

2^η Εργασία (Όραση Υπολογιστών – Ταξινόμηση)

Η 2η εργαστηριακή άσκηση αφορά στην χρήση βιβλιοθηκών της OpenCV για την εφαρμογή της τεχνικής Bag of Visual Words, για την ταξινόμηση εικόνων. Συνολικά υπάρχει ένα (1) ερώτημα στο οποίο καλείστε να απαντήσετε. Οι κώδικες θα πρέπει να είναι σε γλώσσα Python.

Ερώτημα 1. Bag of Visual Words image classification. Θα εφαρμόσετε την τεχνική BoVW σε ένα dataset της επιλογής σας, για να παραδώσετε μια συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ εναλλακτικών υλοποιήσεων. Πιο συγκεκριμένα:

1. Το dataset θα πρέπει να έχει τουλάχιστον τρεις κατηγορίες για ταξινόμηση. Παραθέστε στην αναφορά τους σχετικούς συνδέσμους και μια περιγραφή. *ΜΗΝ* υποβάλετε το dataset στο eclass.
2. Εκτός από τον SIFT, θα χρησιμοποιήσετε ακόμα μία τεχνική περιγραφής σημείων ενδιαφέροντος, π.χ. ORB, SURF, BRISK, BRIEF, HOG, κ.λπ. Επιλέξτε οποία επιθυμείτε και παραθέστε μια σύντομη περιγραφή για το πως δουλεύει, στην αναφορά που θα παραδώσετε.
3. Το λεξικό θα δημιουργηθεί με χρήση δύο διαφορετικών τεχνικών. Η 1^η θα είναι ο kmeans (δίδεται ήδη). Η 2^η τεχνική θα είναι δική σας επιλογή π.χ. DBSCAN, MeanShift, κ.λπ. Παραθέστε μια σύντομη περιγραφή της επιλογής σας για τον αλγόριθμο clustering και πως υπολογίσατε τα words στο λεξικό.
4. Όλα τα πειράματα θα εκτελεστούν δύο φορές. Την 1^η φορά, η αναλογία train data και test data θα είναι 80%/20% και την 2^η 60%/40%.

Τα αποτελέσματα των πειραμάτων θα τα περάσετε σε ένα αρχείο excel, με τις ακόλουθες στήλες:

Feature Extraction Algorithm | Clustering Technique | Train Data ratio | Classifier Used | Accuracy (tr) | Precision (tr) | Recall(tr) | F1 score (tr) | Accuracy (te) | Precision (te) | Recall(te) | F1 score (te).

Συντάξτε μια αναφορά στην οποία θα παρουσιάσετε συγκριτικές αξιολογήσεις για τα αποτελέσματα στα άνω, επιμέρους πειράματα. Παρουσιάζοντας μια τελική πρόταση για το ποια θα ήταν η καλύτερη τεχνική πάνω στα δεδομένα που επιλέξατε.

Προσοχή: Φροντίστε τα datasets να έχουν το πολύ 1000 εικόνες (συνολικά για train και test).

Προς διευκόλυνσή σας, παρέχεται κώδικας δοκιμασμένος σε Python 3.6.7. Για την OpenCV χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες εκδόσεις:

```
#pip install opencv-python==3.4.2.16
```

```
#pip install opencv-contrib-python==3.4.2.16
```

Θα χρειαστούν μετατροπές για την επιτυχή εκτέλεση.

Οδηγίες:

