

# Scientific Calculator

## Ομαδικό Project

ΟΜΑΔΑ 3- ΗΛΕ47

ΚΑΤΣΑΜΠΕΡΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΚΟΡΡΕΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΚΟΥΠΑΡΟΥΣΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΚΩΝΣΤΑΣ ΜΕΛΕΤΙΟΣ

ΠΛΗΠΡΟ | ΙΟΥΝΙΟΣ 2024

## Εισαγωγή

Το ομαδικό project που μας ανατέθηκε αφορά τη δημιουργία ενός επιστημονικού calculator σε γλώσσα Python, με στόχο την παροχή ενός εργαλείου υψηλής ακρίβειας και ευελιξίας. Η ομάδα μας εργάστηκε για την ανάπτυξη μιας διαδραστικής εφαρμογής που θα περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών, όπως βασικές αριθμητικές πράξεις και προχωρημένες μαθηματικές και τριγωνομετρικές συναρτήσεις. Επιπλέον, δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη φιλική προς το χρήστη διεπαφή (GUI) και στην επεκτασιμότητα του κώδικα, ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί σε μελλοντικές ανάγκες και να υποστηρίξει επιπλέον λειτουργίες, όπως για παράδειγμα μετατροπή μονάδων μέτρησης, ο διαχωρισμός των χιλιάδων κατά την προβολή των αριθμών ή η επίλυση ολόκληρων παραστάσεων. Μέσα από αυτήν την εμπειρία, βελτιώσαμε τις δεξιότητές μας στον προγραμματισμό, τη συνεργασία και τη διαχείριση έργων, ενώ παράλληλα δημιουργήσαμε ένα χρήσιμο εργαλείο, το οποίο θα χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μελέτη.

## Γενικές πληροφορίες

Το πρόγραμμα αναπτύχθηκε σε Python 3. Για την υλοποίηση του επιστημονικού calculator, υιοθετήσαμε την προσέγγιση του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (Object-Oriented Programming - OOP), ώστε να διασφαλίσουμε την ευελιξία και την επεκτασιμότητα του κώδικα. Δημιουργήσαμε κλάσεις με μεθόδους για τις βασικές λειτουργίες του calculator, όπως η διαχείριση των αριθμητικών πράξεων, η εισαγωγή δεδομένων και η εμφάνιση των αποτελεσμάτων. Η κάθε μέθοδος εκτελεί συγκεκριμένες λειτουργίες, διευκολύνοντας έτσι την συντήρηση και την αναβάθμιση της εφαρμογής. Οι προχωρημένες μαθηματικές συναρτήσεις υλοποιήθηκαν με τη χρήση της ενσωματωμένης στην Python βιβλιοθήκης math, εξασφαλίζοντας υψηλή ακρίβεια στους υπολογισμούς.

Για την ανάπτυξη της διεπαφής χρήστη (GUI), χρησιμοποιήσαμε τη βιβλιοθήκη tkinter, η οποία παρέχει τα απαραίτητα εργαλεία για τη δημιουργία ενός γραφικού περιβάλλοντος. Σχεδιάσαμε μια καθαρή, γνώριμη και φιλική προς το χρήστη διεπαφή, όπου οι χρήστες μπορούν εύκολα να εισάγουν δεδομένα και να βλέπουν τα αποτελέσματα των υπολογισμών. Οι μέθοδοι που σχετίζονται με τις πράξεις υλοποιήθηκαν ως μέθοδοι της κλάσης, επιτρέποντας έτσι την απλή

κλήση τους από το GUI. Επιπλέον, διασφάλισαμε ότι η εφαρμογή μπορεί να διαχειριστεί σφάλματα εισόδου και εξόδου και να παρέχει σαφή μηνύματα σφάλματος στους χρήστες, βελτιώνοντας έτσι την εμπειρία χρήσης και την αξιοπιστία του εργαλείου. Με αυτήν την προσέγγιση, επιτύχαμε τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού, επεκτάσιμου και φιλικού προς το χρήστη επιστημονικού calculator.

## Διαμοιρασμός εργασιών


Ο διαμοιρασμός των εργασιών για την υλοποίηση του επιστημονικού calculator έγινε με βάση τις δεξιότητες και τα ενδιαφέροντα του κάθε μέλους της ομάδας. Αρχικά, όλοι μαζί συζητήσαμε τις βασικές ιδέες και την προσέγγιση που θα ακολουθήσουμε. Στη συνέχεια, χωριστήκαμε σε δύο υποομάδες: οι δύο ανέλαβαν την ανάπτυξη του κώδικα για τις λειτουργίες του calculator (back end), ενώ οι υπόλοιποι δύο επικεντρώθηκαν στη δημιουργία της διεπαφής χρήστη (GUI). Η πρώτη ομάδα εργάστηκε πάνω στον σχεδιασμό και την υλοποίηση των κλάσεων και των μεθόδων που απαιτούνται για την εκτέλεση των αριθμητικών πράξεων και των μαθηματικών συναρτήσεων, αξιοποιώντας τη βιβλιοθήκη math. Παράλληλα, η δεύτερη ομάδα ασχολήθηκε με τη σχεδίαση και την ανάπτυξη του GUI χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη tkinter, δημιουργώντας ένα φιλικό και λειτουργικό περιβάλλον χρήστη.


