

Ομαδική εργασία στο μάθημα της Εισαγωγής στους Η/Υ

Ομάδα 42

Μέλη ομάδας:

Τσάμπρας Ιωάννης

Στάικος Θεόδωρος

Λυκουργιώτης
Γενναίος

Πολίτης Παναγιώτης

Πολίτη Τατιανή

Τζανάτος Μιχαήλ

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών
Πάτρας

Υπ. Καθηγητής: κ. Αβούρης

Επιβλέποντες καθηγητές: κ. Ντούρμας, κ. Σιντόρης

2018-2019

Εισαγωγή

Στη συγκεκριμένη εργασία μας ζητήθηκε να δημιουργήσουμε ένα εργαλείο το οποίο εκτελεί πράξεις γραμμικής άλγεβρας.

Η γραμμική άλγεβρα είναι τομέας των μαθηματικών και της άλγεβρας ο οποίος ασχολείται με τη μελέτη διανυσμάτων, διανυσματικών χώρων, γραμμικών απεικονίσεων και συστημάτων γραμμικών εξισώσεων. Η αναλυτική γεωμετρία αποτελεί έκφρασή της και η ίδια αποτελεί κεντρικό συνδετικό ιστό των σύγχρονων μαθηματικών, ιδιαίτερα μέσω της αφηρημένης έννοιας του διανυσματικού χώρου η οποία μπορεί να μοντελοποιήσει πολλά διαφορετικά προβλήματα που συναντώνται στην πράξη.

Γενικά, πάρα πολλά προβλήματα της επιστήμης και της τεχνολογίας εξαρτώνται, διατυπώνονται και λύνονται με θεωρητικά εργαλεία και πρακτικούς αλγορίθμους που ανήκουν στη Γραμμική Άλγεβρα. Συνεπώς ένα τέτοιο εργαλείο θα αποδεικνυόταν ιδιαίτερα χρήσιμο σε κάποιον που θέλει να λύσει ένα πρόβλημα γραμμικής άλγεβρας, καθώς του εξοικονομεί το χρόνο που θα χρειαζόταν για να πραγματοποιήσει τις πράξεις με χαρτί και μολύβι, όπως πολύ χρήσιμο θα φαινόταν και σε έναν χρήστη που μαθαίνει γραμμική άλγεβρα, γιατί μέσω αυτής της εφαρμογής μπορεί να επαληθεύσει αποτελέσματα πράξεων.

Στόχος μας λοιπόν ήταν να δημιουργήσουμε μια εφαρμογή στην οποία θα ενσωματώσουμε γνωστές σε εμάς πράξεις γραμμικής άλγεβρας. Συγκεκριμένα σε αυτήν ο χρήστης θα μπορεί να δημιουργεί πίνακες με ό,τι διαστάσεις και στοιχεία θέλει και θα διαλέγει στη συνέχεια τις πράξεις που θέλει να εκτελέσει μεταξύ τους.

Από που πήραμε ιδέες <http://www.math.odu.edu/~bogacki/cgi-bin/lat.cgi>
<https://www.mathworks.com/help/matlab/linear-algebra.html>

Λογική σχεδίαση εφαρμογής (σκεπτικό)

Η εφαρμογή που κληθήκαμε να δημιουργήσουμε πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να εκτελεί πράξεις μεταξύ πινάκων.

Άρα καθίσταται αναγκαία η δημιουργία κώδικα μέσω του οποίου θα δίνεται στο χρήστη η δυνατότητα να δημιουργεί ένα δικό του πίνακα. Υπάρχουν πράξεις που απαιτούν έναν πίνακα, υπάρχουν άλλες που θέλουν δύο ή περισσότερους πίνακες. Κατά αυτό το σκεπτικό απαιτείται η δημιουργία μιας λειτουργίας «νέος πίνακας» που θα δίνει τη δυνατότητα εισαγωγής πινάκων. Ο χρήστης μπορεί να θέλει να αλλάξει κάποιον από τους πίνακες που εισήγαγε ή και να τον διαγράψει, οπότε σε αυτές τις περιπτώσεις

απαιτείται μια λειτουργία «επεξεργασία» και μια λειτουργία «διαγραφή» πίνακα, αντίστοιχα.

