

Μοντελοποίηση-Σύνθεση Ψηφιακών Εικόνων

1^η Εργασία

1) Να γραφτεί ένα πρόγραμμα σε C και OpenGL που να απεικονίζει και να μορφοποιεί αλληλεπιδραστικά, με τη χρήση του ποντικιού παραμετρικές καμπύλες καθώς και μία επιφάνεια. Συγκεκριμένα το πρόγραμμα θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα στο χρήστη να μορφοποιήσει και να απεικονίσει τα εξής είδη καμπυλών και επιφανειών:

1. Δύο τμήματα κυβικής καμπύλης παρεμβολής που καθένα καθορίζεται, προφανώς, από 4 σημεία ελέγχου. Στο σημείο ένωσης τα τμήματα έχουν C^0 συνέχεια.
2. Ένα τμήμα καμπύλης Bezier 6^{ου} βαθμού που καθορίζεται από 7 σημεία ελέγχου με το πρώτο και το τελευταίο να συμπίπτουν (κλειστή καμπύλη).
3. Δύο κυβικά τμήματα καμπύλης Bezier που καθορίζονται από κατάλληλο αριθμό σημείων ελέγχου. Τα δύο τμήματα πρέπει να έχουν C^0 και C^1 συνέχεια στο σημείο της ένωσής τους.
4. Ένα τμήμα δικυβικής επιφάνειας παρεμβολής στις 3 διαστάσεις που καθορίζεται από 16 σημεία ελέγχου. Στην περίπτωση αυτή δεν χρειάζεται απαραίτητα να δώσετε την δυνατότητα μορφοποίησης της επιφάνειας μέσω του ποντικιού (σταθερά σημεία ελέγχου).

Η επιλογή του είδους της καμπύλης/επιφάνειας θα πρέπει να γίνεται μέσα από κατάλληλο menu. Τα σημεία ελέγχου θα πρέπει να είναι ορατά. Για τις περιπτώσεις 1 & 2 η αρχική θέση των σημείων ελέγχου θα δίνεται από τον χρήστη «κλικάροντας» στις επιθυμητές θέσεις με το ποντίκι (π.χ. με 7 «κλίκ» για την περίπτωση 1). Για την περίπτωση 3 τα παραπάνω είναι προαιρετικά, μπορεί δηλαδή τα σημεία ελέγχου να εμφανίζονται σε προκαθορισμένες θέσεις.

Οι παραπάνω καμπύλες θα είναι τρισδιάστατες αλλά τα σημεία ελέγχου θα πρέπει να είναι συνεπίπεδα, π.χ στο επίπεδο xy ($z=0$) και η κάμερα θα βλέπει το επίπεδο αυτό από κατάλληλη θέση του άξονα των z. Η μορφοποίηση των καμπυλών θα γίνεται με τη χρήση του ποντικιού. Όταν το αριστερό πλήκτρο του ποντικού πατηθεί και κινηθεί πάνω στο παράθυρο των γραφικών, το πρόγραμμα θα πρέπει να υπολογίζει το πλησιέστερο σημείο ελέγχου (με βάση τις x,y συντεταγμένες) και, αν αυτό είναι σε απόσταση μικρότερη από d (d: από εσάς ορισμένη μικρή τιμή), να το κινεί όπως κινήθηκε και το ποντίκι. Η καμπύλη θα πρέπει να αλλάζει σχήμα κατά τη διάρκεια της κίνησης του ποντικιού.

Για την επιφάνεια τα 4 «γωνιακά» σημεία ελέγχου να είναι στις 4 κορυφές ενός τετραγώνου στο επίπεδο yz ($x=0$) και τα υπόλοιπα όπως θέλετε. Αν θέλετε (προαιρετικά) δώστε στην περίπτωση αυτή την δυνατότητα στον χρήστη να αλλάζει τη θέση της κάμερας.

Ομάδες 2 ατόμων. Θα ακολουθήσει προφορική εξέταση.