

Τεχνολογία Πολυμέσων

Περιγραφή 1ης Προγραμματιστικής Εργασίας

Ονοματεπώνυμο: Φίλιππος Δουραχαλής
AM: 3170045

Θέμα Εργασίας: Δημιουργία εικόνας με Processing

Για την εκπόνηση της εργασίας χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού Processing, η οποία παρέχει ένα έτοιμο περιβάλλον ανάπτυξης 2D και 3D γραφικών καθώς και διάφορους τρόπους αλληλεπίδρασης με τα αντικείμενα και τις εικόνες στην οθόνη. Στη συγκεκριμένη εργασία έχουν υλοποιηθεί δύο σύνθετα τρισδιάστατα σχήματα τα οποία κινούνται και περιστρέφονται στον χώρο, ενώ δίνεται επίσης η δυνατότητα αλλαγής του φωτισμού και των χρωμάτων των αντικειμένων.

Η εκτέλεση του προγράμματος απαιτεί την εγκατάσταση της γλώσσας Processing¹ καθώς και την προσθήκη της βιβλιοθήκης ControlP5² στον υποφάκελο `./sketchbook/libraries/`.

Το πρόγραμμα έχει δοκιμαστεί σε οθόνες με ανάλυση 1366x768 και 1920x1080 και είναι συμβατό με όλες τις συσκευές αντίστοιχης ανάλυσης.

Η υλοποίηση των διαφόρων μερών της εργασίας έγινε ως εξής:

- Για την υλοποίηση των σχημάτων δημιουργήθηκε μια κλάση Pyramid η οποία χρησιμοποιείται για την σχεδίαση του σχήματος μιας πυραμίδας και την αποθήκευση των ιδιοτήτων της. Η σχεδίαση αυτή γίνεται με τη χρήση της ενσωματωμένης κλάσης Pshape η οποία επιτρέπει τον ορισμό σημείων (μέθοδος `vertex(x, y, z)`) για την αποτύπωση του σχήματος.
- Για τη δημιουργία των κουμπιών δημιουργήθηκαν οι κλάσεις Button και OnOffButton, που επεκτείνει την πρώτη, οι οποίες σχεδιάζουν ένα απλό ορθογώνιο πλαίσιο πάνω στο οποίο μπορούν να οριστούν οι λειτουργίες που υλοποιεί το κουμπί.
- Τέλος για την εμφάνιση των sliders χρησιμοποιήθηκε η κλάση ControlP5 της ομώνυμης βιβλιοθήκης.

Όπως προαναφέρθηκε η Processing παρέχει ένα έτοιμο πλαίσιο σχεδίασης των ανωτέρω μονάδων. Η μέθοδος `setup()` αρχικοποιεί το συγκεκριμένο πλαίσιο, τις μεταβλητές και τα αντικείμενα που χρησιμοποιούνται, ενώ η μέθοδος `draw()` καλείται επαναληπτικά για τον σχεδιασμό των καρτέ που εμφανίζονται στην οθόνη. Έτσι αρκεί μόνο ο ορισμός των αντικειμένων που θα εμφανιστούν. Σχεδόν όλες οι μέθοδοι μου επενεργούν πάνω σε αυτά τα αντικείμενα είναι επίσης ήδη ενσωματωμένες στη γλώσσα, παρέχοντας έναν εύκολο τρόπο αλλαγής του φωτισμού (μέσω των μεθόδων `lights`, `pointLight` κτλ.), των χρωμάτων και του τρόπου κίνησης. Ιδιαίτερα για το τελευταίο, η Processing περιέχει μεθόδους μετασχηματισμού του χώρου σχεδίασης (μετακίνηση με χρήση της μεθόδου `translate` και περιστροφή με χρήση των μεθόδων `rotateX`, `rotateY` και `rotateZ`), στις οποίες δόθηκε αρκετή έμφαση καθώς διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζονται τα διάφορα σχήματα. Τέλος, όσον αφορά την

πραγματική σχεδίαση της εικόνας, εκείνη γίνεται με αυτόματο τρόπο μέσω των 2D και 3D renderers που παρέχονται. Η υλοποίηση της εργασίας χρησιμοποιεί τον default 3D renderer που παρέχει η processing, ο οποίος είναι ο P3D.

Το πρόγραμμα αναπτύχθηκε σε υπολογιστή με λειτουργικό Linux Mint 19.3 και ανάλυση οθόνης 1377x768, όμως έχει επίσης δοκιμαστεί σε μηχάνημα με Windows 10 και ανάλυση οθόνης 1920x1080. Όπως προαναφέρθηκε για την υλοποίηση χρησιμοποιήθηκε μόνο η εξωτερική βιβλιοθήκη ControlP5. Η σύνταξη πραγματοποιήθηκε στο ενσωματωμένο περιβάλλον ανάπτυξης της Processing.

