

# **Αναγνώριση Προτύπων και Ειδικά Θέματα Όρασης Υπολογιστών**

**Σύστημα Ανάκτησης Εικόνων**

**2η Εργασία**

**Εμμανουήλ Παπαδημητρίου**

**ΑΜ: mcse19021**

*Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα "Επιστήμη και Τεχνολογία της Πληροφορικής και των Υπολογιστών"*

Αρχικά να αναφερθεί, ότι υπάρχουν όλα τα **\*.mat** αρχεία που έχουν γίνει generated για τις τρεις περιπτώσεις του kmeans για κάθε μέθοδο εξαγωγής των χαρακτηριστικών

Ειδικά για τις περιπτώσεις που το **kmeans** έχει τιμή 50 και 100, έκανε πάρα πολύ ώρα να εκτελεσθεί και εφόσον απαιτήθηκαν δοκιμές μόνο το τρέξιμο του αλγορίθμου αυτό κατέστησε αναγκαία την αποθήκευση τους.

Θα βρείτε λοιπόν τους φακέλους:

* HOG
  + Για kmeans = 20 στον φάκελο **hog/kmeans20**
  + Για kmeans = 50 στον φάκελο **hog/kmeans50**
  + Για kmeans = 100 στον φάκελο **hog/kmeans100**
* SIFT
  + Για kmeans = 20 στον φάκελο **sift/kmeans20**
  + Για kmeans = 50 στον φάκελο **sift/kmeans50**
  + Για kmeans = 100 στον φάκελο **sift/kmeans100**

Όμως, στον τελικό φάκελο **ergasia2,** έχουν τροποποιηθεί τα ονόματα των αρχείων **\*.mat** , για να μπορείτε να τα εκτελέσετε τα αρχεία χωρίς αλλαγές. Συγκεκριμένα, το αρχείο all\_classes.mat που αντιστοιχεί σε όλα τα αρχεία, έχει ονομαστεί σύμφωνα με τα αρχεία και τις εκτελέσεις.

Έχει γίνει δυναμική υλοποίηση που προσαρμόζεται στις δύο μεθόδους εξαγωγής χαρακτηριστικών (HOG και SIFT).

**Πειραματικά Αποτελέσματα**

**i)**

Υπολογισμός Average Precision (AP) για την query εικόνα **s10\_01.pgm** (1η εικόνα 10ου προσώπου)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | HOG Patches  No reduction  Cosine similarity | HOG Patches  No reduction  Voting | SIFT features  No reduction  Cosine similarity | SIFT features  No reduction  Voting |
| KMeans K=20 | 0.1561 | 0.1746 | 0.1807 | 0.1337 |
| KMeans K=100 | 0.3762 | 0.2041 | 0.1887 | 0.1281 |

**Ερώτηση 1**

Παρουσίαση TOP 5 αποτελεσμάτων για κάθε περίπτωση. Τα αποτελέσματα είναι αποθηκευμένα στον πίνακα top5 διαστάσεων 5x2, με την πρώτη στήλη να περιέχει το score για κάθε περίπτωση ανάκτησης (cosine και voting) και η δεύτερη στήλη περιέχει την θέση που βρίσκεται στον πίνακα,δηλαδή στην ουσία την εικόνα.

* HOG, Kmeans = 20, Cosine

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 91 |
| 0.8292 | 360 |
| 0.8240 | 356 |
| 0.8206 | 278 |
| 0.8204 | 309 |

* HOG, Kmeans = 20, Voting

|  |  |
| --- | --- |
| 14004 | 91 |
| 12918 | 276 |
| 12768 | 288 |
| 12679 | 257 |
| 12620 | 356 |

* SIFT, Kmeans = 20, Cosine

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 91 |
| 0.8597 | 249 |
| 0.8539 | 373 |
| 0.8417 | 121 |
| 0.8411 | 22 |

* SIFT, Kmeans = 20, Voting

|  |  |
| --- | --- |
| 9056 | 91 |
| 8581 | 142 |
| 8578 | 130 |
| 8403 | 358 |
| 8280 | 179 |

**ii)**

Υπολογισμός Mean Average Precision (MAP) για όλες τις εικόνες της βάσης

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | HOG Patches  No reduction  Cosine similarity | HOG Patches  No reduction  Voting | SIFT features  No reduction  Cosine similarity | SIFT features  No reduction  Voting |
| KMeans K=20 | 0.2969 | 0.2020 | 0.1820 | 0.1624 |
| KMeans K=100 | 0.2002 | 0.1633 | 0.1775 | 0.1572 |

**Ερώτηση 2**

Έχει ζητηθεί το αρχείο **final\_k20\_hog\_cosine.m** αλλά, έχει δημιουργηθεί και το αντίστοιχο αρχείο με τον αντίστοιχο υπολογισμός του Mean Average Precision για την Voting περίπτωση με όνομα **final\_k20\_hog\_voting.m.** Για σαφήνεια και παρουσίαση της δημιουργίας και να είναι ξεκάθαρος ο τρόπος και τα αποτελέσματα.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι ότι η τεχνική HOG, δίνει καλύτερα αποτελέσματα από το SIFT και το Cosine δίνει καλύτερα από το Voting.

Αρχικά παρατηρούμε κοινή συμπεριφορά και του HOG και του SIFT όταν αυξάνεται το πλήθος K των κλάσεων, καθώς και στις δυο περιπτώσεις μειώνεται το MAP από kmeans = 20 σε kmeans = 100.

Παρατηρήθηκε, ότι για το query μας (s10\_01) η αύξηση του kmeans είχε καλύτερα αποτελέσματα (εκτός του SIFT και Voting που είχε μείωση).

Φαίνεται από τα δεδομένα, να ωφελείται η τεχνική του SIFΤ καθώς έχει λιγότερο ποσοστό μείωσης του MAP από το HOG που έχει αρκετά περισσότερο.

**Ερώτηση 3**

Το καλύτερο MAP το πετυχαίνουμε με την τεχνική εξαγωγή χαρακτηριστικών HOG, για τιμή του kmeans ίσον με 20 και με τεχνική υπολογισμού ομοιότητας Cosine.

**Ερώτηση 4**

Η καλύτερη περίπτωση είναι η HOG, με kmeans ίσον με 20 και με την τεχνική Cosine, οπότε αυτή η τεχνική θα υλοποιηθεί για τις φωτογραφίες της τάξης.

Πρέπει να σημειωθεί ότι ήταν αδύνατη η δυναμική δημιουργία των relevants, καθώς δεν είχαμε ίσες εικόνες για όλα τα πρόσωπα σε αυτήν την περίπτωση. Στην υπόλοιπη άσκηση είχαμε 10 relevant εικόνες για κάθε πρόσωπο. Οπότε αν δοκιμάσετε να τρέξετε τα final αρχεία με τα πρόσωπα των φοιτητών, δεν θα τρέξει καθώς είναι αδύνατη η δυναμική εκτίμηση των relevants (ίσως με machine learning να γινόταν). Η υλοποίηση έχει γίνει στο αρχείο c**ustom\_class\_final\_k20\_cosine.m.**

Ακόμα ένα πρόβλημα στο ότι δεν έχουμε ίσα relevant, είναι ότι πρέπει να έχουμε ίσες διαστάσεις για πράξεις πινάκων, άρα αναγκαζόμαστε να γεμίσουμε με μηδενικά τα κενά.

**Το Mean Average Precision (MAP) βγαίνει 0.20**