[Φ3] Ολοκληρωμένος Σχεδιασμός Μικροδιδασκαλίας

Ονοματεπώνυμο: ΑΝΤΡΙΑ ΓΙΕΒΤΟΒΙΤΣ
ΑΜ: 1115202000033

Α. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Σύντομη περιγραφή για δημοσιοποίηση στο site https://edit.di.uoa.gr/pde/edu_material

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες των δύο ατόμων, σε ένα ψηφιακό μαθησιακό αντικείμενο που έχει αναπτυχθεί ειδικά για τη σύγκριση αλγορίθμων ως προς την αποδοτικότητά τους. Μέσα από τη διαδραστική εκτέλεση και ανάλυση δύο διαφορετικών αλγορίθμων που ελέγχουν αν ένας αριθμός είναι πρώτος, οι μαθητές παρατηρούν και καταγράφουν τον χρόνο εκτέλεσης κάθε μεθόδου. Στη συνέχεια, συγκρίνουν τους δύο αλγορίθμους ως προς την ταχύτητα και την πολυπλοκότητά τους, εντοπίζουν ποιες εντολές συμβάλλουν στη βελτίωση της αποδοτικότητας και προτείνουν δικές τους βελτιώσεις, καλλιεργώντας δεξιότητες κριτικής σκέψης και βασικές αρχές στον σχεδιασμό αποτελεσματικών αλγορίθμων.

Συναίνεση για δημοσιοποίηση: ΝΑΙ ✅

Γνωστικό Αντικείμενο - Ένταξη στο Πρόγραμμα Σπουδών:

- **Τάξη**: Α’ Γυμνασίου
- **Βαθμίδα**: Γυμνάσιο
- **Τύπος Σχολείου**: Γενικό Γυμνάσιο
- **Μάθημα**: Πληροφορική
- **Θεματική Ενότητα**: 1.1.7 Πολυπλοκότητα Αλγορίθμων
- **Πρόγραμμα Σπουδών**: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ, Α΄, Β΄ και Γ΄ τάξεων Γυμνασίου (Αθήνα 2022)

Σκοπός & Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Ο σκοπός της μικροδιδασκαλίας είναι οι μαθητές να κατανοήσουν την έννοια της πολυπλοκότητας - αποδοτικότητας στον προγραμματισμό, να αναπτύξουν δεξιότητες σύγκρισης και αξιολόγησης αλγορίθμων, και να καλλιεργήσουν βασικές υπολογιστικές πρακτικές σχετικές με τη βελτιστοποίηση κώδικα και την ανάλυση αποδοτικότητας.

Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα
Με την ολοκλήρωση της μικροδιδασκαλίας, οι μαθητές θα είναι σε θέση να:

- **Αναγνωρίζουν** τις εντολές και τις μεταβλητές που βελτιώνουν την αποδοτικότητα ενός αλγορίθμου εύρεσης πρώτων αριθμών .

- **Αναλύουν** τη δομή διαφορετικών αλγορίθμων που επιλύουν το ίδιο πρόβλημα, ως προς την λειτουργία των εντολών.

- **Συγκρίνουν** αλγορίθμους ως προς την αποδοτικότητά τους με βάση τον χρόνο εκτέλεσης και τη χρήση πόρων.

- **Αιτιολογούν** ποιος αλγόριθμος είναι πιο αποδοτικός, βασιζόμενοι σε μετρήσεις και παρατηρήσεις

- **Επιλέγουν** και **προτείνουν** την κατάλληλη λύση για συγκεκριμένα προβλήματα βάσει αποδοτικότητας.

