

Ανάπτυξη Εφαρμογών για Αλγοριθμικά Προβλήματα

Χειμερινό εξάμηνο 2015 – 2016

Αρχείο Τεκμηρίωσης 3ης Εργασίας (+ Οδηγίες χρήσης του προγράμματος)

Στοιχεία Ομάδας :

Παπαλουκάς Χρίστος 1115201100086

Χατζηγιαννέλης Ιγνάτιος 1115201100094

Η εργασία αναπτύχθηκε και δοκιμάστηκε σε περιβάλλον Linux με τη χρήση του Qt Creator. Ακολουθήθηκε πιστά η εκφώνηση της καθώς και όλες οι συζητήσεις που έγιναν στο eclass και αναπτύχθηκαν όλες οι λειτουργίες που ζητούνται καθώς και το bonus ερώτημα σχετικά με το χειρισμό double τιμών στις συναρτήσεις.

Για περαιτέρω διευκόλυνση στον συντονισμό της ομάδας χρησιμοποιήθηκε σύστημα Revision Control (git) και ως repository to github.

Κατάλογος Αρχείων

- *initfuncs.h* & *initfuncs.cpp*
- *polyfuncs.h* & *polyfuncs.cpp*
- *polys.h* & *polys.cpp*
- *sylvester.h* & *sylvester.cpp*
- *sy.h* & *sy.cpp*
- *companion.h* & *companion.cpp*
- *generalized.h* & *generalized.cpp*

(Η βασική αλλαγή που έγινε στα παραπάνω αρχεία πέραν των εκτυπώσεων στο τερματικό, αφορά τη δυνατότητα να χειρίζονται double τιμές για το bonus ερώτημα).

- *Interpolation.h* & *interpolation.cpp*:

Στο αρχείο αυτό πραγματοποιείται η υλοποίηση και η επίλυση του interpolation matrix των συναρτήσεων. Αρχικά ο constructor δέχεται έναν πίνακα με τα σημεία που έχει επιλέξει ο χρήστης από το gui και αφού κάνει τις απαραίτητες αρχικοποιήσεις δημιουργεί τον πίνακα σύμφωνα με τη θεωρία. Ωστόσο, κρατάμε σε έναν πίνακα την αλληλουχία των μονωνύμων (πίνακας order) ώστε να μπορούμε να πάρουμε τα δεδομένα της επίλυσης με τη σωστή σειρά.

Κατά την επίλυση του interpolation ελέγχουμε το rank να είναι ίδιο με το k και μόνο τότε προχωράμε στην επίλυση και την εύρεση του πυρήνα του. Έπειτα, αφού βρεθεί ο πυρήνας, προχωράμε στην δημιουργία της αντίστοιχης συνάρτησης μέσω της *generatepoly()*.

- *Visualization.h* & *visualization.cpp* & *visualization.ui*:

Αποτελούν τα βασικά αρχεία της 3ης εργασίας και στην ουσία είναι αυτά που αναλαμβάνουν την οπτικοποίηση του προγράμματος και των αποτελεσμάτων.

Μέσα στο cpp αρχείο βρίσκονται και όλες οι συναρτήσεις που διαχειρίζονται την επίλυση (πχ συνάρτηση *solve()*). Επίσης, πολλά βασικά κομμάτια της εκτέλεσης του προγράμματος έχουν συνδεθεί με ενέργειες συγκεκριμένων κουμπιών έτσι ώστε να εκτελούνται μόλις δοθεί σήμα από το κατάλληλο κουμπί μέσω gui (όπως πχ η εκτέλεση του αλγορίθμου για interpolation). Ακόμα, έχουν υλοποιηθεί κάποιες βοηθητικές συναρτήσεις μετατροπών οι οποίες χρησιμοποιούνται τόσο για την εισαγωγή δεδομένων στο πρόγραμμα όσο και για την εκτύπωση των αποτελεσμάτων στο gui.

Οδηγίες χρήσης του προγράμματος "*FuncPlot*"

Το γραφικό περιβάλλον του προγράμματος αποτελείται από ένα βασικό παράθυρο, το οποίο είναι διαχωρισμένο με βήματα, σε 4 βασικά σημεία.

Step 1:

Στο πρώτο βήμα λοιπόν ο χρήστης θα πρέπει να εισάγει το εύρος των τιμών που επιθυμεί για του άξονες των διαγραμμάτων που διαχειρίζεται η gnuplot. Οι τιμές που θα δοθούν θα χρησιμοποιηθούν για τα διαγράμματα επιλογής σημείων αλλά και ως default τιμές στο τελικό διάγραμμα του συστήματος (αναφέρονται ως default καθώς αν οι λύσεις που προκύψουν δε χωρούν στο διάγραμμα, αυτό θα επεκτείνει το range ώστε όλες να γίνονται ορατές, σύμφωνα με την εκφώνηση).

