## horizontal line

Συστήματα Πολυμέσων

20.06.2017

**─**

Δημήτρης Τζιλιβάκης

Π14179

Παναγιώτα Θωμοπούλου

Π14053

# Εισαγωγή

Για την σωστή λειτουργία των προγραμμάτων, θα πρέπει να εγκατασταθούν οι βιβλιοθήκες PIL και NumPy, με τις εντολές:

python -m pip install NumPy

python -m pip install PIL

# 6.16

Στην άσκηση αυτή, μας ζητήθηκε να διαβάσουμε μια εικόνα και να κβαντίσουμε τον πίνακα εισόδου χρησιμοποιώντας την παράμετρο κβάντισης. Για να διαβάσουμε την εικόνα χρησιμοποιήθηκε η εντολή im = Image.open("6.16/media/puppy.png"), η οπόια θέτει στην μεταβλητή im την εικόνα puppy.png. Για να χρησιμοποιηθεί διαφορετική εικόνα θα πρέπει να αλλαχθεί το path αυτής της εντολής. Στην συνέχεια θέτουμε το μήκος και το πλάτος της εικόνας imgHeight = im.height, imgWidth = im.width. Με την χρήση της βιβλιοθήκης numpy, μετατρέπουμε την εικόνα σε array imgArr = numpy.array(im). Για την κβαντοποίηση, χρησιμοποιούμε την συνάρτηση quantizeImg και στην συνέχεια την κάνουμε encode; encoded = encode(qImgArr). Τοποθετούμε στο array newImg το αποκωδικοποιημένο string της συνάρτησης encode newImg = decode(encoded), και αφερούμε την κβαντοποίηση newImg = dequantizeImg(10, newImg). Κατασκευάζουμε την εικόνα μεσώ του array newImg τύπου RGB img = Image.fromarray(newImg,'RGB') , και αποθηκέυουμε την εικόνα και το encoded string της συνάρτησης encode; with open("6.16/results/encoded.txt", "w") as text\_file: print(encoded, file=text\_file) img.save('6.16/results/test.jpg'). Τέλος εμφανίζουμε την εικόνα img.show().

## quantizeImg

Η συνάρτηση αυτή δέχεται ως είσοδο τον αριθμό των κβάντων(int) και ένα array εικόνας(imgArr). Για κάθε θέση του array, διαιρούμε το περιεχόμενο της με τον αριθμό των κβάντων. Η συνάρτηση επιστρέφει το array που επεξεργαστήκαμε.

## dequantizeImg

Η συνάρτηση dequantizeImg δέχεται ως είσοδο των αριθμό των κβάντων(int) και ένα array εικόνας(imgArr). Για κάθε θέση του array, πολλαπλασιάζουμε το περιεχόμενο της με τον αριθμό των κβάντων. Η συνάρτηση επιστρέφει το array που επεξεργαστήκαμε.

## encode

Δέχεται σαν είσοδο ένα array εικόνας. Ελέγχει ποια συνεχόμενα pixels έχουν το ίδιο χρώμα, και τα αποθηκεύει σε string. Για παράδειγμα, το κομμάτι 20;20;20-0;58|, δείχνει ότι τα pixels από την θέση 0 έως 58, έχουν τα RGB values 20,20,20. Η κάθετη μπάρα “|”, χωρίζει τις εγγραφές. Η συνάρτηση επιστρέφει το string.

## decode

Η συνάρτηση αυτή δέχεται ένα string που περιέχει ποια συνεχόμενα pixel έχουν το ίδιο χρώμα σε μια εικόνα. Από αυτό το string, δημιουργεί ένα τρισδιάστατο array που περιέχει τα RGB values της εικόνας. Η συνάρτηση επιστρέφει το τρισδιάστατο array.

# 6.17

Για το πρόγραμμα αυτό, θα πρέπει να τοποθετηθεί το path των αρχείων ffmpeg.exe, ffprobe.exe, blocks.mp4 και out.mp4 στις σταθερές FFMPEG\_BIN, FFPROBE\_BIN, VIDEO\_PATH και VIDEO\_OUTPUT αντίστοιχα. Τα frames του βίντεο χωρίζονται σε εικόνες με την συνάρτηση framesToImages και τις τοποθετεί στον φάκελο results. Στην συνέχεια, εισάγουμε στο array ARR\_OF\_FRAMES (η οποία παρά το όνομα της δεν είναι σταθερά) κάθε frame array το οποίο το κβαντίζουμε κατά 10. Μετά από αυτό πρέπει να βρεθούν οι διαφορές μεταξύ των πλαισίων. Αυτό γίνεται με την συνάρτηση findDifferences. Ύστερα, δημιουργούμε τα αρχικά frames με βάση τις διαφορές στο ARR\_OF\_FRAMES με την συνάρτηση restructFromDifferences. Τέλος, αρκεί να δημιουργήσουμε το βίντεο από το ARRAY\_OF\_FRAMES για να ολοκληρωθεί η λύση του προβλήματος.

