

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
Τμήμα Πληροφορικής



Εργασία Μαθήματος **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ**

<i>Αριθμός εργασίας – Τίτλος εργασίας</i>	<i>Εργασία</i>
Όνομα φοιτητή	Καλλίγερος Αναστάσης
Αρ. Μητρώου	Π19253
Ημερομηνία παράδοσης	29/05/2023

Εκφώνηση εργασίας

Εργασία μαθήματος «Συστήματα Πολυμέσων», Εαρινό εξάμηνο 2022-2023.

- Ημερομηνία παράδοσης: Ημερομηνία εξέτασης μαθήματος, ώρα 23:59.
 - Η παράδοση γίνεται μέσω της πλατφόρμας e-class.
 - Η εργασία εκπονείται σε ομάδες **1-4** φοιτητών. Δεν χρειάζεται να δηλώσετε ομάδες.
- Αποδεκτές γλώσσες προγραμματισμού είναι οι Python, Matlab. Παραδίδονται:



α) η τεκμηρίωση της εργασίας σε ένα αρχείο *pdf*, στην πρώτη σελίδα της οποίας αναγράφονται τα ονοματεπώνυμα των φοιτητών και οι ΑΜ. Δεν θα βαθμολογηθούν εργασίες που δεν περιέχουν τεκμηρίωση ή που δεν αναφέρουν τα ονόματα των μελών της ομάδας στην τεκμηρίωση.

β) τα αρχεία *source code* σε ένα συμπιεσμένο αρχείο με όνομα *source2022.zip*.

γ) οποιαδήποτε άλλα συνοδευτικά αρχεία η ομάδα κρίνει απαραίτητα σε ένα συμπιεσμένο αρχείο με το όνομα *auxiliary2022.zip*.

- Η εργασία αποτελείται από δύο θέματα.

Θέμα 1 (1.5 βαθμοί): Έστω ασυμπίεστο *video* της επιλογής σας, διάρκειας 5 s – 15 s.

Υποθέστε ότι το *Frame 1* είναι πάντα *I frame* και ότι τα επόμενα πλαίσια είναι *P frames*.

i) Κάθε πλαίσιο *P* προβλέπεται χωρίς αντιστάθμιση κίνησης από το προηγούμενο πλαίσιο. Υπολογίστε και απεικονίστε την ακολουθία εικόνων σφάλματος και κωδικοποιήστε την χωρίς απώλειες. Υλοποιήστε τον κωδικοποιητή/αποκωδικοποιητή.

ii) Υλοποιήστε την τεχνική αντιστάθμισης κίνησης για την συμπίεση της ακολουθίας πλαισίων χρησιμοποιώντας αντιστάθμιση κίνησης σε *macroblocks* 64x64, ακτίνα αναζήτησης $k=32$ και τεχνική σύγκρισης *macroblocks* της επιλογής σας. Να επιταχυνθεί η διαδικασία υλοποιώντας ιεραρχική αναζήτηση. Υπολογίστε, αποθηκεύστε και απεικονίστε την ακολουθία εικόνων πρόβλεψης και εικόνων σφαλμάτων. Υλοποιήστε τον κωδικοποιητή/αποκωδικοποιητή.

Θέμα 2 (1.5 βαθμοί): Σε βίντεο της επιλογής σας, διάρκειας 5s – 10s, στο οποίο υπάρχει ήπια κίνηση αντικειμένου και κάμερας, επιλέξτε ένα αντικείμενο και εξαφανίστε το αλγοριθμικά, αξιοποιώντας την τεχνική αντιστάθμισης κίνησης. Δηλαδή, δημιουργήστε και αποθηκεύστε ένα νέο βίντεο στο οποίο δεν θα υπάρχει το αντικείμενο που επιλέξατε.

Υλοποιήστε και τεκμηριώστε το σχετικό σύστημα.

- Η αντιγραφή οδηγεί σε μηδενισμό όλων των εμπλεκόμενων εργασιών. Ομοίως, μηδενίζονται οι εργασίες που χρησιμοποιούν *bots*.



1 Επίδειξη της λύσης

Ερώτημα 1

i) Η ακολουθία εικόνων σφάλματος αποτελείται από εικόνες που απεικονίζουν την διαφορά ανάμεσα στην προηγούμενη και την τρέχουσα εικόνα. Το κάθε frame της ακολουθίας διαφορών είναι η αφαίρεση του προηγούμενου frame από το τρέχον.

Η διαδικασία αυτή παρουσιάζεται στο ερώτημα question_1_i.m και παράγει ως αποτέλεσμα ένα βίντεο με το ίδιο όνομα.



Πλαίσιο της ακολουθίας σφαλμάτων

ii) Η τεχνική της αντιστάθμισης κίνησης είναι μια τεχνική κωδικοποίησης βίντεο στην οποία η εικόνα χωρίζεται σε περιοχές που ονομάζονται macroblocks, οι οποίες στο παράδειγμα μας έχουν μέγεθος 64×64 pixels. Το βίντεο μετασχηματίζεται σε ασπρόμαυρο βίντεο διάστασης 320×320 pixels και το κάθε macroblock κωδικοποιείται με βάση ένα διάνυσμα κίνησης που αντιστοιχεί το τρέχον macroblock σε ένα macroblock από το προηγούμενο frame. Η τεχνική αναζήτησης που χρησιμοποιήθηκε και υλοποιήθηκε στο αρχείο search.m είναι η ιεραρχική αναζήτηση 4 επιπέδων. Η ιεραρχική αναζήτηση πραγματοποιεί μείωση διαστάσεων δια δύο στο frame σε κάθε επίπεδο. Στο υψηλότερο επίπεδο πραγματοποιεί μία εξαντλητική αναζήτηση και στα κατώτερα πραγματοποιεί εκλέπτυνση του

διανύσματος κίνησης. Για την ομοιότητα χρησιμοποιήθηκε η mean absolute distance. Το ερώτημα αυτό υλοποιείται στο αρχείο question_1_ii.m με την βοήθεια των συναρτήσεων search.m και mean_absolute_distance.m και παράγει ως έξοδο το βίντεο question_1_ii.avi. Το βίντεο αποτελείται από το βίντεο της ακολουθίας πρόβλεψης και το βίντεο της ακολουθίας σφαλμάτων.



Κωδικοποιημένο βίντεο

Ερώτημα 2

Στο ερώτημα αυτό με χρήση της τεχνικής αντιστάθμισης κίνησης διαγράφουμε ένα αντικείμενο του βίντεο που κινείται. Αυτή η τεχνική γίνεται με βάση την μετρική mean_absolute_distance και ένα πλαίσιο-στόχο του βίντεο στο οποίο δεν υπάρχει κάποιο αντικείμενο. Στο βίντεο μας χρησιμοποιούμε το πλαίσιο 300, στο οποίο δεν υπάρχει κάποιο αντικείμενο και για κάθε macroblock στο οποίο παρατηρείται διαφορά ανάμεσα στο macroblock του τρέχοντος πλαισίου και του macroblock του πλαισίου στόχου.

Το τελικό αποτέλεσμα είναι ένα βίντεο στο οποίο κάθε macroblock που συναντάται αντικείμενο που κινείται να έχει αφαιρεθεί. Αυτό το ερώτημα έχει υλοποιηθεί στο αρχείο question_2.m και παράγει ως έξοδο ένα βίντεο με το ίδιο όνομα.



Βίντεο χωρίς κινούμενα αντικείμενα