Ωστόσο, κατά τη διάρκεια της υλοποίησης του πρότζεκτ αντιμετωπίσαμε αρκετές δυσκολίες. Μία από τις κύριες προκλήσεις ήταν η έλλειψη κοινών ελεύθερων ωρών για συναντήσεις και συντονισμό, λόγω των διαφορετικών ωραρίων εργασίας μας. Αυτό το πρόβλημα στην επικοινωνία δημιούργησε καθυστερήσεις και δυσκολίες στο συγχρονισμό των εργασιών μας. Παρά τις προκλήσεις, καταφέραμε να βρούμε λύσεις, όπως η χρήση διαδικτυακών εργαλείων επικοινωνίας και η ευέλικτη προγραμματισμένη συνεργασία. Στο τελικό στάδιο του έργου, ενώσαμε τις δυνάμεις μας και αναλάβαμε όλοι μαζί το debugging. Μέσα από αυτήν τη διαδικασία, εντοπίσαμε και διορθώσαμε τυχόν σφάλματα, βελτιστοποιήσαμε τον κώδικα και διασφάλισαμε την ομαλή λειτουργία του calculator, ολοκληρώνοντας επιτυχώς το πρότζεκτ μας.

## Αποτέλεσμα

Στο πλαίσιο της προσέγγισής μας, διαχωρίσαμε τις πράξεις σε δύο κατηγορίες: κύριες και δευτερεύουσες. Οι δευτερεύουσες περιλαμβάνουν τις πιο προχωρημένες λειτουργίες, όπως οι τριγωνομετρικές, οι λογάριθμοι και άλλες μαθηματικές συναρτήσεις, ενώ οι κύριες αντιστοιχούν στις βασικές αριθμητικές πράξεις όπως η πρόσθεση και η αφαίρεση. Ακολουθούμε σαν αρχή την προτεραιότητα των δευτερευουσών πράξεων, δηλαδή εκτελούμε πρώτα τις δευτερεύουσες πράξεις, ώστε το αποτέλεσμα τους να χρησιμοποιηθεί από τις κύριες. Για παράδειγμα, κατά την πράξη  $1 + \log_{10}(3)$ , πρώτα θα υπολογιστεί ο λογάριθμος του 3 ώστε το αποτέλεσμα να προστεθεί στο '1', όπως φαίνεται παρακάτω:









Μόλις πατηθεί το πλήκτρο , η οθόνη εμφανίζει το αποτέλεσμα της δευτερεύουσας πράξης του δεκαδικού λογάριθμου του αριθμού που εμφανίζεται στην οθόνη, δηλαδή του 3. Το αποτέλεσμα είναι: **0.47712125471966244**


Όταν πατηθεί το , θα εκτελεστεί και η πρόσθεση μεταξύ του '1' και του  $\log_{10}(3)$ : **1.47712125471966244**



Με αυτήν τη δομή, επιτυγχάνουμε όχι μόνο τη σωστή λειτουργία του calculator, αλλά και τη βέλτιστη οργάνωση του κώδικα και τη βελτίωση της χρηστικότητας της εφαρμογής.

Οι αριθμοί, οι βασικές πράξεις, η υποδιαστολή και το «=» μπορούν να δοθούν τόσο από το πληκτρολόγιο, όσο και από το UI.

Οι τριγωνομετρικές συναρτήσεις μπορούν να υπολογιστούν σε μοίρες ή ακτίνια, ανάλογα με τη θέση του αντίστοιχου επιλογέα  ή . Αυτό ισχύει τόσο για τις γωνίες που δίνονται ως όρισμα, όσο και για τις γωνίες που εμφανίζονται ως αποτέλεσμα.

Για τις πιο πολύπλοκες μαθηματικές παραστάσεις, προσθέσαμε τη δυνατότητα χρήσης των πλήκτρων μνήμης, προσφέροντας έτσι μια επιπλέον λειτουργικότητα στο calculator μας. Τα πλήκτρα μνήμης επιτρέπουν στους χρήστες να αποθηκεύουν προσωρινά τιμές ή αποτελέσματα υπολογισμών , να εκτελούν προσθέσεις  και αφαιρέσεις  και να τα ανακαλούν αργότερα  για χρήση σε άλλες πράξεις.

Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να διεξάγουν πολύπλοκους υπολογισμούς με μεγαλύτερη άνεση και ακρίβεια, αποθηκεύοντας ενδιάμεσα αποτελέσματα που χρειάζονται για μελλοντικές πράξεις. Τα πλήκτρα μνήμης προσφέρουν επίσης τη δυνατότητα αποθήκευσης γενικού συνόλου, δηλαδή του αθροίσματος των αποτελεσμάτων όλων των υπολογισμών που έγιναν .

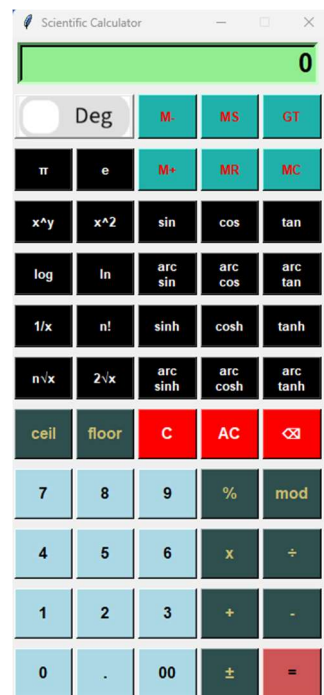
Επίσης, έχουν προστεθεί και τα πλήκτρα σταθερών τιμών  και , για ευκολότερη χρήση σε διάφορες πράξεις. Με αυτήν την πρόσθετη λειτουργικότητα, το calculator μας γίνεται ακόμα πιο ισχυρό εργαλείο για τους χρήστες που αναζητούν ακρίβεια και ευκολία στους μαθηματικούς τους υπολογισμούς.

Τέλος, αφήνοντας τον δείκτη του ποντικιού πάνω από κάποιο πλήκτρο εμφανίζονται ορισμένες βασικές πληροφορίες για τη λειτουργία του πλήκτρου αυτού.

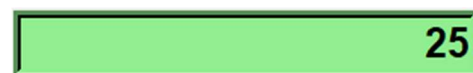
Με αυτήν τη δομή, επιτυγχάνουμε όχι μόνο τη σωστή λειτουργία του calculator, αλλά και τη βέλτιστη οργάνωση του κώδικα και τη βελτίωση της χρηστικότητας της εφαρμογής.

## Παραδείγματα λειτουργίας

Graphic User Interface:



100 / 4:



3 / 0:



5+12^6:



Εδώ θα εκτελεστεί πρώτα η πράξη  $12^6=2985984$ , και το αποτέλεσμα θα προστεθεί στο 5

## GitHub:

Για τις ανάγκες του project δημιουργήσαμε ένα repository στο GitHub, το οποίο χρησιμοποιήσαμε για να ανεβάζουμε τις αλλαγές στον κώδικα και όλα τα απαραίτητα αρχεία. Στον φάκελο Scientific\_Calculator/ sci\_calc\_main/ βρίσκονται όλα τα αρχεία κώδικα, εικόνων, documentation, καθώς και το πρόγραμμα της αριθμομηχανής σε εκτελέσιμο αρχείο (.exe).

Link:

[https://github.com/HLE47-GROUP03/Scientific\\_Calculator/tree/oddd72e594521c3eeae86a7d621c65f9820436e8/sci\\_calc\\_main](https://github.com/HLE47-GROUP03/Scientific_Calculator/tree/oddd72e594521c3eeae86a7d621c65f9820436e8/sci_calc_main)

## ΠΗΓΕΣ

1. Tkinter color chart:  
[https://cs111.wellesley.edu/archive/cs111\\_fall14/public\\_html/labs/lab12/tkintercolor.html](https://cs111.wellesley.edu/archive/cs111_fall14/public_html/labs/lab12/tkintercolor.html)
2. Pyinstaller manual:  
<https://pyinstaller.org/en/stable/>
3. Σαμαράς, Ν, Τσιπλίδης Κ, (2019). *Το βιβλίο της Python*(1<sup>η</sup> έκδοση). Εκδόσεις ΚΡΙΤΙΚΗ
4. Tkinter 8.6 tutorial:  
<https://tkdocs.com/tutorial/index.html>
5. Udemy: GUI Development with Python and Tkinter:  
<https://www.udemy.com/course/desktop-gui-python-tkinter/>
6. Math module documentation  
<https://docs.python.org/3/library/math.html>
7. W3 Schools: Python Math Module  
[https://www.w3schools.com/python/module\\_math.asp](https://www.w3schools.com/python/module_math.asp)
8. Casio support: FAQs- Grand Total  
<https://support.casio.com/en/support/answer.php?cid=004001001003&qid=31&num=1>