## quantizeImg

Η συνάρτηση δέχεται ένα array και διαιρεί κάθε στοιχείο και μετά το πολλαπλασιάζει με έναν αριθμό (int). Επιστρέφει το array.

## count\_images

Δέχεται το path ενός φακέλου και επιστρέφει το σύνολο των εικόνων που βρίσκεται σε αυτόν.

## findDifferences

Δέχεται σαν είσοδο τον αριθμό του frame, το ύψος της εικόνας και το πλάτος της. Αφαιρεί το περιεχόμενο κάθε θέσης του frame το περιεχόμενο του προηγούμενου frame, για ολόκληρο το frame.

## restructFromDifferences

Παρόμοια συνάρτηση της findDifferences, δέχεται τον αριθμό του frame, το ύψος και το πλάτος. Προσθέτει στο περιεχόμενο κάθε θέσης του frame το περιεχόμενο του προηγούμενου frame, για ολόκληρο το frame.

## findVideoResolution

Δέχεται το path ενός video και επιστρέφει ένα array με δύο τιμές, το ύψος των frame του βίντεο και το πλάτος.

## createVideoFromFrames

Δέχεται το path για το output, το ύψος και το πλάτος. Κάνει προσπέλαση κάθε frame του ARRAY\_OF\_FRAMES και το τοποθετεί σε pipe για να δημιουργηθεί το video στο path.

## framesToImages

Η συνάρτηση δέχεται το path για κάποιο directory. Μετατρέπει τα frames σε μορφή image στον φάκελο του path.

# 8.17

Για το πρόγραμμα αυτό, θα πρέπει να τοποθετηθεί το path των αρχείων ffmpeg.exe, ffprobe.exe, blocks.mp4 και out.mp4 στις σταθερές FFMPEG\_BIN, FFPROBE\_BIN, και VIDEO\_PATH. Αρχικά διάβάζουμε τα frame από τό video μέσω της readFrames όπου επιστρέψει μια λίστα με τις αναπαραστάσεις του κάθε frame σε numpy array.

Για το πρώτο βήμα της άσκησης το κάθε υπολογίζεται το πλαίσιο σφαλμάτων μεταξύ δύο frame και αποθήκευονται στο ERR\_FRAMES

Για το δεύτερο μέρος της άσκησης το κάθε ένα frame διασπάτε σε μακρομπόκ μεγέθους 16 με το divToMacroblock στην συνέχεια ανα δύο με χρήση της μεθόδους SAD βρίσκουμε για κάθε μακρομπλοκ του ενός frame το που βρίσκεται σε σχέση με το δεύτερο frame, έπειτα στο ΕRR\_FRAMES2 τοποθετείτε τα πλάισια σφαλμάτων που δημιουργήθηκε με βάση τα μακρομπλόκ

## findVideoResolution

Επιστρέφει το resolution του βίντεο χρησιμοποιώντας το ffprobe.

## readFrames

Διαβάζει και επιστρέφει τα frames του βίντεο.

## divToMacroblock

Δέχετε ένα frame και ανα 16x16 δημιουργεί ένα μακρομπλόκ. Εάν δεν διαιρείτε ακριβώς το frame σε ακέραιο αριθμό 16x16 μακρομπλοκ τότε τοποθετούνται μηδενικές τιμές (μαύρο). Επιστρέφει μια λίστα με τα μακρομπλοκ του κάθε frame.

## plaisioSfalmatwn

Επιστρέφει το πλαίσιο σφαλμάτων για δύο frames, (ή δύο μακρομπλόκ).

## compMacroblocks

Επιστρέφει το πλαίσιο σφαλμάτων για 2 μακρομπλόκ.

## SAD

Δέχεται δύο frame χωρισμένα σε μακρομπλοκ για κάθε ένα μακρομπλοκ έλεγχει το πλαισιο σφάλματος με τα αντίστοιχο διπλανά του και πάνω-κάτω μακρομπλόκ του δεύτερου frame, εάν φυσικά υπάρχουν. Εν τέλει επιλέγετε το πλαίσιο σφάλματος με την μικρότερη τιμή SAD και μπαίνει στο συνολικό πλαίσιο σφαλμάτων. Επιστρέφεται το συνολικό πλαίσιο σφαλμάτων ανά δύο frame.