Κατά τη διαδικασία της ανάπτυξης δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στο κομμάτι της έρευνας ώστε να γίνει κατανοητός ο τρόπος λειτουργίας της Processing, αλλά και το πως δημιουργούνται, επεξεργάζονται και μετασχηματίζονται τα αντικείμενα στον τρισδιάστατο χώρο. Οι κυριότερες πηγές πληροφόρησης ήταν τα tutorials που παρέχονται ήδη στον ιστότοπο της γλώσσα³ και forum⁴ με σκοπό την επίλυση αποριών σχετικά με σύνθετες ενέργειες όπως η περιστροφή αντικειμένων γύρω από κάποιο άλλο και η χρήση του ποντικιού για την τροποποίηση και κίνηση αντικειμένων.

Τέλος, παρά τα πολυάριθμα πλεονεκτήματα και διευκολύνσεις που παρέχει η γλώσσα, δεν θα μπορούσε να μην γίνει αναφορά στις δυσκολίες που αντιμετωπίστηκαν κατά την εκπόνηση της εργασίας. Η πιο σημαντική από αυτές ήταν η κατανόηση του τρόπου χρήσης της κλάσης Pshape για την δημιουργία custom αντικειμένων μέσω της σύνδεσης πολλαπλών σημείων στον τρισδιάστατο χώρο, αλλά και ο ορθός συνδυασμός αυτών των αντικειμένων για τη σχεδίαση πιο πολύπλοκων σχημάτων στον τρισδιάστατο χώρο. Συγκεκριμένα, για το σχηματισμό του αντικειμένου που εμφανίζεται στο παραδοτέο, χρειάστηκε να δημιουργηθούν δύο πυραμίδες (μέσω της κλάσης Pyramid), όπου η μια εμφανίζεται ανεστραμμένη και τοποθετημένη στη βάση της πρώτης. Αυτό έγινε δυνατό με την εισαγωγή μιας παραμέτρου invert στον κατασκευαστή της κλάσης ώστε η κορυφή του σχήματος που δημιουργείται να βρίσκεται στον θετικό άξονα Z (η κορυφή των μη-ανεστραμμένων αντικειμένων βρίσκονται στον αρνητικό άξονα Z). Στη συνέχεια τα σχήματα συνδυάζονται σε ένα καινούργιο αντικείμενο Pshape ώστε οι μετασχηματισμοί του πλαισίου σχεδίασης που εφαρμόζονται από κοινού και στα δύο αυτόματα.

Ένα ακόμα πρόβλημα που συναντήθηκε ήταν η σωστή εφαρμογή των μετασχηματισμών ώστε να επηρεάζονται μόνο συγκεκριμένα αντικείμενα ή αυτά να κινούνται με το σωστό τρόπο. Για παράδειγμα χρειάστηκαν αρκετές δοκιμές και σε ορισμένες περιπτώσεις συγγραφή της μεθόδου draw() από την αρχή προκειμένου το κεντρικό σχήμα να εμφανίζεται, να κινείται και να περιστρέφεται όπως θα έπρεπε. Αντίστοιχη δυσκολία παρουσίασε και το μικρότερο σχήμα που περιστρέφεται γύρω από το πρώτο, καθώς μια πρώτη υλοποίηση της περιστροφής έκανε χρήση των μεθόδων pushMatrix() και popMatrix(), που χρησιμεύουν στην αποθήκευση της εκάστοτε κατάστασης του πλαισίου σχεδίασης, πριν την δημιουργία του δεύτερου αντικειμένου. Η θεώρηση αυτή αποδείχτηκε λανθασμένη καθώς η “επαναφορά” του πλαισίου και ο εκ νέου μετασχηματισμός του (που προκύπτει μέσα σε ένα νέο ζεύγος pushMatrix – popMatrix) δημιουργούσε προβλήματα στην περιστροφή

(rotateY) του συγκεκριμένου σχήματος. Το πρόβλημα ξεπεράστηκε με την εφαρμογή των μεθόδων μέσα στο υπάρχον πλαίσιο σχεδίασης.

Βιβλιογραφία

- 1)<https://processing.org/download/>
- 2)<http://www.sojamo.de/libraries/controlP5/#installation>
- 3)<https://processing.org/tutorials/>
- 4)<https://forum.processing.org/one/index.html>