



Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών

8^ο εξάμηνο | Ακαδημαϊκό Έτος: 2019 – 2020

Ώραση Υπολογιστών

1^η Εργασία

Η πρώτη εργαστηριακή άσκηση αφορά στην χρήση βιβλιοθηκών της OpenCV για την ανάγνωση, εμφάνιση και επεξεργασία εικόνων. Συνολικά υπάρχουν τρία (3) ερωτήματα στα οποία καλείστε να απαντήσετε. Οι κώδικες θα πρέπει να είναι σε γλώσσα Python.

Ερώτημα 1. Να ποσοτικοποιήσετε την επίδραση που έχουν διαφορετικά είδη φίλτρων όταν αυτά εφαρμόζονται πάνω σε μία εικόνα. Πιο συγκεκριμένα, θα αναπτύξετε κώδικα σε Python ο οποίος θα χρησιμοποιεί την OpenCV για:

1. Να διαβάζει μια τυχαία εικόνα από τον φάκελο “../images to use”
2. Θα εφαρμόζει τους ακόλουθους τελεστές (φίλτρα) πάνω στην εικόνα:
 - a. Averaging - cv2.blur()
 - b. Gaussian Filtering - cv2.GaussianBlur()
 - c. Median Filtering – cv2.medianBlur()
 - d. Bilateral Filtering - cv2.bilateralFilter()
3. Θα συγκρίνει την ομοιότητα της νέας εικόνας με την πρωτότυπη, χρησιμοποιώντας 3 διαφορετικές μετρικές απόδοσης.
4. Θα καταχωρεί τα αποτελέσματα σε ένα αρχείο xls ή csv ή txt, γραμμή προς γραμμή. Κάθε γραμμή θα έχει την ακόλουθη μορφή: Filter Name | Performance score 1 value | Performance score 2 value | Performance score 3 value

Ερώτημα 2. Αξιολογήστε την καταλληλότητα συγκεκριμένων φίλτρων για την εξάλειψη του θορύβου.

1. Να διαβάζει ΟΛΕΣ τις εικόνες από τον φάκελο “../images to use”, και θα εκτελεί τα παρακάτω βήματα σε κάθε μια εξ αυτών.
2. Να προσθέσετε με τυχαίο τρόπο θόρυβο στην εικόνα χρησιμοποιώντας τουλάχιστον δύο τεχνικές (π.χ. gauss, salt & paper, poisson, ή άλλη της επιλογής σας)
3. Να εφαρμόζει όλα τα φίλτρα του προηγούμενου ερωτήματος και να δείχνει τα αποτελέσματα
4. Να υπολογίζει την ομοιότητα (με δυο μετρικές) μεταξύ της εικόνας (αφού εφαρμόστηκε το φίλτρο) και της original (προ εφαρμογής φίλτρου).
5. Θα καταχωρεί τα αποτελέσματα σε ένα αρχείο xls ή csv ή txt, γραμμή προς γραμμή. Κάθε γραμμή θα έχει την ακόλουθη μορφή:

Image ID | Noise type | Filter Name | Performance score 1 value | Performance score 2 value

Ερώτημα 3. Αξιολογήστε την ομοιότητα μεταξύ αριθμών που παρέχονται στο MNIST dataset χρησιμοποιώντας το πεδίο των συχνοτήτων. Αντιπαραβάλετε τα αποτελέσματα με το πεδίο του χώρου.

