

Metodi za izvli4ane na grafichni priznaci

Procesut po izvli4ane na grafi4ni priznaci (feature extraction) e vajna chast ot po-golemi zadachi, kakvato e naprimer CBIR (Content-Based Image Retrieval). Tq predstavlvqva izvli4ane na rezultatni izobrajenja ot bazi danni, na bazata na priznaci, izvle4eni ot dadeno izobrajenje shablon I chesto se razdelq na slednite podzadachi:

1. izvli4ane na grafi4ni priznaci
2. izvli4ane (izbor) na konkretni informativni priznaci ot spisuka koito da se polzvat za klasifikacia
3. klasifikacia na izobrajenia na baza konkretnite im stojnosti za tezi informativni priznaci

Ot golqmo zna4enie za efikasnostta na klasifikatora sa priznacite, koito shte izvle4em v purvata stupka. Kato izhod (rezultat) ot 1. imame t.nar vektor na priznacite, koito predstavlvqva dadenoto izobrajenje pred klasifikatora.

Samoto izvli4ane na grafi4ni priznaci se izvurshva na stupki:

- predvaritelna obrabotka (prilagane na filtri, normalizacia, segmentacia I dr.) koqto dava rezultat nabor ot zna4imi za izobrajenieto regioni I obekti.
- Izvli4ane na priznaci – definirat se priznaci kato forma, tekstura, cvqt I dr. na bazata na polu4enite regioni I obekti

Definirame priznak kato funkcia na edna ili pove4e stojnosti, vsqka ot koito predstavlvqva nqkakvo izmerimo svojstvo na obekt. Razgrani4avat se slednite vidove priznaci:

- Obshti - tova sa priznaci, nezaviseshti ot konkretnoto prilojenie, kato cvqt, tekstura I forma. V zavisimost ot nivoto na abstrakcia te sa:
 - na nivo piksel (stojnostite se presmqtat po otdelno za vseeki piksel)
 - lokalni – presmqtat se za vseeki dql, poluchen sled segmentacia ili otkrivane na o4ertania
 - globalni – presmqtat se za cqlooto izobrajenje ili za proizvolna nespecifi4na chast ot nego
- Specifichni za problemnata oblast – takiva sa naprimer priznaci na choveshti lica, prustovi otpe4atuci I drugi konceptualni priznaci, koito nai-veroqtno sa kombinacia na po low-level priznaci

Note: V тази връзка low-level признаците се извличат от самото изображение, докато high-level са комбинация от по-низшите (ама как превеждам само...:)

Po malko za konkretnite priznaci:

Cvetut e kodiran direktno v izobrajenieto sus stojnosti, sprqmo nqkakva cvetova shema (napr. RGB).

Sushtestvuvat mnogo metodi za otkrivane na **tekstura**, statisti4eski I strukturni, nqkoi statisti4eski kato filtri na Gabor I vulnovi (wavelet) transformacii harakterizirat teksturata chrez statisti4eskoto razpredelenie na intenziteta na izobrajenieto.

Stojnostite, opisvashti formata (shape) sa bazirani na region I na kontur poradi trudnoto definirane na merki za podobie mejdu dve formi. Takiva stojnosti mogat da budat – cirkulqrnost, syotnoshenie (kym ostanalite obekti moje bi ili kum izobrajenieto..?), naso4enost, nali4ie na pravi ugli, slojnost na formata I dr. Obshtoto mejdu vsi4ki tezi stojnosti e, che sa nezavisimi ot translacia, rotacia I mashtab.