Στη συνέχεια, όσον αφορά τις πράξεις, πρέπει να εμφανίζεται στην εφαρμογή μία λίστα που θα περιλαμβάνει διάφορες λειτουργίες πράξεων σε κουμπιά. Για την επίτευξη αυτού, απαιτείται αναζήτηση και εύρεση πράξεων γραμμικής άλγεβρας που υπάρχουν, και δημιουργία κατάλληλων συναρτήσεων που τις εκτελούν.

Ωστόσο δεν επιθυμούμε τη δημιουργία μιας στατικής εφαρμογής, η οποία θα παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα να πραγματοποιεί μόνο τις υπάρχουσες πράξεις. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να βρούμε τρόπο να παρέχουμε τη δυνατότητα σε έναν έμπειρο χρήστη να κάνει δικές του προσθήκες, δημιουργώντας ο ίδιος δικές του συναρτήσεις πράξεων. Επομένως είναι σημαντικό να δημιουργήσουμε ένα κατάλληλο δυναμικό περιβάλλον όπου κάθε νέα πράξη μπορεί να προστεθεί στις προεγκατεστημένες έχοντας τις ίδιες λειτουργίες.

Ανάπτυξη κώδικα

Περιγραφή εφαρμογής (διεπαφή)

Μόλις ο χρήστης εκτελέσει τον κώδικα της εφαρμογής, ανοίγει το παράθυρο της εικόνας 1.1.



Εικ.1.1

Όπως βλέπουμε αριστερά υπάρχει ένα κουμπί με την ένδειξη “new table”

(εικόνα 1.1.), μέσω του οποίου δημιουργούμε ένα δικό μας πίνακα. Μόλις πατήσουμε αυτό το κουμπί εμφανίζεται το πλαίσιο της εικόνας 1.2.

Εικ.1.2

Εικ.1.3

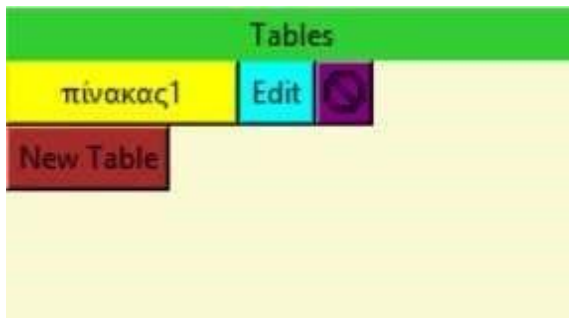
Στο πλαίσιο του «Name» πληκτρολογούμε το όνομα που θέλουμε να έχει ο πίνακας μας. Στη συνέχεια διαλέγουμε τις διαστάσεις, γράφοντας τους κατάλληλους αριθμούς κάτω από τις ενδείξεις «rows» και «columns», που θα πει γραμμές και στήλες αντίστοιχα. Αν επιθυμούμε να διακόψουμε τη διαδικασία δημιουργίας πίνακα, πατάμε το κουμπί «cancel», αλλιώς, συνεχίζουμε τη διαδικασία πατώντας το κουμπί «enter». Αν έχουμε δώσει αποδεκτές διαστάσεις και όνομα εμφανίζεται το παράθυρο της εικόνας 1.3, στο οποίο μας ζητείται να δώσουμε τα νούμερα που θέλουμε να έχει ο πίνακας μας. Αφότου ολοκληρώσουμε τη διαδικασία πατάμε το πλήκτρο «submit» για να καταχωρηθεί ο πίνακας μας, ο οποίος τελικά θα εμφανίζεται στο πλαίσιο κάτω από την επικεφαλίδα «tables». (Αξίζει να σημειωθεί πως αν ο χρήστης δώσει στο νέο πίνακα όνομα ήδη υπάρχοντος πίνακα ή δώσει ως μία από τις διαστάσεις χαρακτήρες διάφορους από 1,2,3...10 το πρόγραμμα δεν προχωρά στο στάδιο της εικόνας 1.3. και ενημερώνει το χρήστη για το αντίστοιχο σφάλμα με μια κόκκινη ένδειξη αριστερά του κουμπιού cancel εικόνα 1.2.1 και 1.2.2 και θα αναμένει νέα έγκυρα δεδομένα,αντιστοίχως αν ο χρήστης εισάγει ως στοιχείο του πίνακα μορφής διάφορης τών δεκαδικών,ακαιρέων ή αρνητικών αντίστοιχη κόκκινη ένδειξη παίρνει τη θέση τής κίτρινης ετικέτας στην εικόνα 1.3.)

