

Εργασία DICOM 2D

Αλέξανδρος Τσιώλης 01758

1. Εισαγωγή

Στα πλαίσια της εργασίας ζητείται να εξάγουμε πληροφορίες από 2 dicom αρχεία μιας δυναμικής μελέτης νεφρογράμματος από γ-κάμερα. Η εργασία αποτελείται από 2 ερωτήματα. Στο πρώτο μέρος της εργασίας ζητείται η εξαγωγή κάποιων στοιχείων των dicom αρχείων, ενώ στο δεύτερο μέρος ζητείται ο σχεδιασμός και η εφαρμογή δυο περιοχών ενδιαφέροντος σε καθένα από τα αρχεία, καθώς και ο σχεδιασμός των καμπυλών ενεργότητας.

2. Μέρος Πρώτο

Για την υλοποίηση του πρώτου μέρους της εργασίας απαιτούνται βασικές γνώσεις Matlab. Αρχικά χρησιμοποιώ την εντολή “dicominfo” έτσι ώστε να αποθηκεύσω τα αρχεία dicom σαν μεταβλητές του Matlab. Η εντολή αυτή επιστρέφει ένα dicom struct μέσω του οποίου μπορώ να έχω πρόσβαση σε όλες τις πληροφορίες του αρχείου.

Χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα tags βρίσκω ότι:

1. Το μέγεθος των pixel είναι 3.3199mm x 3.3199mm. Το βρίσκω χρησιμοποιώντας το tag pixelSpacing το οποίο δείχνει την απόσταση μεταξύ των κέντρων των pixel. Επιστρέφει 2 τιμές καθώς δείχνει την απόσταση των στηλών και των γραμμών των pixel.
2. Η ημερομηνία της εξέτασης είναι 31/08/2009 και η ώρα είναι περίπου 7:46.
3. Ο κατασκευαστής του συστήματος είναι η εταιρία GE MEDICAL SYSTEMS.
4. Ο αριθμός των frame είναι 180.
5. Το Ραδιοϊσότοπο που χρησιμοποιήθηκε είναι 99 Τεχνήτιο.
6. Το επιτρεπτό παράθυρο ενέργειας είναι 126 keV έως 154 keV. Αυτό συμβαίνει γιατί ο αισθητήρας θεωρεί έγκυρα τα φωτόνια που έχουν ενέργεια $\pm 10\%$ της απαιτούμενης.
7. Ο χρόνος έκθεσης είναι 1800 δευτερόλεπτα ή 30 λεπτά διότι έχουμε 180 λήψεις με καθεμιά από αυτές να διαρκεί 10 δευτερόλεπτα.
8. Η μέγιστη τιμή των pixel είναι 67

3. Μέρος Δεύτερο

Για την υλοποίηση του δεύτερου μέρους αρχικά σχεδιάζω τις περιοχές ενδιαφέροντος και δημιουργώ τις μάσκες που θα χρησιμοποιήσω αργότερα. Χρησιμοποιώ το λογισμικό

Εργασία DICOM 2D

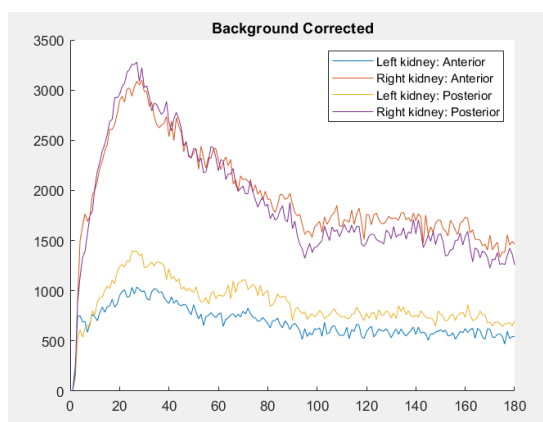
Αλέξανδρος Τσιώλης 01758

ImageJ. Δημιουργώ μια μάσκα για κάθε νεφρό και μια μάσκα για το background για κάθε αρχείο dicom. Συνολικά 6 μάσκες. Έχω επιλέξει για τη διόρθωση υποβάθρου ως μάσκα ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο που ισαπέχει από τα νεφρά.