Υπολογιστικές πρακτικές που αναπτύσσονται:

- Κατανόηση πολυπλοκότητας αλγορίθμων (complexity analysis)

- Βελτιστοποίηση κώδικα (code optimization)

- Ανάλυση δεδομένων χρόνου και μνήμης (data analysis)

- Κριτική σκέψη και λήψη αποφάσεων βασισμένη σε δεδομένα (data-driven decision making)

ΤΠΕ εργαλεία που χρησιμοποιούνται:

- Ψηφιακό Μαθησιακό Αντικείμενο (PyQt5 εφαρμογή με Blockly editor)

- Φύλλο Εργασίας σε έντυπη μορφή

- PowerPoint για αφόρμηση και εμπλοκή (Engage φάση)

Συνοπτική Περιγραφή

Η δραστηριότητα ξεκινά με την εισαγωγή της έννοιας της πολυπλοκότητας μέσω ενός παραδείγματος καθημερινής ζωής, ζητώντας από τους μαθητές να επιλέξουν την πιο αποδοτική διαδρομή για να φτάσουν στο σχολείο. Στη συνέχεια, οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες για να συγκρίνουν δύο αλγορίθμους που επιλύουν το ίδιο πρόβλημα (έλεγχος αν ένας αριθμός είναι πρώτος ή όχι) και καταγράφουν το χρόνο εκτέλεσης και τις μεταβλητές κάθε αλγορίθμου. Τέλος, οι μαθητές συζητούν τα αποτελέσματά τους και κατανοούν τη σημασία της αποδοτικότητας στην πληροφορική.

Η ανατροφοδότηση που δόθηκε οδήγησε σε **βελτιώσεις** στην παρουσίαση και στη χρήση ψηφιακών εργαλείων (ΨΜΑ), προκειμένου να γίνει πιο ευχάριστη και κατανοητή η διαδικασία σύγκρισης αλγορίθμων.

Β. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Παιδαγωγική – Διδακτική Προσέγγιση

Η διδασκαλία βασίζεται στην εποικοδομητική προσέγγιση, με στόχο οι μαθητές να οικοδομήσουν τη γνώση ενεργά, μέσω συνεργασίας και πειραματισμού. Η μέθοδος **5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate)** οργανώνει τη μαθησιακή πορεία ως εξής:

Engage – Εμπλοκή

Οι μαθητές παρακολουθούν ένα PowerPoint με το σενάριο του σχολικού λεωφορείου και προβληματίζονται για την έννοια της αποδοτικότητας μέσα από απλά παραδείγματα καθημερινής ζωής.

Explore – Εξερεύνηση

Ανοίγουν την εφαρμογή Is it Prime, παρακολουθούν δύο διαφορετικές μεθόδους εύρεσης διαιρέσεων και αρχίζουν να αναγνωρίζουν τι σημαίνει «πρώτος αριθμός» και πώς μπορεί να τον εντοπίσει κάποιος.

Explain – Εξήγηση

Οι μαθητές φορτώνουν δύο έτοιμα προγράμματα στο Blockly και παρατηρούν πώς λειτουργεί κάθε αλγόριθμος. Συγκρίνουν τη λογική της κάθε μεθόδου και εντοπίζουν την εντολή που καθορίζει την αποδοτικότητα.

Elaborate – Επέκταση

Τρέχουν τα προγράμματα, μετρούν τον χρόνο εκτέλεσης και πειραματίζονται με νέους αριθμούς. Ανακαλύπτουν βελτιώσεις, όπως ο έλεγχος για ζυγούς αριθμούς, και προσθέτουν τις δικές τους ιδέες στον κώδικα.

Evaluate – Αξιολόγηση

Οι μαθητές αξιολογούν τις προβλέψεις τους, απαντούν σε ερωτήσεις κριτικής σκέψης και συζητούν ποια μέθοδος ήταν πιο αποτελεσματική και γιατί.

Υπολογιστικά/Διαδικτυακά Εκπαιδευτικά Περιβάλλοντα

Το ΨΜΑ που χρησιμοποιείται στη συγκεκριμένη διδακτική παρέμβαση είναι ένα διαδραστικό, υπολογιστικό περιβάλλον σχεδιασμένο ειδικά για την κατανόηση της αποδοτικότητας αλγορίθμων μέσα από την εύρεση πρώτων αριθμών.

