6] Ohnaka Y. & Matsuda T. (2008). Effects of Aspect-ratio and Size of Photographs upon the Depth Impression and the Depth Perception on their Scenes. *Ritsumeikan Journal of Human Sciences*, 17. 15-24.
- [7] Šimeček M., Šikl R., Lukavský J. (2011). Gulliver na Marsu. Sborník z konference Kognice a umělý život XI. FPF Slezská univerzita, 269 – 273. ISBN 978-80-7248-644-1.
- [8] Smith, O. W. (1958). Comparison of apparent depth in a photograph viewed from two distances. *Perceptual and Motor Skills*, 8, 78-81.
- [9] Smith, O. W. & Gruber, H. (1958). Perception of hepth in photographs. *Perceptual and Motor Skills*, 8, 307-313.
- [10] Wagemans J., van Doorn A. J., Koenderink J. J. (2011). Measuring 3D point configurations in pictorial space. *I-Perception* 2, 77-111.
- [11] Wagner, M. (2006). *The Geometries of Visual Space*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [12] Watanabe T. (2006). Geometrical Structures of Photographic and Stereoscopic Spaces. *The Spanish Journal of Psychology* 9/2, 263-272.
- [13] Yang T. & Kubovy M. (1999). Weakening the robustness of perspective: Evidence for a modified theory of compensation in picture perception. *Perception & Psychophysics*, 61 (3), 456-467.