



19.03.2019

Εισαγωγή στην επεξεργασία βιοϊατρικών εικόνων

Να δημιουργήσετε σε περιβάλλον Matlab το αρχείο (script) ex1a.m το οποίο να υλοποιεί τα εξής:

1) Να εισάγει την εικόνα mammogram.bmp, η οποία βρίσκεται στο φάκελο MI_Ex1.

i. Καταγράψτε τον τύπο της εικόνας και τον τύπο των δεδομένων που περιέχει.

ii. Καταγράψτε τη μέγιστη τιμή και την ελάχιστη τιμή φωτεινότητας που παρατηρείται στην εικόνα.

Μέγιστη τιμή = _____

Ελάχιστη τιμή = _____

iii. Καταγράψτε τις τιμές φωτεινότητας των εικονοστοιχείων οι συντεταγμένες των οποίων δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

<u>Εικονοστοιχείο</u>	<u>Τιμή φωτεινότητας</u>	<u>Περιοχή εικόνας</u>
(1300,2020)		
(2400,860)		
(3900,1500)		

Συμπληρώστε επίσης την τελευταία στήλη με την πληροφορία «φόντο» / «μαστός» ανάλογα με ποια περιοχή πιστεύετε ότι ανήκει το αντίστοιχο εικονοστοιχείο, με βάση την τιμή της φωτεινότητας που καταγράψατε.

iv. Δημιουργήστε ένα νέο παράθυρο γραφικών και με χρήση της εντολής plot παρουσιάστε πώς μεταβάλλεται η φωτεινότητα της εικόνας κατά μήκος της γραμμής με αριθμό 1300. Που οφείλεται η απότομη αύξηση στο τέλος του γραφήματος; Το εικονοστοιχείο του προηγούμενου ερωτήματος (1300,2020) ανήκει στην περιοχή του μαστού;

v. Στο ίδιο παράθυρο με εκείνο του προηγούμενου ερωτήματος, να παρουσιαστεί με διαφορετικό χρώμα πώς μεταβάλλεται η φωτεινότητα κατά μήκος της γραμμής με αριθμό 3900. Ποιο εικονοστοιχείο της κάθε γραμμής αποτελεί το σύνορο μεταξύ μαστού και φόντου της εικόνας;

vi. Καταγράψτε τη μέση τιμή και την τυπική απόκλιση των τιμών των φωτεινότητων για διαφορετικές υποπεριοχές 400×400 εικονοστοιχείων

της εικόνας. Οι συντεταγμένες των εικονοστοιχείων που αποτελούν την άνω αριστερή γωνία των υποπεριοχών δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

<u>Εικονοστοιχείο</u>	<u>Μέση Τιμή</u>	<u>Τυπική Απόκλιση</u>
(2000,400)		
(2000,1100)		
(2000,1550)		

Σε ποια υποπεριοχή παρατηρείται η μεγαλύτερη τυπική απόκλιση στις τιμές φωτεινότητων. Που οφείλεται το συγκεκριμένο γεγονός;

2) Θέλουμε να παράγουμε μία νέα εικόνα η οποία θα περιέχει αναδεδειγμένη μόνο την περιοχή του μαστού. Χρησιμοποιώντας την εντολή *im2bw*, παρουσιάστε ισάριθμες εικόνες για τιμές της παραμέτρου *level* στο διάστημα [0.01,0.3] αυξάνοντάς την με βήμα 0.05.

i. Για ποια τιμή της παραμέτρου επιτυγχάνεται οπτικά το καλύτερο αποτέλεσμα;

ii. Τι τύπου είναι η παραγόμενη εικόνα;

3) Παρουσιάστε σε κοινό παράθυρο την αρχική εικόνα και την εικόνα που προέκυψε από το προηγούμενο ερώτημα. Στη συνέχεια, να αποθηκεύσετε το τελικό αυτό γράφημα με την ονομασία *mammmogram_output.bmp* στον τρέχοντα φάκελο εργασίας.

Ανακατασκευή βιοϊατρικών εικόνων

- 1) Να δημιουργήσετε σε περιβάλλον Matlab το αρχείο (script) ex1b.m, το οποίο να υλοποιεί τα εξής:
 - i. Με τη βοήθεια της εντολής *phantom* να δημιουργεί ένα ομοίωμα ανθρώπινης κεφαλής.
 - ii. Χρησιμοποιώντας τον μετασχηματισμό Radon (εντολή *radon*) να υπολογίζει τις όψεις του ομοιώματος για 18 γωνίες προβολής μεταξύ 0 και 170 μοιρών. Να θεωρήσετε ότι η διαφορά μεταξύ δύο διαδοχικών γωνιών προβολής είναι 10 μοίρες.
 - iii. Να απεικονίζει μέσω της εντολής *imagesc* το ημιτονόγραμμα που αντιστοιχεί στις όψεις που υπολογίσθηκαν στο προηγούμενο ερώτημα.
 - iv. Να ανακατασκευάζει το ομοίωμα της κεφαλής επιλύοντας τον αντίστροφο μετασχηματισμό Radon (εντολή *iradon*) του ίδιου συνόλου όψεων.
 - v. Να παρουσιάζει σε κοινό παράθυρο την αρχική και την ανακατασκευασμένη εικόνα του ομοιώματος.

Να επαναλάβετε τα βήματα (ii)-(v) μεταβάλλοντας τη διαφορά μεταξύ δύο διαδοχικών γωνιών προβολής στο διάστημα [1,10].

Για ποια τιμή μεγιστοποιείται η ποιότητα της ανακατασκευασμένης εικόνας;