

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΟΡΑΣΗ

ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2020

Ο σκοπός της εργασίας αυτής είναι η εξοικείωση με την έννοια της συνέλιξης μέσω της υλοποίησης μιας τρισδιάστατης εκδοχής της και εφαρμογής της σε δεδομένα βίντεο.

Να υλοποιηθούν τα ακόλουθα σε περιβάλλον Python:

- `myConv3D(A, B, 'param')`: Συνάρτηση η οποία θα δέχεται ως όρισμα δύο τρισδιάστατους πίνακες και θα επιστρέφει το αποτέλεσμα της συνέλιξης μεταξύ των δύο πινάκων. Για παράδειγμα, η `myConv3D(A,B)` θα πρέπει να επιστρέφει έναν πίνακα με το αποτέλεσμα της πράξης $A*B$ (όπου `*` η πράξη της συνέλιξης) κατάλληλων διαστάσεων. Η συνάρτηση θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να επιστρέφει πίνακα διάστασης ίσης με τον πίνακα `A` (θα φροντίζει γι αυτό η παράμετρος `'param'`).
- `create_smooth_kernel(size)`: Συνάρτηση η οποία θα δέχεται ως όρισμα έναν αριθμό που θα υποδηλώνει την διάσταση του πυρήνα και θα δημιουργεί έναν τρισδιάστατο πίνακα διαστάσεων `(size,size,size)` κάθε κελί του οποίου θα περιέχει τον αριθμό $1/(size^3)$.
- `pad_image(A, size)`: Συνάρτηση η οποία θα δέχεται ως όρισμα έναν τρισδιάστατο πίνακα και το μέγεθος της κάθε πλευράς του πυρήνα. Σαν έξοδο θα επιστρέφει τον ίδιο πίνακα αλλά με zero padding (πάχος του padding ανάλογο με τις διαστάσεις του πυρήνα).
- `convolution3d.py`: Αρχείο κώδικα python το οποίο θα περιέχει τις υλοποιήσεις των παραπάνω συναρτήσεων και θα πραγματοποιεί τα ακόλουθα σε συνάρτηση `main`:
 - Διαβάζει το βίντεο `'video.mp4'` από το δίσκο και το μετατρέπει σε ασπρόμαυρο (`A`). Για την μετατροπή και το διάβασμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτοιμες συναρτήσεις (για το διάβασμα του βίντεο προτείνεται η `sk-video` και για την μετατροπή σε ασπρόμαυρο η `OpenCV`).
 - Δημιουργεί έναν πυρήνα διαστάσεων $3*3*3$ κάνοντας χρήση της αντίστοιχης συνάρτησης.
 - Εισάγει zero padding στο βίντεο κάνοντας χρήση της αντίστοιχης συνάρτησης.
 - Εφαρμόζει συνέλιξη του βίντεο με τον πυρήνα κάνοντας χρήση της αντίστοιχης συνάρτησης. Ο όγκος της εξόδου θα πρέπει να έχει ίσες διαστάσεις με τον αρχικό όγκο.
 - Αποθηκεύει το αποτέλεσμα της συνέλιξης με την μορφή `'mp4'`.

Να παραδοθεί σύντομη περιγραφή του προγράμματος και παραδείγματα εκτέλεσης 1-2 σελίδες.

Σαν παραδοτέα αρχεία αναμένονται η περιγραφή του προγράμματος, το αρχείο `convolution3d.py` και το `video` που παράγεται μετά από την συνέλιξη.

Επιτρέπεται να υλοποιήσετε επιπλέον βοηθητικές συναρτήσεις που θα καλούν οι ρουτίνες σας. Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν έτοιμες συναρτήσεις από την OpenCV για τις ρουτίνες, τότε το συγκεκριμένο κομμάτι της εργασίας θα λάβει μειωμένη βαθμολογία. Οι συναρτήσεις μπορούν να δέχονται επιπλέον ορίσματα.

Η τρισδιάστατη συνέλιξη σε βίντεο είναι διαφορετική από την δισδιάστατη συνέλιξη ανά καρέ. Εάν αντί για το πρώτο υλοποιηθεί το δεύτερο, το κομμάτι αυτό δεν θα βαθμολογηθεί.

Αν εντοπιστούν αντιγραφές θα μηδενιστούν όλες οι εμπλεκόμενες εργασίες.