- Οι εργασίες είναι **ατομικές**.
- Οι εργασίες θα πρέπει να αναρτώνται στο eClass σε ένα αρχείο zip (όχι rar) εντός της προβλεπόμενης προθεσμίας.
- Κάθε εργασία πρέπει να συνοδεύεται από:
 - (υποχρεωτικά) Το MainScript.py: αυτό είναι το βασικό αρχείο στο οποίο έχετε γράψει τον κώδικά σας. Το αρχείο πρέπει να περιέχει στις πρώτες γραμμές, μέσα σε σχόλια και με λατινικούς χαρακτήρες, τα ακόλουθα:
 - Ονοματεπώνυμο, Τμήμα, πανεπιστημιακό email και αριθμό μητρώου
 - (εφόσον ζητείται) Έναν υποφάκελο με το όνομα InputData: σε αυτό τον φάκελο θα βρίσκονται τα αρχεία τα οποία διαβάζει το πρόγραμμά σας, π.χ. txt, csv, xlsx, jpg, bmp κ.λπ.
 - (εφόσον ζητείται) Έναν υποφάκελο με το όνομα OutputData: σε αυτόν θα υπάρχει το αρχείο results.txt ή results.xlsx στο οποίο θα καταγράφονται τα αποτελέσματα της εκτέλεσης του MainScript.py καθώς και οποιοδήποτε άλλο file παράγει το MainScript.
 - (υποχρεωτικά) Μια **αναφορά** σε Word ή σε pdf με τα ακόλουθα στοιχεία:
 - Εξώφυλλο: 1 σελίδα, περιλαμβάνει τα στοιχεία του φοιτητή, όνομα μαθήματος, ημερομηνία, Τμήμα και λοιπές σχετικές πληροφορίες.
 - Συγκεντρωτικός πίνακας περιεχομένων, εικόνων, και λοιπών γραφημάτων που παραθέτετε στην αναφορά.
 - Ενότητα εισαγωγή: 1 σελίδα, περιγράφετε το πρόβλημα (*χωρίς* να αντιγράψετε αυτούσια την εκφώνηση της άσκησης)
 - Μέθοδοι που εφαρμόστηκαν: από 2 μέχρι 6 σελίδες, περιγράφετε τις μεθόδους που χρησιμοποιήσατε και παραθέτετε τα σχετικά αποτελέσματα. Φροντίστε να είναι ξεκάθαρο στο ποιο ερώτημα αναφέρεστε.
 - Συμπεράσματα: 1 σελίδα, με βάση τα αποτελέσματα τι προτείνετε, ποιο μοντέλο αποδίδει καλύτερα, τι θα μπορούσε να γίνει για περαιτέρω βελτίωση στην απόδοση.
 - Η αναφορά θα περιέχει γραφικές παραστάσεις κάθε είδους και πίνακες αξιολόγησης των αποτελεσμάτων που πρέπει να συνοδεύονται από μια τουλάχιστον παράγραφο με **σχολιασμό**.

Φροντίστε ώστε:

- Ο κώδικας να συνοδεύεται απαραίτητως από κατάλληλα σχόλια.
- Να έχει γίνει συντακτικός και ορθογραφικός έλεγχος στην αναφορά που θα υποβάλετε.
- Οι προτάσεις να είναι κατανοητές και μικρές σε έκταση.
- Οι εικόνες να ***μην*** έχουν προκύψει από print screen. Αν το πρόγραμμα δημιουργεί μια εικόνα αποθηκεύστε την κανονικά (jpg ή png) και εισάγετέ την στο Word.
- Οι γραφικές παραστάσεις να περιλαμβάνουν ονόματα στους άξονες και λεζάντα, στην οποία θα παραθέτετε μια σύντομη περιγραφή για το τι είναι αυτό που βλέπουμε.

- Αν κάτι δεν διευκρινίζεται, έχετε το δικαίωμα να κάνετε **όποια υλοποίηση σας βολεύει**. Φροντίστε οι υλοποιήσεις σας να τρέχουν στον φορητό σας υπολογιστή και να μπορείτε να εξηγήσετε τι ακριβώς κάνουν όταν εξεταστείτε.
- Οι βιβλιοθήκες που θα χρησιμοποιήσετε ***πρέπει*** να μπορούν να εγκατασταθούν μέσω του pip.

Καταληκτική Ημερομηνία Παράδοσης: Παρασκευή 18 Νοεμβρίου 2022, 23:55

Προσοχή! Δεν θα δοθεί παράταση. Κατανείμετε προσεκτικά τις ώρες εργασίας σας.