

## 6. Segmentácia obrazu

Jednou z dôležitých činností v rámci spracovania obrazu je analýza obrazu [GoWo92,Sch89,Sob87]. Jej cieľom je buď obraz opísať, alebo ho zaradiť do určitej triedy, teda klasifikovať ho na základe nejakej charakteristiky. Obraz môžeme analyzovať rôznymi spôsobmi. Základnú informáciu môžeme získať z mapy úrovni jasnosti na obraze a túto informáciu postupne spracovávať k informáciám vyššej úrovne – *metóda zdola nahor*. Prípadne môžeme predpokladať určité špecifické charakteristiky a postupovať smerom k charakteristikám nižšej úrovne, až kým nezískame mapu úrovni jasnosti spracovávaného obrazu – *metóda zhora nadol*. V praxi sa najčastejšie používa kombinácia oboch postupov [Šon92].

Súčasťou analýzy obrazu je segmentácia. Jej úlohou je spájať základné obrazové prvky do celkov – nositeľov vlastnej, novej informácie, tzv. informácie vyššej úrovne. Tieto celky môžu byť v ďalšej analýze obrazu použité ako nové základné obrazové jednotky. Segmentáciou sa teda jednotlivé časti obrazu identifikujú podľa určitých vlastností, ktoré sú pre ne spoločné.

Neexistuje všeobecne platná metóda, vhodná na segmentáciu každého obrazu. Problém segmentácie obrazu má psychofyzický charakter, a teda neexistuje čisto analytické riešenie. Jedným z dôvodov, prečo neexistuje všeobecne platný systém je, že môžeme vytvoriť prakticky nekonečné množstvo dvojrozmerných obrazov a na ich správnu segmentáciu by sme potrebovali zozbierať a uschovať nekonečné množstvo podporných informácií. Každý matematický algoritmus musí byť podporený nejakými ďalšími, zvyčajne sémantickými charakteristikami triedy obrazov, pre ktoré je daná metóda vhodná.

Našou snahou je vytypovať spoločné charakteristiky pre veľké skupiny obrazov a využiť pri ich popise vhodné segmentačné algoritmy. Cieľom by mohlo byť vytvorenie automatického systému na segmentáciu digitálnych obrazov (riadený výber metódy vhodnej pre konkrétnu aplikáciu na základe analýzy).

Segmentácia obrazu hrá v spracovaní obrazov a videa veľký význam. Nachádza uplatnenie v multimediálnych aplikáciách a je súčasťou kompresných metód [Mart00,Mart01, WaTa00, Ghan99]. Umožňuje:

- správne označenie a popis a rozpoznávanie najrozmanitejších objektov na obraze
- pri tvorbe databáz (medicína, diaľkový prieskum Zeme, poľnohosp. a pod.) zaradenie objektov do správnej množiny v databáze,
- zefektívnenie práce s databázou – zjednodušenie a urýchlenie spracovania veľkého množstva obrazových dát, možnosť interaktívnej práce
- nové spôsoby kompresie obrazov – súčasť kompresných metód
- v oblasti progresívneho kódovania – obsahovo orientované spracovanie obrazu umožňuje operatívne prispôbenie úrovne prenosu dát rýchlosti prenosového média aj kvalite koncových zariadení
- zvyšovanie vizuálnej kvality spracovaného obrazu

**Tab. 6.1** Porovnanie segmentačných metód

Segmentačná technika	Popis techniky	Výhody	Nevýhody
<p>Prahovanie histogramu (histogram thresholding)</p>	<p>Vyžaduje aby histogram mal určitý počet módov (peaks), z ktorých každý zodpovedá jednej oblasti</p>	<p>Nepotrebuje žiadne informácie o obraze.  Pre veľa aplikácií je dostatočujúca a je výpočtovo nenáročná</p>	<p>Nie je dobrá pre obrazy bez jasných módov v histograme  Nezohľadňuje priestorové rozloženie, výsledok nemusí byť spojitý</p>
<p>Zhlukovanie na základe príznakov (feature space clustering)</p>	<p>Predpokladá, že každá oblasť obrazu vytvára zhuk bodov v priestore príznakov.  (1) zatriedi body v priestore príznakov do zhukov  (2) namapuje zhuky späť obrazu a vytvorí jednotlivé oblasti</p>	<p>Jednoduchá a výhodná pre zatriedovanie</p>	<p>Ako zistiť počet zhukov (cluster validity)  Ako zvoliť správne príznaky pre daný obraz  Nezohľadňuje priestorové rozloženie</p>
<p>Oblasťne orientované metódy (Region-based Approaches)</p>	<p>Združuje body do homogénnych oblastí. Patrí sem region growing, region splitting, region merging a ich kombinácie</p>	<p>Výhodné, ak je kritérium homogenity jednoducho definovateľné. Odolné voči chybám.</p>	<p>Sú sekvenčné, teda pomalé a náročné na pamäť.  Region growing je závislá na voľbe začiatočného bodu a poradia spracovávania bodov.  Výsledné segmenty pri region splitting sú veľmi hranaté</p>

<p>Detekcia hrán (Edge detection Approaches)</p>	<p>Zakladá na detekcií nesúvislostí, hľadá body s výraznou zmenou nejakej vlastnosti. Sú sekvenčné a paralelné.</p>	<p>Najbližšie ľudskému ponímaniu objektov</p> <p>Veľmi výhodná pri obrazoch s veľkým kontrastom medzi objektmi.</p>	<p>Nevýhodná ak je veľa hrán, príp. ak sú nejasné hrany</p> <p>Zložitosť spájania nájdených hrán aby tvorili uzavretú oblasť</p> <p>Citlivá na chyby</p>
<p>Fuzzy (Fuzzy approaches)</p>	<p>Pridáva a aplikuje fuzzy operátory, vlastnosti, matematiku a IF/THEN pravidlá, vysporiadáva sa s nejednoznačnosťami na základe pravdepodobnosti, nie náhodne.</p>	<p>Pravdepodobnosť členstva v oblasti sa využíva na vyjadrenie miery nejakej vlastnosti.</p> <p>Fuzzy IF/THEN vhodné na aproximovanie výsledku</p>	<p>Určenie pravdepodobnosti členstva bodu v oblasti (membership value) nie je jednoduché</p> <p>Zložité výpočty</p>
<p>Neurónové siete (Neural network Approaches)</p>	<p>Využívajú neurónové siete na zatriedňovanie bodov</p>	<p>Jednoduché programy. Využitelnosť paralelnosti sietí</p>	<p>Dlhý čas potrebný na učiacu fázu</p> <p>Inicializácia ovplyvňuje výsledky</p> <p>Učiaci fáza nesmie byť príliš dlhá (avoid overtraining)</p>