Εικ.1.2.1.

Εικ.1.2.2.

Έστω δηλαδή ότι δημιουργήσαμε τον πίνακα1, διαστάσεων 3x3, με στοιχεία τα 1,2,3,4,5,6,7,8,9. Μόλις πατήσουμε «submit», ο πίνακας μας θα υπάρχει στην εφαρμογή όπως φαίνεται στην εικόνα 1.4. Αν πατήσουμε τώρα στο όνομα του πίνακα, μπορούμε να δούμε τον πίνακα που δημιουργήσαμε (εικ.1.8). Όπως βλέπουμε η εφαρμογή μας δίνει τη δυνατότητα να επεξεργαστούμε τον πίνακα μας ανά πάσα

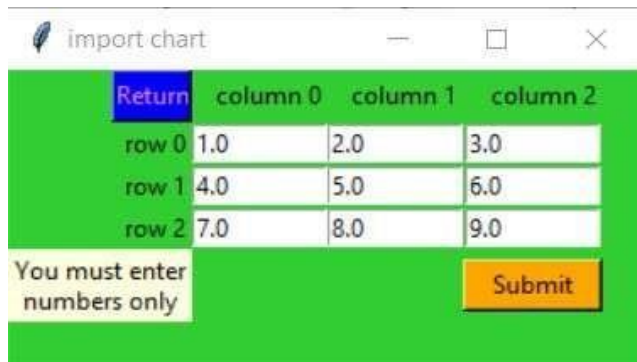
στιγμή αλλά και να τον διαγράψουμε. Στην πρώτη περίπτωση πατώντας το πλήκτρο «edit», εμφανίζεται ένα εικονίδιο όπως στην εικόνα 1.5, μπορούμε σε αυτό να αλλάξουμε το όνομα του πίνακα μας ενώ πατώντας στη συνέχεια το «enter», ανοίγει ένα παράθυρο όπως στην εικόνα 1.6 όπου βλέπουμε τον πίνακα μας και μπορούμε να αλλάξουμε τα στοιχεία του. Στη δεύτερη περίπτωση το πάτημα του διπλανού κουμπιού με το εικονίδιο “delete” ανοίγει το παράθυρο της εικόνας 1.7. επιβεβαιώνοντας την διαγραφή του πίνακα.