Το περιβάλλον ενσωματώνει δύο βασικά εργαλεία:

1. **Οπτικοποιημένα βίντεο με επεξηγηματικές διαδικασίες**
2. **Προγραμματιστικό περιβάλλον Blockly**

Παιδαγωγικές δυνατότητες του ΨΜΑ

1. Ενεργητική μάθηση μέσω πειραματισμού

Οι μαθητές δεν παρακολουθούν απλώς. Αλληλεπιδρούν:

- Τροποποιούν τους αλγορίθμους
- Επιλέγουν διαφορετικές μεθόδους
- Παρατηρούν αποτελέσματα σε πραγματικό χρόνο

2. Οπτικοποίηση αφηρημένων εννοιών

Η έννοια της πολυπλοκότητας και του χρόνου εκτέλεσης γίνεται κατανοητή μέσω:

- Μπάρες χρόνου ανά κώδικα
- Χρωματικές ενδείξεις (π.χ. κόκκινο/πράσινο για διαιρέτες)

- Τερματισμός εκτέλεσης με βάση συνθήκες

3. Προγραμματισμός με πλακίδια (Blockly)

- Χαμηλό επίπεδο δυσκολίας – προσβάσιμο ακόμα και για μαθητές χωρίς προηγούμενη εμπειρία
- Παρέχει πλήρη δομή αλγορίθμου
- Ενισχύει τη λογική σκέψη και τη δομή ροής προγράμματος

4. Ανάλυση και σύγκριση

Οι μαθητές:

- Τρέχουν διαφορετικές εκδοχές του ίδιου αλγορίθμου
- Καταγράφουν χρόνους εκτέλεσης
- Συζητούν ποιοι αλγόριθμοι είναι πιο αποδοτικοί και γιατί
- Προτείνουν **βελτιώσεις** με βάση τη λογική και τα δεδομένα

5. Συνεργατική μάθηση

Οι μαθητές εργάζονται σε δυάδες, ενισχύοντας:

- Τη συνεργασία
- Τον διάλογο πάνω στον προγραμματισμό
- Την κριτική σκέψη για τις εντολές και τη λογική των αλγορίθμων

Τεχνολογικές και λειτουργικές δυνατότητες του ΨΜΑ

- Εκτελεί Blockly κώδικα σε πραγματικό χρόνο
- Υποστηρίζει φόρτωση εξωτερικών αρχείων (.xml) για έτοιμο ή τροποποιήσιμο κώδικα
- Παρέχει φιλικό γραφικό περιβάλλον, τύπου Scratch, ιδανικό για μαθητές Γυμνασίου
- Περιλαμβάνει ενσωματωμένα σενάρια, όπως το "Is it Prime", για θεματική προσέγγιση

Αξιοποίηση ΤΝ στον Εκπαιδευτικό Σχεδιασμό

Κατά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του Ψηφιακού Μαθησιακού Αντικειμένου (ΨΜΑ), αξιοποίησα τη βοήθεια του ChatGPT, κυρίως στον προγραμματιστικό σχεδιασμό και τη διδακτική υποστήριξη της εφαρμογής.

Η συνεργασία μου με το ChatGPT για τη δημιουργία του Ψηφιακού Μαθησιακού Αντικειμένου εξελίχθηκε σε διάστημα αρκετών ημερών, κατά τη διάρκεια των οποίων έγιναν συνεχείς βελτιώσεις και παρεμβάσεις στον κώδικα. Η συνομιλία δεν είχε συνεχόμενη μορφή ούτε ολοκληρώθηκε σε μία συνεδρία, αλλά αναπτύχθηκε σταδιακά με βάση τις ανάγκες που προέκυπταν. Για αυτόν τον λόγο, δεν είναι εφικτό να παρατεθεί το κείμενο αυτούσιο, καθώς περιέχει αποσπάσματα, τεχνικές διορθώσεις, επαναδιατυπώσεις και ενδιάμεσες αποφάσεις σχεδιασμού. Πιο συγκεκριμένα, το ChatGPT συνέβαλε:

- Στην ιδέα να ενσωματωθεί γραφική απεικόνιση του χρόνου εκτέλεσης των δύο μεθόδων (τις ράβδους), ώστε οι μαθητές να συγκρίνουν οπτικά την αποδοτικότητα των αλγορίθμων και να ενισχυθεί η κατανόηση της πολυπλοκότητας.

