

Εργαστήριο 5

Αλκίνοος Αλυσσανδράκης 1072752

1 Εισαγωγή

Έστω ένα τρισδιάστατο mesh που αποτελείται από ένα σύνολο κορυφών V που αποτελείται από n διανύσματα και ένα σύνολο ακμών E που αποτελείται από ζεύγη κορυφών του συνόλου V . Τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα για αυτό το mesh είναι ο πίνακας X που περιέχει όλες τις κορυφές και ο πίνακας T που περιέχει όλα τα τρίγωνα του mesh. Θέλουμε σε αυτό το mesh να εφαρμόσουμε κάποιες τεχνικές για την εξομάλυνση του. Η μια τεχνική είναι το Laplacian Smoothing και η άλλη είναι το Taubin Smoothing

2 Laplacian Smoothing

Για να εφαρμόσουμε Laplacian Smoothing στο mesh με n κορυφές πρέπει πρώτα να σχηματίσουμε τους εξής πίνακες:

- A : ο τετραγωνικός πίνακας συνδεσιμότητας του mesh μεγέθους n όπου $A(i, j) = 1$ όταν η κορυφή i συνδέεται με την κορυφή j
- D : διαγώνιος πίνακας όπου

$$D(i, i) = \sum_{j=0}^n A(i, j)$$

- L : ο πίνακας που προκύπτει από την πράξη $L = I - D^{-1}A$

Το Laplacian Smoothing θα εφαρμοστεί για κάθε κορυφή χρησιμοποιώντας τον τύπο

$$p_i^{t+1} = p_i^t - \lambda L p_i^t$$

όπου p_i^t είναι η i -οστή κορυφή του mesh πριν την εξομάλυνση, p_i^{t+1} η ίδια κορυφή μετά την εξομάλυνση και $\lambda \in (0, 1)$ ο συντελεστής εξομάλυνσης. Η πράξη $L p_i^t$ υπολογίζει τις διαφορικές συντεταγμένες της κορυφής i σε σχέση με το κέντρο βάρους των γειτονικών της κορυφών.

Έτσι εφαρμόζοντας τον παραπάνω τύπο πολλές φορές μπορούμε να πετύχουμε όλο και μεγαλύτερα επίπεδα εξομάλυνσης, ενώ όσο το λ πλησιάζει στο 1 τόσο πιο μεγάλη είναι η εξομάλυνση σε κάθε επανάληψη.

3 Taubin Smoothing