Porovnání automaticky inicializovaných segmentačních metod

Tomáš Ryba[1]

1 Úvod

Segmentace obrazu je jedním z fundamentálních problémů, který je zapotřebí vyřešit téměř v každém systému počítačového vidění. Z hlediska množství zásahů uživatele je možné segmentační metody rozdělit na interaktivní (semiautomatické) a automatické. Uživatelem zanesená informace je velmi často jediným vodítkem pro správné vyřešení úlohy, bohužel ne vždy je nasazení interaktivních metod možné.

Cílem této práce je srovnání několika segmentačních metod, ve kterých byla role uživatele nahrazena automatickou procedurou. Přesnost získaných výsledků je ověřena pomocí benchmarku obsahujícího manuální segmentace.

2 Automatická inicializace

Rolí uživatele při inicializaci algoritmu bývá nejčastěji označení zájmových částí obrazu, tzn. označení jednotlivých objektů v obraze. Cílem prezentované práce je otestovat navrženou metodu, která by v této úloze dokázala uživatele zastoupit.

Tato metoda je založena na principu narůstání oblastí, přičemž potřebný počáteční bod je vybrán automaticky. K tomuto bodu jsou postupně přidávány okolní body, jejichž vzdálenost od počátečního bodu není větší než předem stanovený práh. Vznikne tak oblast, jež nazýváme oblast vlivu počátečního bodu.

Důležitým krokem je inteligentní vybírání dalších počátečních bodů způsobem, který bude potlačovat umisťování bodů do stejných oblastí či do oblastí s vysokým gradientem obrazu. Z tohoto důvodu je počítána akumulativní energie, která penalizuje oblasti vlivu již definovaných počátečních bodů.

Obrázek 1 zobrazuje proces postupného definování počátečních bodů a jim příslušných oblastí vlivu.

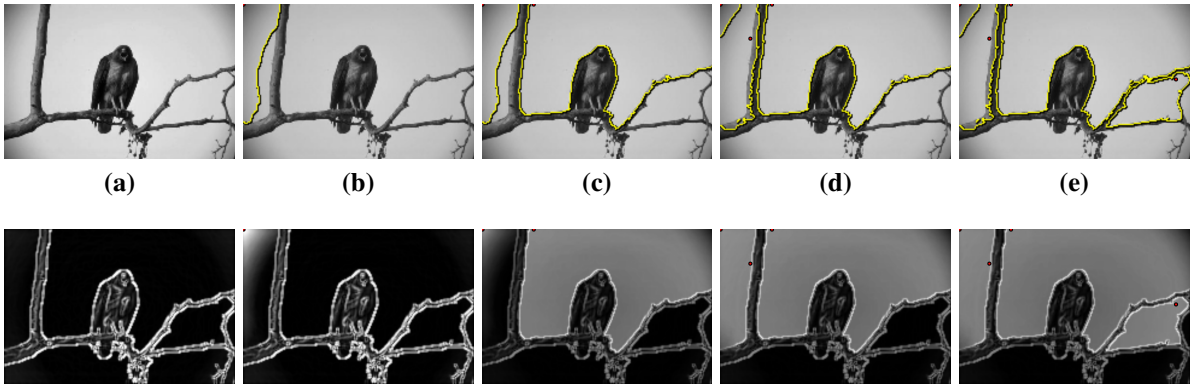
3 Srovnávané segmentační metody

Navrženým postupem byly inicializovány dvě interaktivní segmentační metody - Random Walker (RW) viz Grady (2006) a Graph Cut (GC) viz Boykov (2001). Dále byly tyto metody srovnány s dvěmi plně automatickými metodami - FH Cut (FHC) viz Felzenszwalb (2004) a Normalized Cuts (NC) viz Shi (2000).

4 Vyhodnocení

Obecná segmentace obrazu je silně subjektivní proces, což dokazuje Berkeleyho benchmark manuálních segmentací. Vzhledem k této skutečnosti bylo pro porovnání segmentačních

[1] student doktorského studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Kybernetika a řídící technika, e-mail: tryba@kky.zcu.cz



Obrázek 1: Ve vstupním obrázku (a) byly postupně určovány počíteční body a příslušné oblasti vlivu (b)-(e). Obrázky (f)-(j) zobrazují vývoj akumulativní energie.

Tabulka 1: Míra PRI výsledků segmentačních metod na 50 obrázcích.

	GC	RW	FHC	NC
stř. hodnota	0.733	0.709	0.662	0.718
rozptyl	0.127	0.141	0.249	0.144

metod použito míry PRI (z angl. probabilistic rand index) viz Unnikrishnan (2007). Míra PRI nabývá hodnot od nuly (maximálně odlišné výsledky) do jedné (identické výsledky). Hlavní výhodou této míry je možnost srovnání výsledku konkretní metody s několika manuálními segmentacemi, díky čemuž je potlačen subjektivní vliv anotátorů.

Srovnávané metody byly testovány přibližně na 50 obrázcích. Z výsledků zapsaných v tabulce 1 je zřejmá převaha interaktivních metod, které byly inicializovány navrženým postupem.

Poděkování

Práce je podpořena studentskou grantovou soutěží: Inteligentní metody strojového vnímání a porozumění 2 (SGS-2013-032).

Literatura

Unnikrishnan, R. and Hebert, M., 2007. *Measures of similarity*. Proceedings - Seventh IEEE Workshop on Applications of Computer Vision, WACV 2005 394-400.

Boykov, Y., Veksler, O., and Zabih, R., 2001. *Fast approximate energy minimization via graph cuts*. Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on 23, 1222-1239.

Grady, L., 2006. *Random walks for image segmentation*. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 28, 1768-1783.

Shi, J., and Malik, J., 2000. *Normalized Cuts and Image Segmentation*. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 22, 888-905.

Felzenszwalb, P. F., and Huttenlocher, D. P., 2004. *Efficient graph-based image segmentation*. International Journal of Computer Vision 59, 167-181.