- Στην υποστήριξη του σχεδιασμού του περιβάλλοντος Blockly ώστε να επιτρέπει εισαγωγή/φόρτωση κώδικα, καταγραφή σφαλμάτων, και αξιολόγηση αποτελεσμάτων σε περιβάλλον PyQt5.

- Γενικά στην προγραμματιστική διαδικασία και συγκεκριμένα στον σχεδιασμό και τη λειτουργικότητα του ΨΜΑ, παρέχοντας υποστήριξη σε διάφορα στάδια, όπως η βελτίωση της απόδοσης, η αυτοματοποίηση διαδικασιών και η ενσωμάτωση προηγμένων αλγορίθμων για την επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων.

Η εμπειρία συνεργασίας με το ChatGPT ανέδειξε τη δυναμική της τεχνητής νοημοσύνης ως εργαλείο υποστήριξης στον μαθησιακό σχεδιασμό και στην τεχνική υλοποίηση εκπαιδευτικού λογισμικού.

Γ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

Πορεία μικροδιδασκαλίας:

Η μικροδιδασκαλία διαρκεί συνολικά 30 λεπτά και ξεκινά με μια σύντομη **παρουσίαση PowerPoint (5’)** που εισάγει την ιστορία του σχολικού λεωφορείου. Μέσα από αυτή την εισαγωγική δραστηριότητα, οι μαθητές ενεργοποιούν προϋπάρχουσες γνώσεις και εισάγονται στην έννοια της πολυπλοκότητας αλγορίθμων (ΠΜΑ 5). Στη συνέχεια, με τη **χρήση της εφαρμογής “Is it Prime?” (8’)**, παρακολουθούν δύο παράλληλα βίντεο με διαφορετικές μεθόδους ελέγχου πρώτων αριθμών και απαντούν σε ερωτήσεις σύγκρισης (ΠΜΑ 2, 3, 4). Ακολουθεί **εργασία στο Blockly (10’)**, όπου οι μαθητές μελετούν και εκτελούν δύο έτοιμους αλγορίθμους, καταγράφοντας τον χρόνο εκτέλεσης και εντοπίζοντας κρίσιμες εντολές που επηρεάζουν την αποδοτικότητα (ΠΜΑ 1, 3, 4). Η διδασκαλία ολοκληρώνεται με **σύντομο**

πειραματισμό (7’), όπου οι μαθητές προτείνουν τροποποιήσεις στον κώδικα ώστε να βελτιώσουν την αποδοτικότητα, αξιοποιώντας λογική (ΠΜΑ 1, 4, 5). Κάθε δραστηριότητα συνδέεται άμεσα με τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα και προάγει την ενεργή συμμετοχή των μαθητών μέσα από παρατήρηση, ανάλυση και εφαρμογή.

Φύλλο Εργασίας:

https://docs.google.com/document/d/1K--Nr0xqODefGpQdB_lfH_XXD2mMHvNBmACKVwAHvJs/edit?usp=sharing