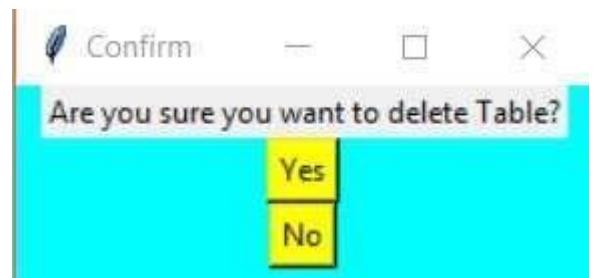
Εικ.1.4



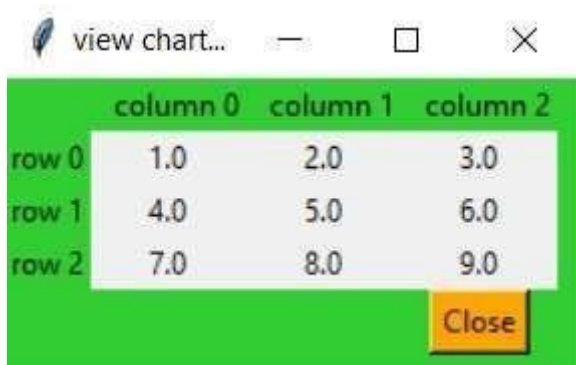
Εικ.1.5



Εικ.1.6



Εικ.1.7



Εικ.1.8

Στη συνέχεια αφού έχουμε καταχωρήσει τον πίνακα μας πηγαίνουμε στο δίπλα πλαίσιο (εικόνα 2.2) και διαλέγουμε την πράξη που θέλουμε να κάνει. Ας πούμε ότι πατάμε στην πράξη «Άνω τριγωνικός»,

εμφανίζεται ένα παράθυρο όπως αυτό

της εικόνας 1.9., στο οποίο δίνουμε το όνομα του πίνακα, τον οποίο θέλουμε να μετατρέψουμε σε άνω τριγωνικό. Πατώντας «enter» το αποτέλεσμα της πράξης

εμφανίζεται στο κενό πλαίσιο της εικόνας 2.1 κάτω από την επικεφαλίδα «Results», όπως στην εικόνα 2.3. (αν οι πίνακες που επέλεξε ο χρήστης δεν έχουν τις κατάλληλες διαστάσεις για να εκτελεστεί η πράξη μια κόκκινη ενδειξη με την αντίστοιχη προειδοποίηση ενημερώνουν τον χρήστη)

Όπως παρατηρούμε κάτω από αυτό το πλαίσιο παρέχονται τρεις ακόμη δυνατότητες :

το κουμπί «copy table» που δημιουργεί ένα αντίγραφο του πίνακα που επέστρεψε ως αποτέλεσμα η πράξη που εκτελέστηκε στη λίστα με τους υπόλοιπους



πίνακες με το όνομα που θα ορίσει ο

χρήστης αφού πατήσει το κουμπί copy table στο



Functions		
πρόσθεση	Hide	
αφαίρεση	Hide	
β.πολλαπλασιασμός	Hide	
πολλαπλασιασμός	Hide	
αναστροφή	Hide	
τάξη	Hide	
ίχνος πίνακα	Hide	
οριζουσα	Hide	
LU Analysis L	Hide	
LU Analysis U	Hide	
Ανω τριγωνικός	Hide	
Κάτω τριγωνικός	Hide	

αντίστοιχο υποπαράθυρο που θα παραχθεί, το κουμπί «clear», το οποίο καθαρίζει το πλαίσιο στο οποίο εμφανίζονται τα αποτελέσματα, και το κουμπί «change color», μέσω του οποίου ο χρήστης μπορεί να αλλάξει τα χρώματα στην εφαρμογή.

Εικ.1.9 Εικ.2.1

Εικ.2.2

Αν είχαμε και δεύτερο πίνακα, έστω «πίνακας2», διαστάσεων 3x3, με στοιχεία 1,2,1,3,2,1,1,2,2 και

πατήσουμε την «πρόσθεση», εμφανίζεται το παράθυρο της εικόνας 2.5 κι έπειτα το αποτέλεσμα της

πράξης όπως στην 2.6.

Δίπλα σε κάθε συνάρτηση πράξης (βλέπε εικ.2.2 και 2.7) υπάρχουν τα κουμπιά «i», «Hide» και το εικονίδιο delete. Η πρώτη δίνει πληροφορίες σχετικά με τη γραμμική πράξη, η δεύτερη δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να αποκρύψει τη συνάρτηση από το πλαίσιο και το τρίτο κουμπί, δίνει τη δυνατότητα μόνιμης διαγραφής της συνάρτησης.



