

Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Πληροφορικής
Ακ. Έτος 2011-2012
Μάθημα: Γραφικά (CS471)
Προγραμματιστική Άσκηση 2

Σκοπός της δεύτερης αυτής προγραμματιστικής άσκησης είναι να εξοικειωθείτε με τη χρήση πακέτων τρισδιάστατων γραφικών όπως η OpenGL – GLUT. Η OpenGL παρέχει μία μεγάλη ποικιλία από ρουτίνες για απόδοση 3D αντικειμένων. Γενικές πληροφορίες για την OpenGL μπορείτε να συλλέξετε από το επίσημο site: <http://www.opengl.org> ενώ υπάρχει εγκατεστημένο online εγχειρίδιο χρήσης (βλ. <http://www.cs.uoi.gr/~fudos/opengl.html>). Για την ευκολία σας έχω τοποθετήσει ένα πρόγραμμα–αφετηρία και το Makefile του στην ίδια σελίδα. Βασικές γνώσεις για c++ μπορείτε να πάρετε από βιβλία της βιβλιοθήκης ή από το εξής περιεκτικό σύγγραμμα: Thomas A. Anastasio, «A guide to C++ for C Programmers”, Technical Report CS-93-16, Computer Science Department, University of Maryland at Baltimore County, το οποίο υπάρχει στην παραπάνω ιστοσελίδα (<http://www.cs.uoi.gr/~fudos/opengl.html>).

Θα κατασκευάσετε ένα 3D tetris. Η σκηνή σας αποτελείται από ένα νοητό 3D πλέγμα (X, Y, Z) διαστάσεων NxNxN, όπου σε κάθε μία θέση του πλέγματος μπορεί να τοποθετηθεί ένας μικρός στοιχειώδης κύβος. Οι θέσεις του πλέγματος είναι από 1 .. N σε κάθε διάσταση. Μπορείτε να θέσετε N=15. Η ιδέα του παιχνιδιού είναι ότι έρχονται συναθροίσεις από 3x3x3 κύβους που σχηματίζονται τυχαία ενεργοποιώντας από ένα έως 27 κύβους από τους στοιχειώδης κύβους που τις απαρτίζουν.

- i.** Το πρόγραμμα θα ξεκινάει, θα ανοίγει ένα παράθυρο και θα παρουσιάζεται το συνολικό 3D grid εμφανίζοντας ένα νοητό πλέγμα μόνο για τις τρεις από τις έξι εξωτερικές πλευρές του grid (βλ. για παράδειγμα το <http://www.3dtetris.com>). Ο χρήστης θα μπορεί να αλλάξει την τοποθέτηση της κάμερας, να την περιστρέψει και να κάνει zoom in/out. **(10%)**
- ii.** Ο παίκτης θα έχει τη δυνατότητα να αρχίσει και να παγώσει το παιχνίδι πατώντας το πλήκτρο <s>. Το αρχικό σκορ θα είναι 0 και θα αναγράφεται σε ευκρινές σημείο, κατόπιν καθώς ο παίκτης παίζει το σκορ θα μεταβάλλεται. **(10%)**.
- iii.** Όταν το παιχνίδι αρχίζει θα δημιουργείται τυχαία μια συνάθροιση κύβων 3x3x3 με το πολύ 27 και το λιγότερο έναν κύβο. Η συνάθροιση αυτή θα πρέπει να είναι συνεχής δηλαδή να μπορεί να πάμε από τον ένα κύβο σε οποιονδήποτε άλλο στη συνάθροιση περνώντας μόνο σε γειτονικούς κύβους που έχουν μία επιφάνειά (έδρα) τους κοινή (εφαπτόμενη) με τον κύβο στον οποίο βρισκόμαστε. Όλες οι πιθανές συναθροίσεις θα πρέπει να έχουν την ίδια πιθανότητα να εμφανιστούν. Η συνάθροιση πέφτει κατά μήκος του άξονα z προς το δάπεδο (νοητοί άξονες x, y). Για παράδειγμα, μια συνάθροιση μπορεί να είναι κούφια, δηλαδή να περιέχει ακριβώς 26 κυβάκια. **(20%)**
- iv.** Όταν ο παίκτης πατά το <x> η συνάθροιση που πέφτει περιστρέφεται γύρω από άξονα παράλληλο στον x που περνά από το κέντρο του ιδεατού super κύβου 3x3x3; όταν πατά το <c> γύρω από άξονα παράλληλο στον άξονα z και όταν πατά το <v> γύρω από τον άξονα παράλληλο στον y. Με τα πλήκτρα <↑>, <↓>, <←>, <→> μετατοπίζεται κατά μήκος των αξόνων x, y αντίστοιχα **(20%)**.
- v.** Οι συναθροίσεις έχουν χρώμα κίτρινο αν περιέχουν από 1-10 κύβους, χρώμα μπλε αν περιέχουν από 10-20 κύβους και χρώμα κόκκινο αν περιέχουν περισσότερους. Οι κίτρινοι κύβοι σταματούν μόλις βρουν ένα κύβο από κάτω τους, οι μπλε σταματούν όταν βρουν 3 ή περισσότερους κύβους από κάτω τους ενώ οι κόκκινοι σταματούν μόνο όταν βρεθούν στο δάπεδο. Εννοείται ότι οι ενδιάμεσοι κύβοι που συνθλιβονται εξαφανίζονται **(20%)**.
- vi.** Για κάθε συνάθροιση που τοποθετείται ο παίκτης παίρνει έναν βαθμό, για κάθε κύβο που συνθλιβεται ο παίκτης παίρνει έναν βαθμό. Όταν ένα επίπεδο παράλληλο στο δάπεδο (παράλληλο στο xy) απαρτίζεται από κύβους (δεν έχει κενά) τότε εξαφανίζεται, ο παίκτης

παίρνει όσους βαθμούς είναι και τα τετράγωνα που εξαφανίστηκαν και όλα υποχωρούν ένα επίπεδο πιο κάτω. (20%)

Bonus:

- i. Όταν ο χρήστης πατά το πλήκτρο <t> όλα θα φαίνονται με μερική διαφάνεια και τα κενά θα φαίνονται συμπαγή. Ξαναπατώντας το πλήκτρο <t> όλα θα φαίνονται πάλι κανονικά. (25%)
- ii. Προσθέστε εφέ σπασίματος και αύξηση/μείωση ταχύτητας πτώσης με τα πλήκτρα <+>/<-> αντίστοιχα. (10%).

Παράδοση

Η παράδοση θα γίνει πάλι σε ομάδες των 2 (το πολύ) ατόμων. Η ημερομηνία παράδοσης είναι η **20η Ιανουαρίου 2012 (Παρασκευή), 21:00**.

Οδηγίες για την παράδοση υπάρχουν στην ηλεκτρονική σελίδα του διδάσκοντα. Οι ασκήσεις ελέγχονται για κοινό κώδικα και αντιγραφή. Τέτοιες περιπτώσεις μηδενίζονται. Σχετικό πρόγραμμα εξέτασης θα βγει στη σελίδα του μαθήματος. ΠΡΕΠΕΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΝΑ ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΝΑ ΑΡΧΕΙΟ “*readme.pdf*” που θα περιέχει τα ονοματεπώνυμα και ΑΜ των μελών της ομάδας, πληροφορίες για την λειτουργία του προγράμματος και ιδιαίτερα για όποιες ιδιαιτερότητες, προβλήματα ειδικές συνθήκες, και άλλες πληροφορίες για τον κώδικα κτλ.