Για να γίνει η εισαγωγή ο χρήστης πρέπει να γράψει έναν αριθμό σε κάθε κουτάκι και στη συνέχεια να πατήσει μία φορά το πλήκτρο **Set** ώστε να οριστούν οι τιμές.

Επίσης στο δεξιά μέρος υπάρχει και ένα checkbox το οποίο δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει αν επιθυμεί να γίνει επίλυση και με αλλαγή μεταβλητής.

Step 2:

Στο βήμα αυτό ο χρήστης επιλέγει τον τρόπο με τον οποίο επιθυμεί να εισάγει τα δεδομένα στο πρόγραμμα. Οι επιλογές του διαχωρίζονται σε 2 tabs.

Instert Points tab :

Ο χρήστης εισάγει τον βαθμό της συνάρτησης που επιθυμεί και στη συνέχεια πατάει το **Set and Plot** έτσι ώστε να εισαχθεί η τιμή και να ανοίξει το παράθυρο επιλογής σημείων. Ο χρήστης ξεκινάει να κλικάρει σημεία στο διάγραμμα, το οποίο σταματάει να δέχεται σημεία και κλείνει μόλις ο χρήστης δώσει και το k-οστό σημείο. Έπειτα τα επιλεγμένα σημεία εμφανίζονται στο από κάτω πλαίσιο κειμένου. Αντίστοιχα εισάγει και τα δεδομένα και για τη 2η συνάρτηση.

Αφού εισάγει επιτυχώς τα δεδομένα και για τις 2 συναρτήσεις, μόνο τότε πατάει το κουμπί **Generate Equations** ώστε να παραχθούν οι συναρτήσεις. Είναι άκρως απαραίτητο να εισαχθούν πρώτα τα δεδομένα και για τις 2 συναρτήσεις και έπειτα να πατηθεί το κουμπί ώστε να έχουμε τα σωστά αποτελέσματα. Αν όλα έχουν πραγματοποιηθεί σωστά, οι παραγόμενες συναρτήσεις θα εμφανιστούν ακριβώς από κάτω στα αντίστοιχα πλαίσια.

Read File tab :

Αν επιλεγεί αυτό το tab ο χρήστης σε πρώτη φάση πρέπει να εισάγει τους βαθμούς των συναρτήσεων που θα δώσει με αρχείο, βάζοντας το νούμερο και πατώντας **Set**. Ωστόσο, σε περίπτωση λάθους το πρόγραμμα κάνει έλεγχο και διορθώνει τον βαθμό των συναρτήσεων εισαχθούν.

Στη συνέχεια θα πατήσει το πλήκτρο **Browse** ώστε να ανοίξει ο κατάλογος των αρχείων και να επιλέξει αυτό που επιθυμεί. Το πρόγραμμα θα διαβάσει τις 2 πρώτες γραμμές από το αρχείο, οι οποίες αντιστοιχούν σε 2 συναρτήσεις οι οποίες βέβαια θα πρέπει να είναι στη μορφή που εξηγεί και το Note! (με κενά ανάμεσα στα σύμβολα).

Αφού έχουν γίνει όλα σωστά ο χρήστης θα δει τις συναρτήσεις που εισήγαγε στα πλαίσια του βήματος 4.

Step 3:

Το βήμα αυτό είναι καθαρά ενημερωτικού χαρακτήρα και εμφανίζει στον χρήστη τις συναρτήσεις που έχουν παραχθεί/εισαχθεί από το 2ο βήμα.

Step 4:

Στο 4ο βήμα υπάρχει ένα widget κειμένου, μέσα στο οποίο εμφανίζονται όλα τα αποτελέσματα και διάφορα άλλα ενημερωτικά μηνύματα που αφορούν την εκτέλεση του προγράμματος. Στο αριστερό μέρος εμφανίζονται 2 κουμπιά, το **Solve** και το **Plot**. Πατώντας το 1ο εκτελείται ο αλγόριθμος επίλυσης (+ ο αλγόριθμος της αλλαγής μεταβλητής αν έχει επιλεγεί) και τα αποτελέσματα εμφανίζονται στο Application Output textbox.

Στη συνέχεια και αφού έχει γίνει η επίλυση ο χρήστης μπορεί να πατήσει το **Plot** και να δει την γραφική αναπαράσταση των λύσεων. Ωστόσο βέβαια μπορεί να πατήσει το **Plot** χωρίς να έχει γίνει επίλυση ώστε να δει την γραφική αναπαράσταση των συναρτήσεων αλλά χωρίς τις ρίζες.

Τέλος, να σημειώσουμε ότι ο συσχετισμός με τα αρχεία των προηγούμενων ασκήσεων έγινε έγινε απλά κάνοντας τα include (Add Existing Files) στο project του Qt. Επίσης , τα σημεία που χρειάζεται να αναπαρασταθούν στο τελικό διάγραμμα, γράφονται σε ένα αρχείο (roots) και η gnuplot τα διαβάζει και τα διαχωρίζει με δικό της τρόπο , ώστε να γίνει σωστά η αναπαράσταση και με τα κατάλληλα labels.