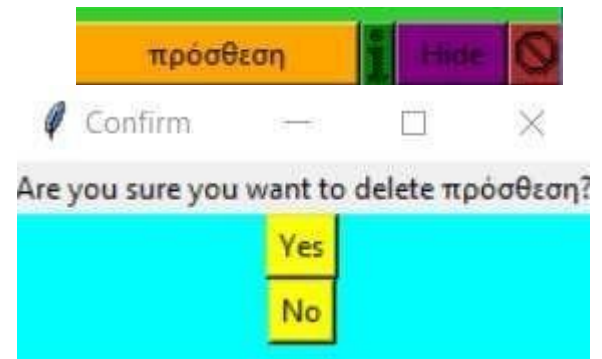
Εικ.2.3



Εικ.2.4 Έτσι εμφανίζονται οι δύο πίνακες στην εφαρμογή.

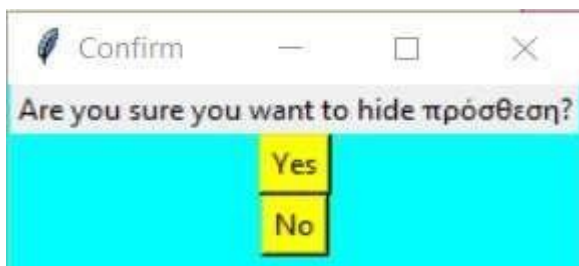


Εικ.2.5



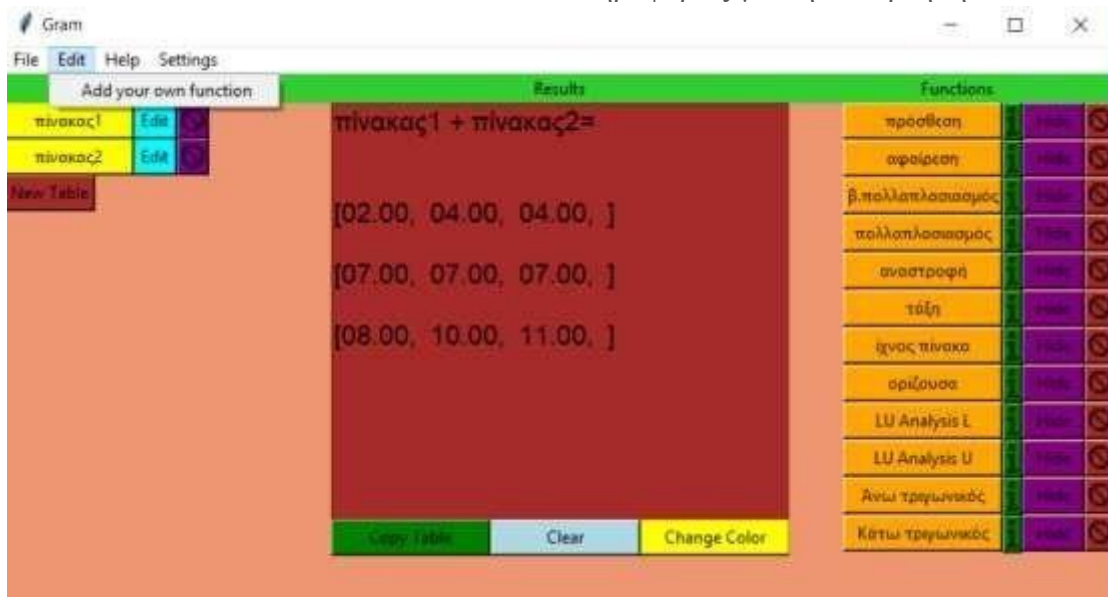
Εικ.2.7

Εικ.2.6 Εικ.2.8 Μήνυμα που εμφανίζεται αν πατήσω το κουμπί μόνιμης διαγραφής στη συνάρτηση πρόσθεση.