Φύλλο Εργασίας

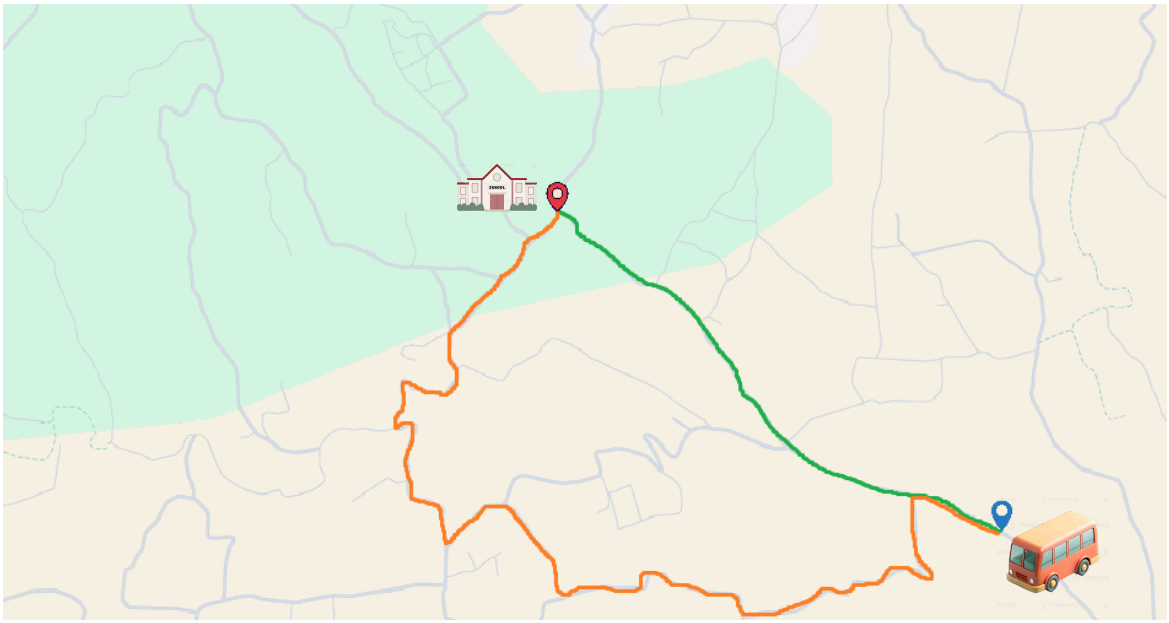
Πολυπλοκότητα Αλγορίθμων - Μαθαίνω μέσα από ιστορίες και πειραματισμούς

🔶 Μέρος Α: Η ιστορία με το σχολικό λεωφορείο

Ο οδηγός του σχολικού λεωφορείου είναι καινούργιος και σας ρωτάει ποια διαδρομή να ακολουθήσει για να σας πάει στο σχολείο. Ανοίγετε τον χάρτη και βλέπετε δύο επιλογές:

Βρίσκεστε εδώ: 📍

Το σχολείο σας βρίσκεται εδώ: 📍



1. Ποια διαδρομή θα διάλεγες;
   - ☐ Πορτοκαλί
   - ☐ Πράσινη

2. Ποιοι είναι οι λόγοι για την επιλογή σου;

   _____
   _____
   _____
   _____

3. Πώς μπορούμε να σκεφτούμε την πολυπλοκότητα με έναν πιο απλό τρόπο; Συμπλήρωσε:

   Πολυπλοκότητα = ... +.....

🔷 Μέρος Β: Η εφαρμογή Is it Prime?

Οδηγία:

Ανοίξτε την εφαρμογή **“Is it Prime”** από την επιφάνεια εργασίας σας.

Με την έναρξη της εφαρμογής εμφανίζονται δύο βίντεο που παίζουν ταυτόχρονα. Παρακολουθήστε τα προσεκτικά. Μην προχωρήσετε στις ερωτήσεις πριν δείτε και τα δύο.

Θυμόμαστε από τα Μαθηματικά:

ΠΡΩΤΟΣ λέγεται ένας αριθμός πού είναι μεγαλύτερος του 1 και διαιρείται μόνο με τον εαυτό του και το 1.

Ένα απλό παράδειγμα:

- Ο 7 είναι πρώτος (διαιρείται μόνο με 1 και 7)
- Ο 9 **δεν** είναι πρώτος (διαιρείται και με το 3)

1. Πότε μπορούμε να πούμε ότι ένας αριθμός **δεν** είναι πρώτος;

_____

_____

_____

_____

2. Τι σημαίνουν:

   - Οι αριθμοί **κυκλωμένοι με πράσινο**:
     _____
   - Οι αριθμοί **κυκλωμένοι με κόκκινο**:
     _____
   - Τα ✓ πάνω από το 1 και το 21:
     _____

3. Τι παρατηρείτε ότι κάνει η **πρώτη μέθοδος** στο βίντεο;

