

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.2	ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΜΙΑ ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΙΚΟΝΑ.	2
1.3	ΠΛΗΘΟΣ BITS ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΜΙΑΣ ΕΙΚΟΝΑΣ	4
1.4	ΕΥΚΡΙΝΕΙΑ ΕΙΚΟΝΑΣ	5
1.5	ΕΠΙΠΕΔΑ BITS ΜΙΑΣ ΕΙΚΟΝΑΣ	8
1.6	ΧΡΩΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ	10
1.7	ΘΕΜΕΛΙΩΔΗ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΩΜΑΤΟΣ	10
1.8	ΧΡΩΜΑΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ	18
1.8.1	Το χρωματικό μοντέλο RGB	18
1.8.2	Το χρωματικό μοντέλο CMY	20
1.8.3	Το χρωματικό μοντέλο YIQ	23
1.8.4	Χρωματικό μοντέλο HSI	25
1.8.5	Το χρωματικό μοντέλο HSV	30
1.8.6	Χρωματικό μοντέλο HLS	32
1.8.7	Ο χρωματικός χώρος YCbCr	34
1.8.8	Το χρωματικό μοντέλο CIELAB	36
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	40

Κεφάλαιο 2: Επεξεργασία δυαδικών εικόνων

2.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	41
2.2	ΑΠΛΕΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	43
2.2.1	Θέση	43
2.2.2	Προσανατολισμός	44
2.3	ΠΡΟΒΟΛΕΣ	47
2.3.1	Μετασχηματισμός Radon	49

2.3.2	Ιδιότητες του RT	52
2.3.3	Εφαρμογές	58
2.4	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ	59
2.5	ΔΥΑΔΙΚΟΙ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ	61
2.5.1	Προσδιορισμοί	61
	Γειτονίες	61
	Διαδρομή (path)	63
	Τα εικονοστοιχεία των αντικειμένων (foreground)	63
	Συνδετικότητα (Connectivity)	63
	Συνδεδεμένα Στοιχεία (Connected Components)	64
	Φόντο (Background)	64
	Όριο (Boundary)	65
	Εσωτερική Επιφάνεια (Interior Surface)	65
	Περίβλημα (Surround)	65
2.5.2	Ονοματισμός Στοιχείων (Component Labeling)	66
	Αναδρομικός Αλγόριθμος (Recursive Algorithm)	67
	Σειριακός Αλγόριθμος (Sequential Algorithm)	67
	Ονοματισμός Στοιχείων με το Matlab	69
2.5.3	Φίλτρο Μεγέθους (Size Filter)	71
2.5.4	Ο Αριθμός Euler	73
2.5.5	Κυρτό Κέλυφος (Convex Hull)	74
	Προσδιορισμός του κυρτού κελύφους με το Matlab	75
2.5.6	Όρια Περιοχής (Region Boundary)	76
	Προσδιορισμού ορίου περιοχής με το Matlab	77
2.5.7	Επιφάνεια και Περίμετρος	79
2.5.8	Πυκνότητα	79
2.5.9	Μετρήσεις Αποστάσεων (Distance Measures)	80
2.5.10	Μετασχηματισμοί Απόστασης (Distance Transforms)	84
2.5.11	Ενδιάμεσος Άξονας (Medial Axis)	86
2.5.12	Λέπτυνση (Thinning)	89
2.5.13	Επέκταση και Συρρίκνωση (Expanding and Shrinking)	92
2.6	ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗ ΕΙΚΟΝΑΣ	95
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	97

Κεφάλαιο 3: Βελτιστοποίηση εικόνας

3.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	99
3.2	ΦΙΛΤΡΟ ΜΕΣΗΣ ΤΙΜΗΣ (MEAN FILTER)	100
3.3	ΦΙΛΤΡΟ ΜΕΣΑΙΑΣ ΤΙΜΗΣ (MEDIAN FILTER)	103
3.4	ΦΙΛΤΡΑ MIN/MAX	109
3.5	ΤΟ ΦΙΛΤΡΟ MAX-MIN	110
3.6	ΤΟ ΦΙΛΤΡΟ MAX/MEDIAN	113
3.7	ΦΙΛΤΡΑ GAUSS	117
3.8	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	121
3.9	ΤΟ ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑ ΜΙΑΣ ΕΙΚΟΝΑΣ	121
3.10	ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗ ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	123
3.11	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑΣ	127
3.12	ΑΠΛΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑΣ	128
3.12.1	Αρνητική εικόνα	128
3.12.2	Αύξηση της αντίθεσης	129
3.12.2.1	Τεχνική για προσαρμοστική και τοπική αύξηση της αντίθεσης	133
3.12.3	Γνωστοί μη-γραμμικοί μετασχηματισμοί	136
	BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	143

Κεφάλαιο 4: Τμηματοποίηση εικόνας

4.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	145
4.2	ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΩΦΛΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΚΑΤΩΦΛΙΩΣΗΣ	147
4.2.1	Εύρεση πολλαπλών κατωφλίων με προσέγγιση του ιστογράμματος με ρητές συναρτήσεις.	149
4.2.1.1	Προσέγγιση του ιστογράμματος με ρητές συναρτήσεις	152
4.2.1.2	Η τεχνική Hill-Clustering	153
4.2.1.3	Το πρόβλημα της προσέγγισης	156
4.2.2	Η Μέθοδος του Otsu	162
4.2.3	Η μέθοδος των Reddi, Rudin και Keshavan	167
4.2.4	Πολυκατωφλίωση με κριτήριο την εντροπία	171

