

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ RADON ΣΤΗΝ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ

Κεβρεκίδου Θεανώ

May 24, 2021

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η υπολογιστική Τομογραφία είναι ακτινολογική μέθοδος εξέτασης του ανθρώπινου σώματος η οποία μπορεί να απεικονίσει σε κάθετες τομές ολόκληρο το σώμα χρησιμοποιώντας την ακτινοβολία X.

2 ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΤΟ CT SCAN (ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ)

Το πρώτο μαθηματικό εργαλείο που βασίζεται στην αξονική τομογραφία είναι ο μετασχηματισμός RADON όπου ορίζεται ως ο ακέραιος μετασχηματισμός που παίρνει μια συναρτηση $f(x,y)$ που ορίζεται στο επίπεδο σε μια συναρτηση Rf που ορίζεται στον δισδιάστατο χώρο γραμμων στο επίπεδο της οποιας η τιμή σε μια συγκεκριμένη γραμμή είναι ίση με το ολοκλήρωμα γραμμής της συνάρτησης πάνω από αυτήν τη γραμμή. Ο μετασχηματισμός RADON ορίζεται ως:

$$Rf(a, s) = \iint_{-\infty}^{\infty} f(x(z), y(z)) dz \quad (1)$$

3 ΕΥΘΥΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ RADON

Για την υλοποίηση του μετασχηματισμού Radon σε MATLAB, φυσικά πρέπει να δουλέψουμε σε διακριτή μορφή, δηλαδή με pixels, παρόλο που ο μετασχηματισμός Radon εφαρμόζεται σε συνεχείς συναρτήσεις και δίνει ως αποτέλεσμα συνεχή συνάρτηση σε πολικές συντεταγμένες. Η εφαρμογή του μετασχηματισμού Radon σε μια εικόνα $f(x,y)$ είναι ο υπολογισμός της προβολής της εικόνας κατά μήκος διαφόρων γωνιών. Το αποτέλεσμα της προβολής αυτής θα είναι το άθροισμα των εντάσεων φωτεινότητας των pixel στην εκάστοτε κατεύθυνση, δηλαδή ένα ορισμένο ολοκλήρωμα. Το αποτέλεσμα είναι όπως είπαμε μια συνάρτηση σε πολικές συντεταγμένες $R(\rho, \theta)$. Οπου $\rho = x \cos \theta + y \sin \theta$ Ο μετασχηματισμός Radon

γραφεται ως:

$$R(\rho, \theta) = \iint_{-\infty}^{\infty} f(x, y) \delta(\rho - x \cos \theta - y \sin \theta) dx dy \quad (2)$$

Στον αλγοριθμο αυτο πρεπει να σαρωσουμε την εικόνα μας και να την προβάλλουμε σε διαφορετικές γωνίες απο 0 εως 180 μοίρες.

References