Εικ.2.9 Μήνυμα που εμφανίζεται αν πατήσω το κουμπί «hide» Εικ.3.1

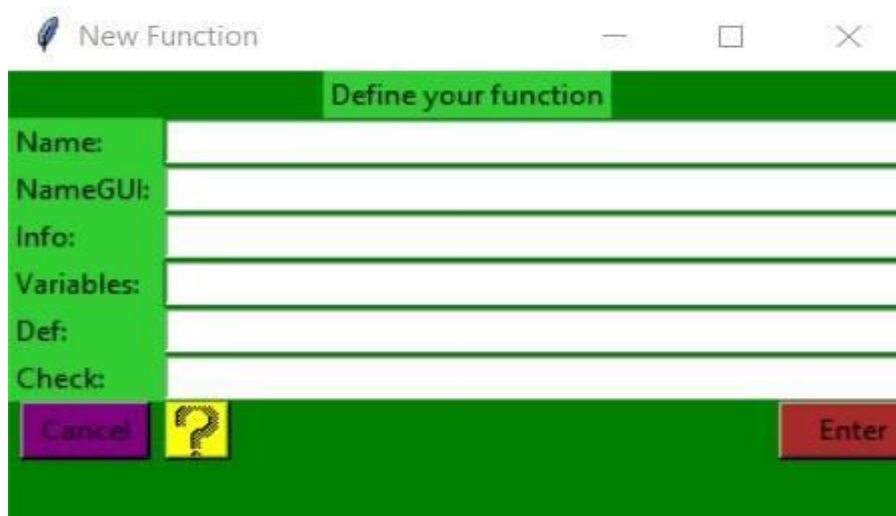
Πληροφορίες για τη συνάρτηση



Εικ.3.2

Ακουμπώντας με το ποντίκι τη ρύθμιση «edit», εμφανίζεται η ένδειξη «add your own function», που δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να προσθέσει μια δική του συνάρτηση.

Πατώντας σε αυτή την ένδειξη, ανοίγει το παράθυρο της εικόνας 3.3.



Εικ.3.3



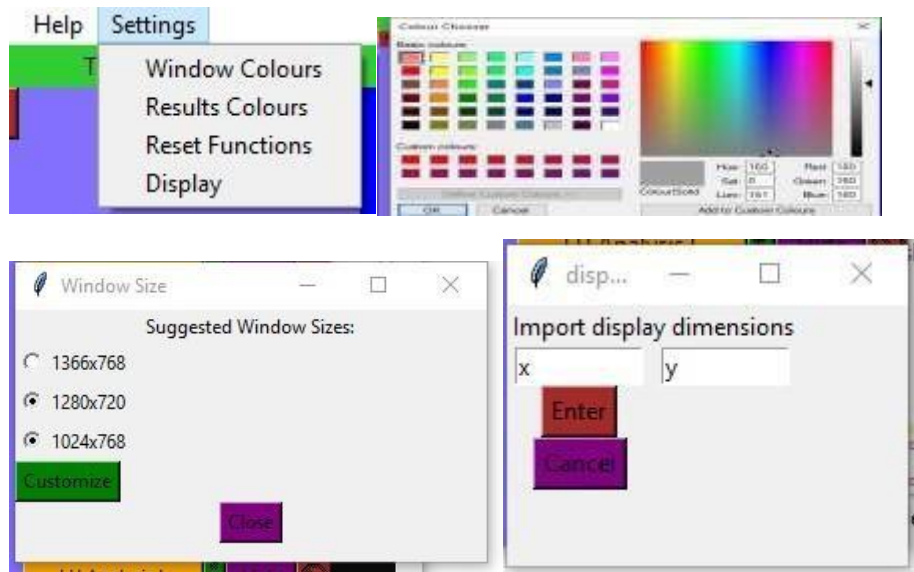
Εικ.3.4

Και πατώντας την ένδειξη ερωτηματικό, του παρέχονται πληροφορίες για το τι πρέπει να κάνει για να τη δημιουργήσει.

