

Segmentácia K-means a Graph Cut

Úloha z predmetu ZS2

Vladimír Balco 29.3.2009

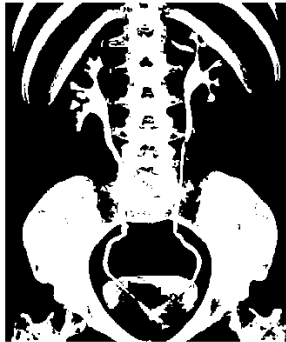
Úvod

Táto úloha sa orientuje na problematiku spojenou s rozlíšením jednotlivých objektov na obrázku. V našom prípade sa jednalo o rozlíšenie medzi objektom a pozadím teda segmentáciou do dvoch tried. Segmentáciu sme realizovali algoritmom K-means a následne pomocou algoritmu Graph cut. Výsledkom práce je porovnanie týchto dvoch metód.

K-means

Vlastnosti K-means

- K-means dáva číslo jednotlivým triedam náhodne, z toho vyplýva, že v triede jedna sa môže raz nachádzať pozadie inokedy objekt, tento problém je nutné ošetriť.
- Keďže algoritmus K-means prideluje pixeli do tej triedy ku ktorej ťažisku je bližšie musí existovať hraničná hodnota kedy je pixel rovnako ďaleko od oboch tried, tato hodnota je teda prah a jeho hodnotu u predchádzajúcom obrázku sme zistili ako priemer medzi hodnotami dvoch ťažísk a teda 0.4831 pričom hodnota 0 je čierna a 1 je biela.
- Nevýhoda tohto algoritmu je, že pri segmentácii neuvažuje nad priestorovým usporiadaním jednotlivých pixlov a tak môže dôjsť k vzniku osamotených bodov, ktoré pôsobia ako šum.



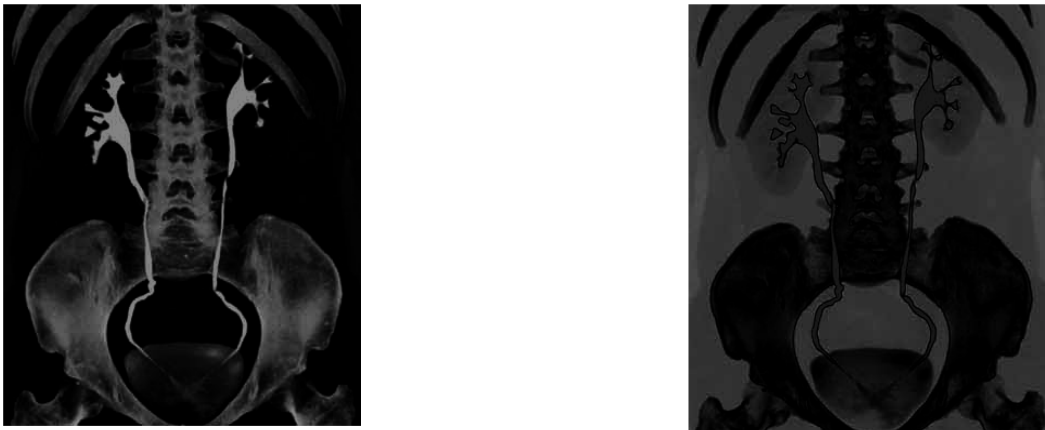
Obrázok 1. Binárny obrázok ktorý označuje segmentáciu do tried

Graph cut

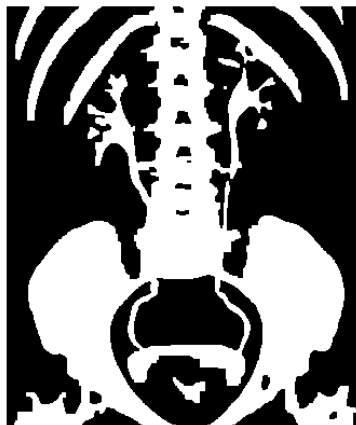
Vlastnosti Graph cut

- Vlastnosti segmentácie pomocou metódy Graph cut sú zásadne ovplyvnené výberom pokutového parametru γ .
- Čím je hodnota tohto parametru vyššia tým dochádza k väčšiemu potlačeniu osamotených pixlov ale zároveň sa zvyšuje čas výpočtu.

- Nevýhodou algoritmu Graph-cut je že vstupné parametre DC sa musia získať iným algoritmom v našom prípade pomocou algoritmu k-means.

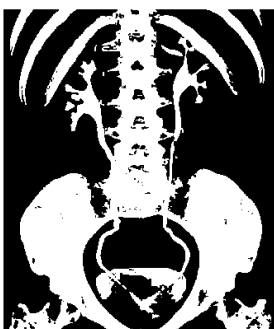


Obrázok 2 a 3. Matica DC pre triedu číslo 1 a triedu číslo 2



Obrázok 4. Binárny obrázok ktorý označuje segmentáciu do tried, gama= 0.05

Závislosť na výbere Gamy:



Gama=0



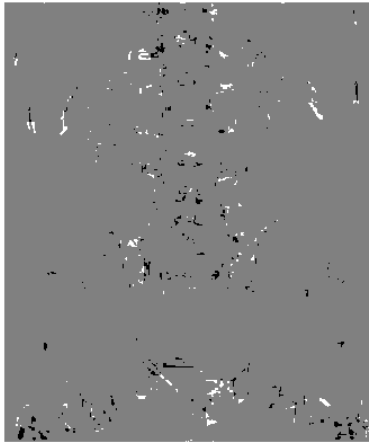
Gama=0.2



Gama=0.5

Obrázok 5,6 a7. Binárny obrázok ktorý označuje segmentáciu do tried pre gamu uvedenú pod obrázkom

Hodnota 0.05 sa javila ako ideálna.



Obrázok 4. Diferenčný obrázok zobrazujúci rozdiely v segmentácii pomocou algoritmu K-means a Graph cut pri $\gamma=0.05$

- a) šedá – pixel bol oboma metódami klasifikovaný rovnako,
- b) biela – pixel je objekt podľa 1. metódy ale pozadie podľa 2. metódy,
- c) čierna – pixel je objekt podľa 2. metódy ale pozadie podľa 1. metódy.

Čím je gama vyššia hodnota tým je na diferenčnom obrázku vidieť viac rozdielov. Pri gama rovné nule sú obrázky zhodné.

Záver

Výsledkom tejto úlohy je osvojenie si znalostí nutných pri segmentácii obrázkov. Vhodnejšou avšak komplikovanejšou je metóda Graph cut. Táto metóda už uvažuje aj o priestorovom umiestnení jednotlivých pixlov na obrázku a nielen na ich hodnote jasu. Nevýhodou je však nutnosť zaistiť vstupné hodnoty matice DC a SC. Pričom voľba parametru gama ktorá udáva tvar matice SC je taktiež na užívateľovi a vyžaduje od neho zadanie optimálnej hodnoty. V našom prípade bol na čas jednoznačne náročnejší algoritmus Graph cut. Je to dané tým, že vstupné hodnoty tohto algoritmu sme museli vypočítať pomocou algoritmu k-means čím musel výpočet logicky trvať dlhšie ako u metódy k-means.

Referencie

- [1] Jan Kybic, Jiri Matas: Prednasky z predmetu Zobrazovací systémy v lekárství 1. 2008/2009 (Zimny semester). Stranky predmetu: <http://cmp.felk.cvut.cz/cmp/courses/ZS1/>