   _____
   _____
   _____
   _____

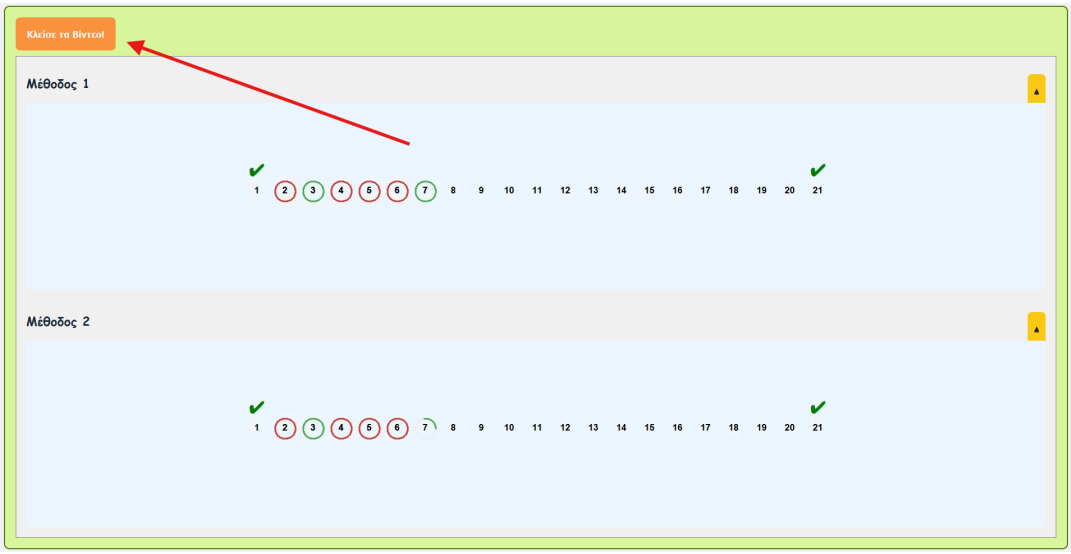
4. Τι διαφορετικό συμβαίνει στη **δεύτερη μέθοδο**;

   _____
   _____
   _____
   _____

5. Ποια μέθοδο θα διαλέγατε εσείς για να ελέγξετε αν ένας αριθμός είναι πρώτος; Γιατί;