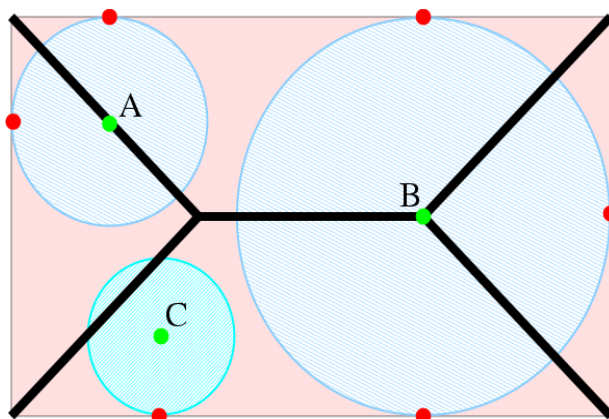
Okonturqvine

Okonturqvine se nari4a procesut na definirane na nqkakva funkcia na kontura na daden obekt. Tazi funkcia obiknoveno se izvli4a ot o4ertaniata na obekta

Skeletizacia

Nai-populqrnata definicia na skelet e chrez t.nar operacia “izgasvane na ogynq” - ednovremenno palim ogyn po kontura na celia obekt I tam kudeto spre ogunq e skeleta na obekta (*tova e ot zapiskite na Ivo, ne si go izmislqm :*)

Po-stabilna definicia: skeletyt e kolekciata ot centrove na maksimalnite krugove, koito mogat da se vpishat v obekta (hausdorfovi krugove – sushto ot zapiskite)



Na kartinkata A I B sa ot skeleta, a C ne e.

Naprimet skeletut na okrujnost e nejniq centur.

Algoritmi za skeletizacia se bazirat na slednite podhodi:

- transformacia na razstoqniqta. Daden piksel prinadleji na skeleta ako e na ravno razstoqnie ot pone dve obosobeni chasti na kontura (napr. Strani na pravougulnik)
- iztunqvane. Prilaga se iterativno iztunqvane na obekta. Procesut na iztunqvane priklu4va, kogato ne sushtestvuva to4ka ot o4ertanieto, koqto mojem da mahnem, bez da se s4upi svyrzanostta na obekta.

Iztunqvane

Iztunqvaneto e proces na premahvane na obektni pikseli (I prevrushtaneto im vuv fonovi). Chesto se prilaga pri skeletizacia I sushto pri svejdane na o4ertaniata na obektite do takiva s debelina edin piksel. Iztunqvaneto zapazva svyrzanostta na obektite.

To se realizira kato se prokara podhodqsht strukturen element po ochertanieto na obekta I ako pri napasvane pikselite na strukturnia element suvpadnat s tezi na izobrajenieto pod nego, centralnia piksel se obrushta vuv fonov.

Normalizacia

Normalizaciata e proces, izmenqsht stojnostite na intenziteta na pikselite v edno izobrajenje. Obiknoveno se prilaga s cel da se podobri kontrasta na izobrajenieto (podobno na histogram equalization) I chesto se naricha “raztqgane na kontrasta” (contrast stretching).

Da vzemem slu4aq, kogato iskame da razteglim intenziteta v granicite ot 0 do 255 (ot a do b). Neka sushto sme ustanovili (naprimer chrez histogramata na izobrajenieto) che tekushtite stojnosti na intenziteta sa v granicite ot c do d. Tova e moje bi naj-prostata versia na normalizacia.

Togava normalizaciata “obnovqva” intenziteta na vseeki piksel po slednata formula:

$$P_{out} = (P_{in} - c) \left(\frac{b - a}{d - c} \right) + a$$

Vektorizirane

Vektoriziraneto e proces na preobrazuvane na izobrajenje ot rasterno kum vektorno predstavqne. To e polezno v procesite po razpoznavane na obrazi, tyj kato predstavq grafi4noto izobrajenje vuv vid, udoben za po-natatushen analiz.

Edin podhod za vektorizirane (za koito sme govorili na lekcii) e dvukratnoto prilagane na filtr na Sobel varhu dadenia obekt.

Drug vid algoritmi za vektorizirane se sustoqt osnovno ot slednite stupki:

- otkrivane na otse4kite I krivite v rasternoto izobrajenje. Nai-populqrniat podhod za tova e chrez prilagane na skeletizacia
- aproksimirane na namerenite otse4ki I krivi kum nabor ot vektori
- /dopulnitelna stupka/ otkrivane na dugite v rasternoto izobrajenje

Verijni kodove

Oshte narecheni kodove na Freeman. Verijnite kodove predstavlqvut kompaktno opisane na kontura na region ili obekt v dadeno izobrajenje.

