

# Υπολογιστική Όραση (ΜΥΕ046)

## 2η σειρά ασκήσεων

Ακαδημαϊκό έτος: 2018-2019  
Διδάσκων: Γιώργος Σφήκας

Ημερομηνία παράδοσης: 20 Απριλίου 2019

### Άσκηση 1

Να χρησιμοποιήσετε τον μετασχηματισμό Fourier για να κάνετε υπερπαρατό φιλτράρισμα σε μια εικόνα. Χρησιμοποιήστε τον κώδικα που βρίσκεται στο repository <https://github.com/dip-course/crashcourse-python-numpy-scipy>. Ο κώδικας (τον οποίο είδαμε και στην τάξη) εφαρμόζει χαμηλοπερατό φίλτρο. Κάνετε απ'ευθείας αλλαγές πάνω σε αυτόν τον κώδικα ώστε να φιλτράρετε την εικόνα που δίνεται με υπερπαρατό φίλτρο της επιλογής σας. Παραδοτέο είναι το τροποποιημένο notebook αρχείο.

### Άσκηση 2

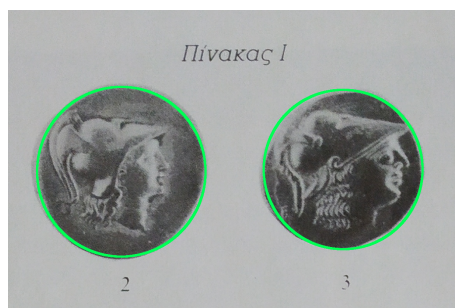
Να κατασκευάσετε εντοπιστή ακμών Sobel. Να δίνεται σαν παράμετρος το κατώφλι για το οποίο θεωρείται ένα σημείο ακμή ή όχι. Το κατώφλι να δίνεται σαν ποσοστό επί της μέγιστης τιμής μέτρου Sobel που υπάρχει στην εικόνα.

Παραδοτέο πρέπει να είναι εκτελέσιμο Python, το οποίο να δέχεται από γραμμή εντολής μια (έγχρωμη ή grayscale) εικόνα καθώς και το κατώφλι που αναφέραμε σαν αριθμό στο  $(0, 1)$ . Αν η εικόνα είναι έγχρωμη, μετατρέψτε την σε grayscale στον κώδικα σας παίρνοντας απλά τον μέσο όρο των καναλιών *Red*, *Green*, *Blue*. Σαν έξοδο να παράγεται εικόνα-χάρτης ακμών. Αυτή θα παράγεται με κατωφλίωση στο μέτρο Sobel. Τα σημεία που εντοπίσατε ακμή να είναι λευκά (τιμή 255). Τα υπόλοιπα σημεία να είναι μαύρα (τιμή 0).

Να επισυνάψετε μαζί με τον κώδικα σας, σε ξεχωριστό κατάλογο, παράδειγμα εικόνας εισόδου και εικόνας εξόδου που να παράγεται με τον κώδικά σας. Να αναφέρετε το κατώφλι που χρησιμοποιήσατε. Η εικόνα εισόδου να είναι μια έγχρωμη εικόνα της επιλογής σας (π.χ. τραβήξτε μια φωτογραφία με το κινητό σας και χρησιμοποιήστε τη).

Σημαντικό: Δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για την άσκηση “έτοιμες” συναρτήσεις για να υπολογίσετε το μέτρο Sobel. Μπορείτε κατ'εξάιρεση για να κάνετε συνέλιξη να χρησιμοποιήσετε την `scipy.signal.convolve2d`.

## Άσκηση 3



Εικ 1: Παράδειγμα εντοπισμού. Τα όρια έχουν επιχρωματιστεί αυτόματα.

Να κατασκευάσετε εντοπιστή κυκλικών αντικειμένων. Για αυτό τον σκοπό, να χρησιμοποιήσετε τον μετασχηματισμό Hough. Χρησιμοποιήστε τις σημειώσεις σας από το μάθημα και τα βιβλία 'Ψηφιακή Επεργασία και Ανάλυση Εικόνας' (συγγραφέας Ν.Παπαμάρκος) και 'Concise Computer Vision' (συγγραφέας R.Klette).

Σαν αποτέλεσμα πρέπει να φαίνεται η αρχική εικόνα, με τις εντοπισμένα όρια να επιχρωματιστούν στην ίδια εικόνα με πράσινο χρώμα (δηλαδή όπως περίπου φαίνεται στην εικ. 1)

Ο εντοπιστής σας θα πρέπει να εντοπίζει κύκλους με ελάχιστη και μέγιστη ακτίνα 10 και 20 pixels αντίστοιχα. Επίσης, υλοποιήστε ένα βήμα απομάκρυνσης μη-μεγίστων (non-maximum suppression): Δηλαδή, φροντίστε ο ίδιος κύκλος να εντοπίζεται μία φορά ιδανικά και όχι παραπάνω (για παράδειγμα, με ένα ελάχιστο διαφορετικό κέντρο και ακτίνα).

Σαν εικόνες εισόδου χρησιμοποιήστε τις εικόνες που θα βρείτε εδώ: [http://www.cs.uoi.gr/~sfikas/cv\\_2019\\_ask2.tgz](http://www.cs.uoi.gr/~sfikas/cv_2019_ask2.tgz) (πβ. εικ.2).

Παραδοτέο είναι α) εκτελέσιμο Python που να δέχεται σαν όρισμα αρχείο εικόνας. Με την εκτέλεση θα πρέπει να εμφανίζεται η εικόνα με τα εντοπισμένα όρια επιχρωματισμένα. β) αρχείο notebook στο οποίο να γίνεται επίδειξη χρήσης του κώδικά σας στις εικόνες που δίνονται.

Σημαντικό: Δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για την άσκηση "έτοιμες" συναρτήσεις για να υπολογίσετε το μετασχηματισμό Hough. Μπορείτε (και πρέπει!) να χρησιμοποιήσετε τον κώδικα που θα έχετε γράψει για την άσκηση 2, προκειμένου να έχετε χάρτη ακμών σαν είσοδο στον Hough.

## Τρόπος παράδοσης

Αυτή η σειρά ασκήσεων όπως και οι σειρές θα ακολουθήσουν πρέπει να παραδοθούν μέσω github classroom. Αφού κάνετε λογαριασμό στο github αν δεν έχετε ήδη, ακολουθήστε το link που σας έχω στείλει στο ecourse για να παραδώσετε την άσκηση (προσοχή, πρόκειται για άλλο link, διαφορετικό από αυτό της 1ης σειράς ασκήσεων).



Εικ 2: Εικόνες που θα χρησιμοποιήσετε για την άσκηση 3. Σε αυτές τις εικόνες πρέπει να εντοπιστούν και να επιχρωματιστούν τα όρια όπως φαίνεται στην εικ. 1.

Αυτή η σειρά ασκήσεων είναι ομαδική. Οι ομάδες θα αποτελούνται από 1-2 άτομα.

Εκτός των ζητούμενων των ασκήσεων, στο repository που θα παραδώσετε να περιλαμβάνετε αρχείο README.md στο οποίο να αναφέρετε το ονοματεπώνυμό σας, αριθμό μητρώου και εξάμηνο φοίτησης και email.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί γλώσσα Python 2 ή 3 για τις ασκήσεις.