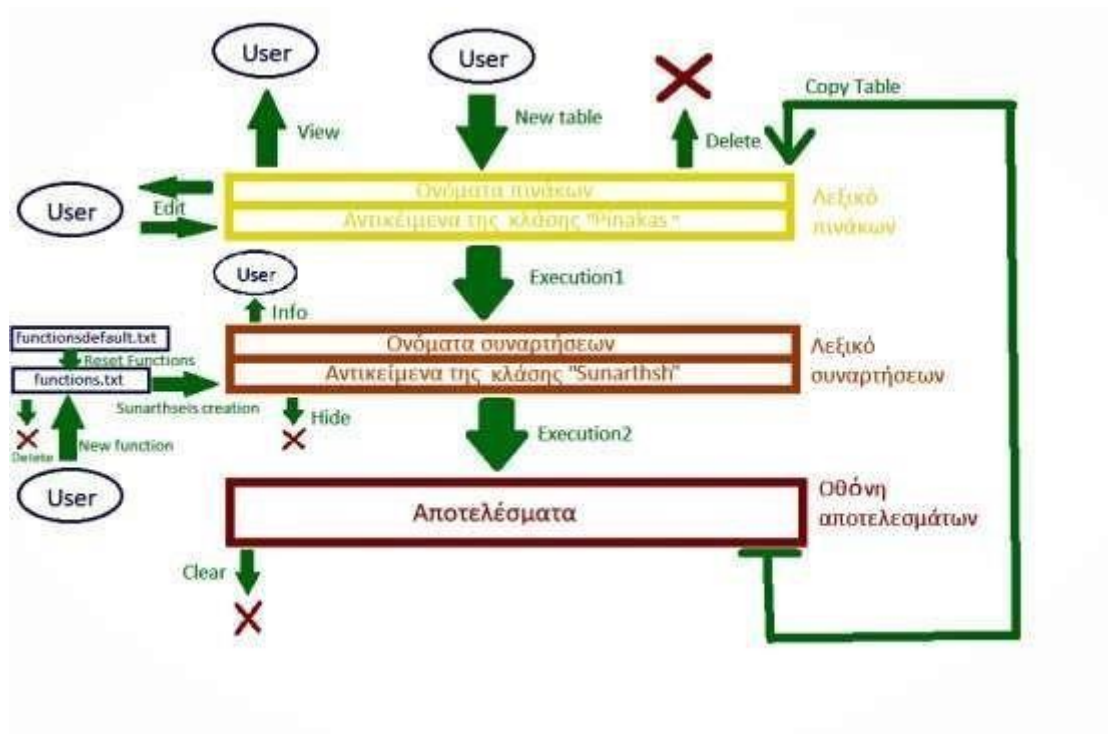
Ακόμα υπάρχουν τα κουμπιά Help που περιέχει τις δυνατότητες να παρέχει πληροφορίες για την εφαρμογή με την επιλογή info, με την επιλογή Manual link για το tutorial στο YouTube που δημιουργήσαμε και με την Credits πληροφορίες για τους δημιουργούς



Το κουμπί settings επιτρέπει στο χρήστη να αλλάξει το χρώμα του κεντρικού παραθύρου ή του πλαισίου όπου εμφανίζονται τα αποτελέσματα, να αλλάξει το μέγεθος του παραθύρου σε προεπιλεγμένες διαστάσεις ή να ορίσει δικές του διαστάσεις σε pixel (Πάλι εδώ το πρόγραμμα ελέγχει τις εισόδους και θα ενημερώσει τον χρήστη αν εισάγει μη επιτρεπτές αναλύσεις) και επιπλέον υπάρχει η λειτουργία Reset Functions που θα επαναφέρει τη λίστα των συναρτήσεων στις προεγκατεστημένες εάν ο χρήστης έχει διαγράψει κάποιες ή έχει δημιουργήσει καινούριες.



Αρχιτεκτονική κώδικα:



Κύρια σημεία του κώδικα:

