

# Προγραμματιστική Εργασία

## Προχωρημένη Υπολογιστική Όραση

### Αλεξούδη Παναγιώτα Α.Μ: 60

#### Περιγραφή Προγράμματος:

Σκοπός της προγραμματιστικής εργασίας είναι η εφαρμογή της 3D συνέλιξης στα δεδομένα ενός βίντεο.

Στη συνάρτηση main θα εκτελέσουμε όλες τις εντολές. Αρχικά διαβάζουμε το 'video.mp4' χρησιμοποιώντας την skvideo.io.vread και παράγεται ένας numpy πίνακας διάστασης (150,360,640,3), όπου 150 είναι τα frames, 360 το width, 640 το height και 3 το RGB channel. Στη συνέχεια για να μετατρέψουμε το βίντεο σε ασπρόμαυρο χρησιμοποιούμε από την OpenCV τη cv2.cvtColor και συγκεκριμένα τη cv2.COLOR\_BGR2GRAY και κάνουμε το κάθε frame ασπρόμαυρο (grayscale). Το αποθηκεύουμε στο πίνακα grayframe διάστασης (150,360,640,1) (το ένα μπορεί να παραληφθεί, υποδηλώνει το ότι είναι σε ασπρόμαυρη μορφή).

Θα δημιουργηθούν τρεις συναρτήσεις, η pad\_image, η create\_smooth\_kernel και η myConv3D. Στη create\_smooth\_kernel θα δημιουργηθεί ο πίνακας του πυρήνα. Ορίζουμε το size, που εδώ θα είναι 3, για να δημιουργήσουμε ένα 3\*3\*3 πίνακα και σε κάθε κελί τοποθετούμε τον αριθμό  $1/(size^3)$ . Ουσιαστικά δημιουργούμε ένα μοναδιαίο πίνακα με την np.ones και τον πολλαπλασιάζουμε με το  $1/(size^3)$ . Η συνάρτηση αυτή επιστρέφει τον kernel.

Η pad\_image χρησιμοποιείται για να κάνουμε zero padding σε κάθε frame του βίντεο. Για αυτό χρησιμοποιούμε την np.pad και το pad προκύπτει από την εξής εξίσωση:  $P = (F-1)/2$ , όπου F είναι το μέγεθος του πυρήνα. Επιστρέφει το βίντεο που έχει δημιουργηθεί με zero padding.

Στη myConv3D θα γίνει η συνέλιξη. Όταν καλούμε την myConv3D θέτουμε ως πίνακα A τον ασπρόμαυρο πίνακα (grayframe), ως πίνακα B τον πυρήνα(kernel) και ως param το μέγεθος του πίνακα grayframe (grayframe.shape). Μέσα στη myConv3D δημιουργούμε το μηδενικό πίνακα C στον οποίο θα μπει το αποτέλεσμα της συνέλιξης. Κάνουμε flip στο πυρήνα και ελέγχουμε αν ο πίνακας χρειάζεται zero padding. Με μια for loop διατρέχουμε όλα τα frame του βίντεο και με άλλες δυο for διατρέχουμε το width και height του frame. Μέσα στη try-except γίνεται η συνέλιξη, ουσιαστικά πολλαπλασιάζεται κάθε στοιχείο του πυρήνα με τα αντίστοιχα στοιχεία του πίνακα και στη συνέχεια

γίνεται η άθροιση όλων των στοιχείων. Για να γίνει η συνέλιξη στα ανάλογα κομμάτια του πίνακα ορίζουμε την αρχή και το τέλος κάθε παραμέτρου ( $x$ ,  $y$ ,  $z$ ).

Τέλος αποθηκεύουμε το αποτέλεσμα της συνέλιξης στη μορφή mp4 με το όνομα `output_video` χρησιμοποιώντας την `skvideo.io.vwrite`.

Παραδείγματα εκτέλεσης: Παραθέτουμε 3 frames από το αρχικό βίντεο και από το βίντεο που προκύπτει από τη συνέλιξη.