1. Φορτώστε το MNIST data set.
2. Κρατείστε 5 τυχαίες εικόνες για κάθε ένα από τους ακόλουθους αριθμούς: τρία(3), πέντε(5), οκτώ(8) και εννέα(9).
3. Εμφανίστε τις επιλεγμένες εικόνες
4. Αποτυπώστε τις εικόνες στο πεδίο συχνοτήτων με χρήση του μετασχηματισμού Fourier.
5. Εμφανίστε τέσσερα ζεύγη αντιστοίχισης (spatial – frequency, ένα για κάθε αριθμό)
6. Θα δημιουργήσετε δύο similarity matrices μεγέθους 20 x 20. Τα αποτελέσματα θα βασιστούν στο Structural Similarity Index (SSIM).
 - a. Ο 1^{ος} πίνακας θα συγκρίνει τις εικόνες μεταξύ τους στο πεδίο του χώρου
 - b. Ο 2^{ος} πίνακας θα συγκρίνει τις εικόνες μεταξύ τους στο πεδίο των συχνοτήτων
7. Σχολιάστε τα αποτελέσματα. Σε ποιο πεδίο είναι ευκολότερη η διάκριση μεταξύ των κατηγοριών για τις συγκεκριμένες εικόνες;
8. Αναζητήστε και εφαρμόστε ένα μετασχηματισμό, της επιλογής σας, στο πεδίο των συχνοτήτων. Περιγράψτε τον μετασχηματισμό και παραθέστε σχετικές αναφορές. Υπολογίστε ένα νέο similarity matrix και συγκρίνετε τον με αυτόν του ερωτήματος 6b. Υπήρξε κάποια βελτίωση;

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:

1. 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:
 - a. Ονοματεπώνυμο
 - b. Τμήμα, πανεπιστημιακό email και αριθμό μητρώουΑν έχετε χωριστό αρχείο ανά ερώτημα, θα τα ονομάσετε ως MainScript_Q1.py, MainScript_Q2.py, ...
2. Τους σχετικούς υποφκέλους και ενδεικτικά αρχεία που χρειάζονται. Μερικά ενδεικτικά παραδείγματα είναι τα ακόλουθα:
 - a. Αν το πρόγραμμα σας διαβάζει εικόνες από ένα φάκελο InputImages, πρέπει να περιλάβετε τον συγκεκριμένο φάκελο στο zip αρχείο σας MAZI με τον ελάχιστο δυνατό αριθμό εικόνων, που είναι απαραίτητες για την εκτέλεση του προγράμματος.
 - b. Αν το πρόγραμμα αποθηκεύει τα αρχεία σε ένα φάκελο, π.χ. OutputFiles, τότε πρέπει να έχετε τον συγκεκριμένο φάκελο στο zip, με ένα ενδεικτικό παράδειγμα μέσα.

- γ. Ο φάκελος zip ΔΕΝ πρέπει να ξεπερνάει τα 8 MB, συμπεριλαμβανομένων όλων των αρχείων.
3. Μια **αναφορά** σε Word ή σε pdf. Η αναφορά θα περιέχει γραφικές παραστάσεις κάθε είδους και πίνακες αξιολόγησης των αποτελεσμάτων. Κάθε γραφική παράσταση/πίνακας πρέπει να συνοδεύεται από **μια τουλάχιστον παράγραφο με σχολιασμό**.

Παρατήρηση 1: Αν κάτι δεν διευκρινίζεται ρητά στην εκφώνηση της άσκησης ή τις σχετικές οδηγίες, έχετε το δικαίωμα να κάνετε όποια υλοποίηση σας βολεύει. Φροντίστε οι υλοποιήσεις σας να τρέχουν στους υπολογιστές του εργαστηρίου ή στον φορητό σας υπολογιστή και να μπορείτε να εξηγήσετε τι ακριβώς κάνουν όταν εξεταστείτε.

Παρατήρηση 2: Δεν υπάρχει σχετικό template στο οποίο θα παρουσιάσετε την αναφορά. Έχετε το ελεύθερο στην μορφοποίηση. Να θυμάστε ότι μια αναφορά πρέπει να έχει τα ακόλουθες ενότητες: Cover page (1 σελίδα), introduction (~1 σελίδα), problem description (~1 σελίδα), πειραματικά αποτελέσματα (μέχρι 5 σελίδες), συμπεράσματα (~ 1 με 2 παράγραφοι) και αναφορές (έως δυο σελίδες με παραπομπές σε σχετικές άλλες εργασίες, τεχνικές, site, κ.λπ. που αξιοποιήσατε για την παραγωγή των αποτελεσμάτων).

Φροντίστε ώστε:

- Ο κώδικας να συνοδεύεται απαραίτητως από κατάλληλα σχόλια.
- Να έχει γίνει συντακτικός και ορθογραφικός έλεγχος.
- Οι προτάσεις στην αναφορά 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.

Καταληκτική Ημερομηνία Παράδοσης: **30 Μαρτίου 2020, 22:59, CET**