- Δυναμική εισαγωγή νέων συναρτήσεων μέσω της γραφικής διεπαφής με τη μορφή κειμένου το οποίο αποθηκεύεται με ειδική διάταξη σε αρχείο functions.txt και μέσω της συνάρτησης “sunarthseis_creation()” μετατρέπεται το κείμενο σε αντικείμενο της κλάσης “Sunarthsh” το οποίο χρησιμοποιεί την μέθοδο exec() για να εκτελέσει τον τύπο της συνάρτησης όταν την καλεί ο χρήστης
- Εντοπισμός σφαλμάτων του χρήστη και προβολή αντίστοιχων ειδοποιήσεων (π.χ. αν ο χρήστης εισάγει πίνακες με διαφορετικές διαστάσεις στην πράξη της πρόσθεσης το πρόγραμμα εμφανίζει μία κόκκινη υπόδειξη “unsupported operation for these matrices” και αναμένει από τον χρήστη να διορθώσει το λάθος του, αντίστοιχα αποκρίνεται σε λάθη όπως εισαγωγή κειμένου ως στοιχείο πίνακα, διπλά ονόματα κτλ.)
- Προσαρμόσιμη στοίχιση των αντικειμένων στην γραφική διεπαφή όταν ο χρήστης αλλάζει τις διαστάσεις του κεντρικού παραθύρου σε μη προεπιλεγμένες αναλύσεις με τη συνάρτηση “lables()”

- Δημιουργία λεξικών “leksiko_main” και “leksiko_sunarthseis” όπου αποθηκεύονται τα αντικείμενα “Pinakas” και “Sunarthsh” και τα αντίστοιχα γραφικά τους στοιχεία
- Δυνατότητα αποθήκευσης του πίνακα που προέκυψε ως αποτέλεσμα πράξης με τη συνάρτηση “click_copy()”
- Δημιουργία φιλικού τρόπου εισαγωγής στοιχείων πίνακα με την εμφάνιση του αντίστοιχου πλήθους «entryboxes και» στην κατάλληλη διάταξη •
Δυνατότητα view,edit,delete για τους πίνακες και execution,info,hide,delete για τις συναρτήσεις
- Επιλογή Reset Functions για να επιστρέψει το περιβάλλον στις προεγκατεστημένες συναρτήσεις οι οποίες έχουν αποθηκεύει στο functionsdefault.txt
- Αλλαγή χρωμάτων για το κύριο παράθυρο και για την οθόνη αποτελεσμάτων (επίσης δυνατότητα clear για το «άδειασμα» της οθόνης αποτελεσμάτων)
- Ο κώδικας συνολικά είναι 1100 γραμμές σε Python και 100+ σε .txt μορφή για τον ορισμό των προεγκατεστημένων συναρτήσεων

Διαμοιρασμός εργασίας

Tkinter-γραφικά εφαρμογής: Γιάννης Τσάμπρας, Γενναίος Λυκουργιώτης

Κώδικας εφαρμογής :Γιάννης Τσάμπρας

Βιβλιοθήκες γραμμικής άλγεβρας (NumPy, SciPy) και κώδικας συναρτήσεων:

Θοδωρής Στάικος, Μιχάλης Τζανάτος, Τατιανή Πολίτη

Έκθεση: Τατιανή Πολίτη, Γιάννης Τσάμπρας

Παρουσίαση: Μιχάλης Τζανάτος, Γιάννης Τσάμπρας

Εξατομίκευση γραφικών (διαφορες αναλύσεις, χρώματα, μενού, διαλογικά παράθυρα στα delete ...): Γενναίος Λυκουργιώτης

Γενικού σκοπού: Θοδωρής Στάικος, Μιχάλης Τζανάτος, Γιάννης Τσάμπρας
Μελλοντικές επεκτάσεις

Λειτουργία “save”, μόνιμη αποθήκευση πινάκων

Προφίλ συναρτήσεων για την καλύτερη εξατομίκευση του προγράμματος ανά χρήστη
Επίλογος

Ευχαριστούμε τον κ.Ντούρμα, ο οποίος μας επέβλεπε κατά τη διάρκεια της εργασίας,μας παρείχε πολύ χρήσιμες συμβουλές και αφιέρωνε ουσιαστικό χρόνο στις εβδομαδιαίες μας συναντήσεις.

Ακόμα ευχαριστούμε τον κ.Αβούρη για την φετινή εμπειρία μας στην Python.

Τα επιπλέον αρχεία μπορείτε να βρείτε εδώ:

<https://www.dropbox.com/s/jwnz9mpxyn0q7nd/executable42.zip?dl=0>