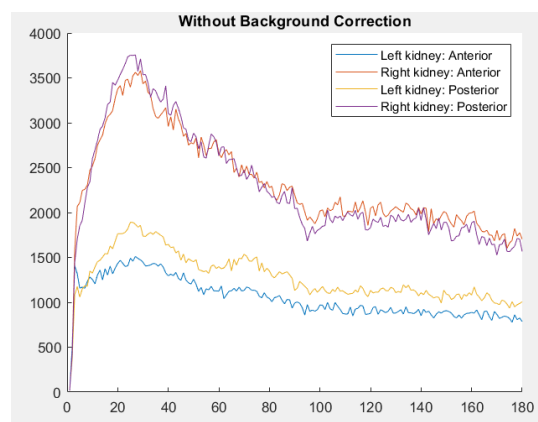
Χρησιμοποιώντας την εντολή “dicomread” αποθηκεύω τις λείψεις των αρχείων σε 2 μεταβλητές. Μια μεταβλητή για την οπίσθια λήψη και μια για την εμπρόσθια. Στη συνέχεια αποθηκεύω τις μάσκες σαν δυαδικές εικόνες με τις εντολές “imread” και “im2bw”. Με τη χρήση μιας “for loop” εφαρμόζω τις μάσκες (κάθε μάσκα ξεχωριστά με την άλλη) και αποθηκεύω το σύνολο των τιμών των τιμών των pixel για καθεμιά από τις 180 frames σε έναν πίνακα 180x1. Μετά το πέρας της “for” έχω 8 180x1 πίνακες. Σε κάθε μια από τις δυο λήψεις αντιστοιχούν 4 πίνακες, ένας χωρίς τη διόρθωση υποβάθρου για κάθε νεφρό και ένας που έχει εφαρμοστεί η διόρθωση για κάθε νεφρό.

Υποερώτημα B1

Για το υποερώτημα B1 αρκεί να δημιουργήσω τα plots των παραπάνω πινάκων.



Καμπύλη ενεργότητας με Διόρθωση



Καμπύλη ενεργότητας χωρίς Διόρθωση

Υποερώτημα B2

Αρχικά, φαίνεται και στα δύο σχήματα ότι ο αριστερός νεφρό δεν απορροφά τόσο ισότοπο όσο ο δεξιός. Αυτό οφείλεται μάλλον σε κάποια ενδεχομένη νεφρική ανεπάρκεια, καθώς η απορρόφηση είναι αισθητά μικρότερη από αυτή που θα περιμέναμε.

Εργασία DICOM 2D

Αλέξανδρος Τσιώλης 01758

Ένα ακόμα φαινόμενο είναι ότι στην οπίσθια λήψη ο αριστερός νεφρός εμφανίζει περισσότερη απορρόφηση από την εμπρόσθια. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το στομάχι απορροφά ένα ποσοστό των φωτονίων στην εμπρόσθια λήψη αφού βρίσκεται ενδιάμεσα στο νεφρό και τον αισθητήρα, ενώ στον δεξιό νεφρό δεν συμβαίνει κάτι ανάλογο.

Επίσης φαίνεται ότι η μονή διαφορά μεταξύ των 2 διαγραμμάτων είναι στον άξονα y όπου μετά τη διόρθωση τα φωτόνια που ανιχνεύονται είναι λιγότερα.

Υποερώτημα B3

Ένας τρόπος συνδυασμού των δυο λήψεων σε μια θα ήταν να κάνουμε mirror τη μια ως προς τον κατακόρυφο άξονα έτσι ώστε να πέφτουν οι σωστοί νεφροί ο ένας πάνω στον άλλο. Σε αυτό το σημείο θα μπορούσαμε να προσθέσουμε της 2 εικόνες ή να βγάλουμε το μέσο ορό κάθε pixel.