Centralni ponqtia za verijnite kodove sa t.nar 4-susedstvo na piksel (pikselite nad, pod, vlvqvo I vdqsno ot dadenia) I 8-susedstvo (vklu4itelno susedite po diagonalite). Shte razgledam 8-susedstvoto, slu4aq za 4- e analogi4en.

Purvo za konturen piksel se s4ita vseeki, 4ieto 8-susedstvo sudurja pone edin fonov piksel. Kodovete, svyrzani s vseeki ot 8te susedni piksela, sa verijnite kodove.

$$\text{Chain codes} = \begin{matrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & x & 0 \\ 5 & 6 & 7 \end{matrix}$$

, kato x v slu4aq markira tekushtia piksel.

Konturyt se opisva kato zapazim koordinatite na na4alnia piksel I ot nego (napr. po posoka na 4asovnikovata strelka) zapazim verijnite kodove na vseeki sledvasht piksel ot kontura.

Transformacia na razstoqniata

Neka imame dvutonovo izobrajenje, sustaveno ot obekti I ot fon. Obektite mogat da sa to4ki, otse4ki ili drugi obekti.

Transformacia na razstoqniata (spored Gunilla Borgefors – '86) e operacia, koqto preobrazuva tova dvutonovo izobrajenje v polutonovo (grey-level), v koeto vseeki piksel ima stojnost, suotvetna na razstoqnieto mu do naj-blizkia obekten piksel v dvutonovoto izobrajenje.

Primer:

-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	6
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	5	6
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	4	3	2	2	2	2	2	2	3	4	4	5
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	3	2	1	1	1	1	1	1	2	3	4	5
-	-	-	-	-	*	*	*	*	-	-	-	-	-	5	4	3	2	1	0	0	0	0	1	2	3	4	5
-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	3	2	1	0	1	1	1	1	2	3	4	5
-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	3	2	1	0	1	1	1	2	3	4	4	5
-	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	5	4	3	2	1	0	0	0	1	2	3	4	5	6
-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	3	2	1	0	1	1	1	2	3	4	5	6
-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	3	2	1	0	1	2	2	3	4	4	5	6
-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	4	5	6	7
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	3	2	1	1	1	2	3	4	5	6	6	7
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	4	3	2	2	2	3	4	4	5	6	7	8
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5	4	4	3	3	3	4	4	5	6	7	8	8
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	5	4	4	4	4	4	5	6	6	7	8	9

Za da e po-efektiven algorituma za transformacia na razstoqniata, se prilaga iterativno varhu lokalni susedstva I razstoqniata se akumulirat s vsqko sledvashto nivo.

Ideqta na DT algorituma e che se trugva ot obektnite pikseli, te se markirat s 0 I varhu vseeki ot tqh se prilaga maska (strukturen element) ot vida:

-	+c	-	+c	-
+c	+b	+a	+b	+c
-	+a	0	+a	-
+c	+b	+a	+b	+c
-	+c	-	+c	-

Gunilla otkriva, che optimalniat strukturen element za DT algoritmi e s razmeri 5x5 kato dopulnitelno se prilaga celo4isleno priblijenje 5-7-11. Pri tozi strukturen element I tova priblijenje se polu4avat greshki ot porqduka < 2% ot realnoto evklidovo razstoqnie.

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	maxdiff
5	7	11	0.0202
⋮	⋮	⋮	⋮
1	opt	opt	0.0196

Tova e priblijenieto, maxdiff e gre6kata sprqmo evklidovoto razstoqnie.

Note: Dokato obhojdame obektnite pikseli ako pri prilagane na maskata slu4im na fonov

piksel, na kajto veche e prisvoena stojnost, prosto go preska4ame. (Inache mnogo losho shte se naslagvat intenzitetite...)

NEEDS REVIEW!