5.6	Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΩΝ DUDA ΚΑΙ HART	256
5.7	ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΜΠΥΛΩΝ	258
5.8	ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	259
5.8.1	Κωδικοποίηση Αλυσίδας (Chain Code)	260
5.8.2	Περιγραφείς Fourier (Fourier Descriptors).	261
5.9	Ο ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ HOUGH	264
5.9.1	Υλοποίηση του Μετασχηματισμού Hough με τη Μέθοδο των Duda και Hart	267
	BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	272

Κεφάλαιο 6: Εξαγωγή χαρακτηριστικών

6.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	275
6.2	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΧΩΡΟΥ (SPATIAL FEATURES)	278
6.2.1	Χαρακτηριστικά Ιστογράμματος	279
6.2.2	Συνδεδεμένες πιθανότητες	282
	Αυτοσυνέλιξη (autocorrelation)	283
	Μεταβλητότητα (covariance)	283
	Αδράνεια (inertia)	284
	Απόλυτη τιμή (absolute value)	284
	Αντίστροφη διαφορά (inverse difference)	284
	Ενέργεια	284
	Εντροπία	284
6.3	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟ	285
6.4	ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	287
6.4.1	Περίμετρος	287
6.4.2	Επιφάνεια	287
6.4.3	Μέγιστη και Ελάχιστη Ακτίνα	290
6.4.4	Οπές	290
6.4.5	Αριθμός Euler	290
6.4.6	Καμπυλότητα (circularity)	291
6.4.7	Χαρακτηριστικά Υπογραφών	291

6.4.8	Δημιουργία υπογραφών με καμπύλες fractal	297
	Ιδιότητες	300
	Υπογραφή από το fractal	300
6.4.9	Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά Ομοιότητας	301
6.5	ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΕΣ ΡΟΠΕΣ	304
	Κεντρικές Ροπές	305
	Περιληπτικά	306
	Κανονικοποιημένες Κεντρικές Ροπές	307
	Κύριος Άξονας	307
	Ανεξάρτητες Ροπές	308
6.6	ΡΟΠΕΣ ZERNIKE	311
	Πολύνομα Zernike	311
	Ροπές Zernike	313
	Αμεταβλητότητα:	314
	Υπολογιστικό κόστος	315
	Ακρίβεια ροπών	315
6.7	ΔΙΑΚΡΙΤΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ	315
6.8	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΦΗΣ	320
	6.8.1 Πίνακας συνεμφάνισης (co-occurrence matrix)	322
	6.8.2 Αυτοσυσχέτιση (Autocorrelation)	326
	6.8.3 Χαρακτηριστικά υφής του Laws	327
	BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	330

Κεφάλαιο 7: Εισαγωγή στους ταξινομητές

7.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	333
7.2	ΣΑΦΗΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ (CRISP CLUSTERING)	335
	7.2.1 Μέτρηση απόστασης	335
	7.2.2 Συμεταβλητότητα (Covariance)	336
	7.2.3 Ευκλείδεια απόσταση	338
	7.2.4 Απόσταση Mahalanobis	340
	7.2.5 Κανονικοποιημένη συσχέτιση	342
	7.2.6 Απόσταση Hamming	342

7.2.7	Οικοδομική απόσταση	342
7.2.8	Απόσταση minimax	342
7.2.9	Γωνία Διανυσμάτων	343
7.2.10	Συντελεστής Tanimoto	343
7.3	K-MEANS ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ	343
7.4	C-MEANS ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ	350
7.5	ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ISODATA	350
7.6	ΝΕΥΡΩΝΙΚΟΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΤΕΣ	353
7.6.1	Πολλαπλών επιπέδων perceptron νευρωνικό δίκτυο	358
7.6.1.1	Κανόνες Εκπαίδευσης.....	364
	Κανόνας Hebbian	364
	Κανόνας Perceptron	365
	Κανόνας Δέλτα	366
	Γενικευμένος Κανόνας Δέλτα	367
	Κανόνας Kohonen	368
7.6.1.2	Ο Αλγόριθμος Backpropagation (ανάστροφης διάδοσης)	371
7.6.2	Νευρωνικό Δίκτυο Ανάλυσης Κύριων Συνιστωσών	376
7.6.2.1	Η χρήση του γραμμικού νευρώνα ως φίλτρου ανίχνευσης της πρώτης κύριας συνιστώσας	377
7.6.2.2	Το αυτο-οργανούμενο νευρωνικό δίκτυο ανάλυσης κύριων συνιστωσών	379
7.6.2.3	Μετάβαση από το χώρο των δεδομένων στο χώρο των χαρακτηριστικών	381
7.6.2.4	Μετάβαση από τον χώρο των χαρακτηριστικών στον χώρο των δεδομένων	382
7.6.2.5	Το νευρωνικό δίκτυο ανάλυσης κυρίων συνιστωσών APEX	385
7.6.3	Αυτό-οργανούμενος Πίνακας Απεικόνισης Χαρακτηριστικών του Kohonen (Kohonen's Self-Organized Feature Map)	386
7.6.3.1	Περιγραφή του Kohonen SOFM	388
7.6.3.2	Καθορισμός των παραμέτρων του Kohonen SOFM	393
7.6.3.3	Τα βήματα εκπαίδευσης του νευρωνικού ταξινομητή Kohonen SOFM	394

7.6.4	Learning vector quantization	397
	Ο αλγόριθμος LVQ	399
	Ο αλγόριθμος LVQ2	401
	Ο αλγόριθμος LVQ3	402
7.7	ΑΣΑΦΗΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ (FUZZY CLUSTERING)	402
7.7.1	Ο ταξινομητής Fuzzy C-means	402
7.7.2	Λειτουργία του FCM ταξινομητή	410
7.7.3	Ο ταξινομητής των Gustafson-Kessel	410
7.7.4	Λειτουργία του ταξινομητή των Gustafson – Kessel	412
7.8	ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΩΝ ΚΛΑΣΕΩΝ	417
	BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	421