   _____
   _____
   _____
   _____

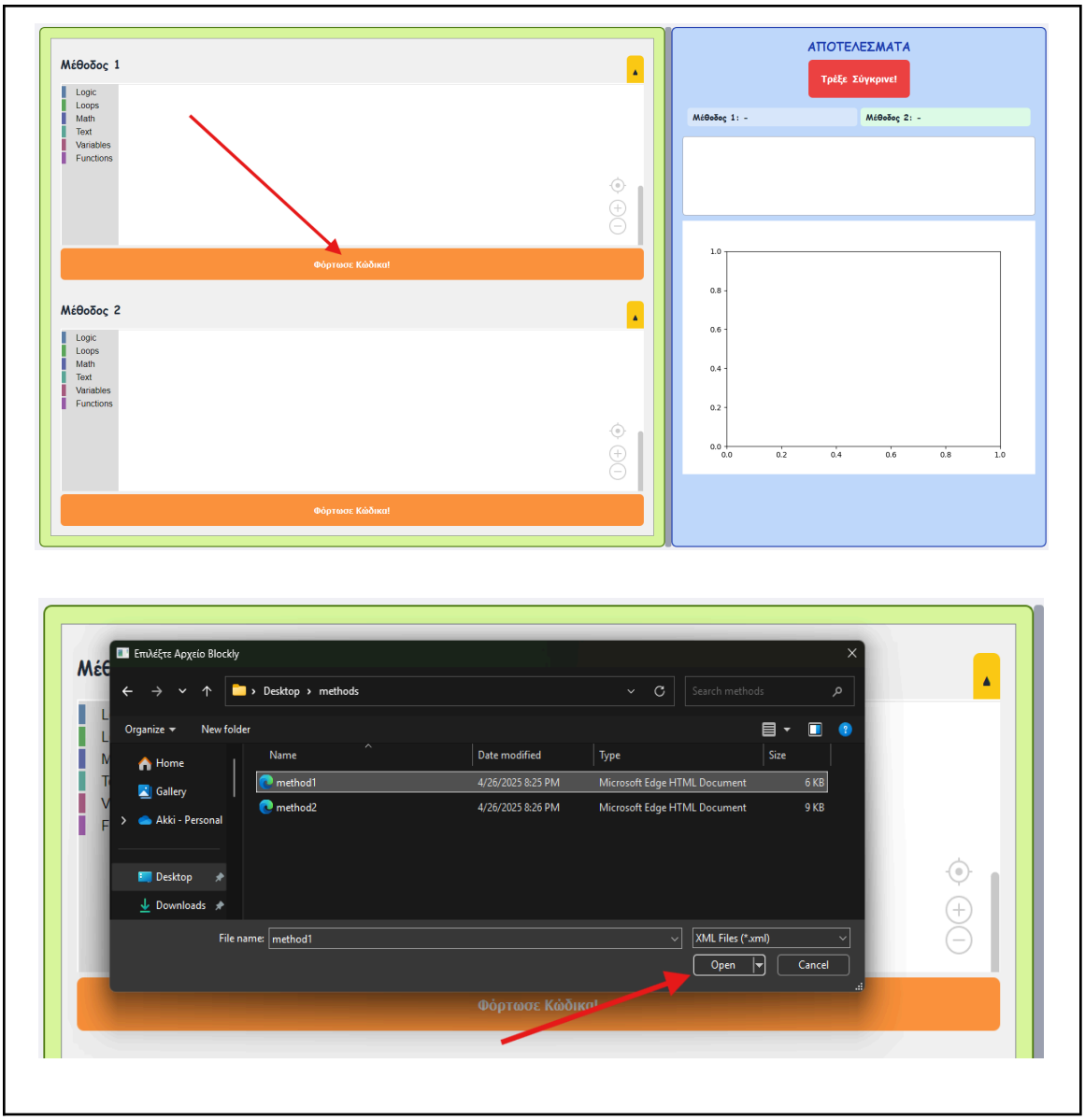
📌 **Αφού ολοκληρώσετε την παρατήρηση, κλείστε το βίντεο.**



🔷 Μέρος Γ: Εξερευνώ τον κώδικα σε Blockly

Οδηγία:

1. Βρίσκεστε σε περιβάλλον Blockly (σαν το Scratch).
2. Πατήστε το κουμπί **"Φορτώστε Κώδικα"**.
3. Φορτώστε το αρχείο **method1.xml**.
4. Στη συνέχεια φορτώστε και το **method2.xml**.
5. Μελετήστε τους δύο κώδικες!



1. Ποια διαφορά παρατηρείτε στον τρόπο που γίνονται οι επαναλήψεις στις δύο μεθόδους; Ποια εντολή μέσα στον κώδικα καθορίζει τον αριθμό των ελέγχων;

_____

_____

_____

_____

2. Ποιο πρόγραμμα πιστεύετε ότι θα **τρέχει πιο γρήγορα**; Γιατί;

_____
_____
_____
_____

Τρέξτε τα δύο προγράμματα και συγκρίνετε τον χρόνο εκτέλεσης.

4. Ήταν σωστή η πρόβλεψή σας;
   ☐ Ναι
   ☐ Όχι

Αν όχι, τι διαφορετικό θα μπορούσατε να είχατε σκεφτεί;

_____
_____
_____
_____

🧪 Μέρος Δ: Μια νέα πρόκληση – Άλλος μεγάλος αριθμός

1. Δοκιμάστε να ελέγξετε έναν **μεγάλο και ζυγό αριθμό** (π.χ. 11141732).

2. Χωρίς να εκτελέσετε τον κώδικα, μπορείτε να προβλέψετε αν είναι πρώτος ή όχι. Αν ναι με ποίον τρόπο;

_____

_____

3. Αν ένας αριθμός διαιρείται με το **2**, τι σημαίνει αυτό για το αν είναι πρώτος ή όχι;

_____

_____

4. Τι εντολή θα μπορούσαμε να προσθέσουμε ώστε να κάνουμε τον έλεγχο **πιο γρήγορο** στην περίπτωση ζυγών αριθμών;

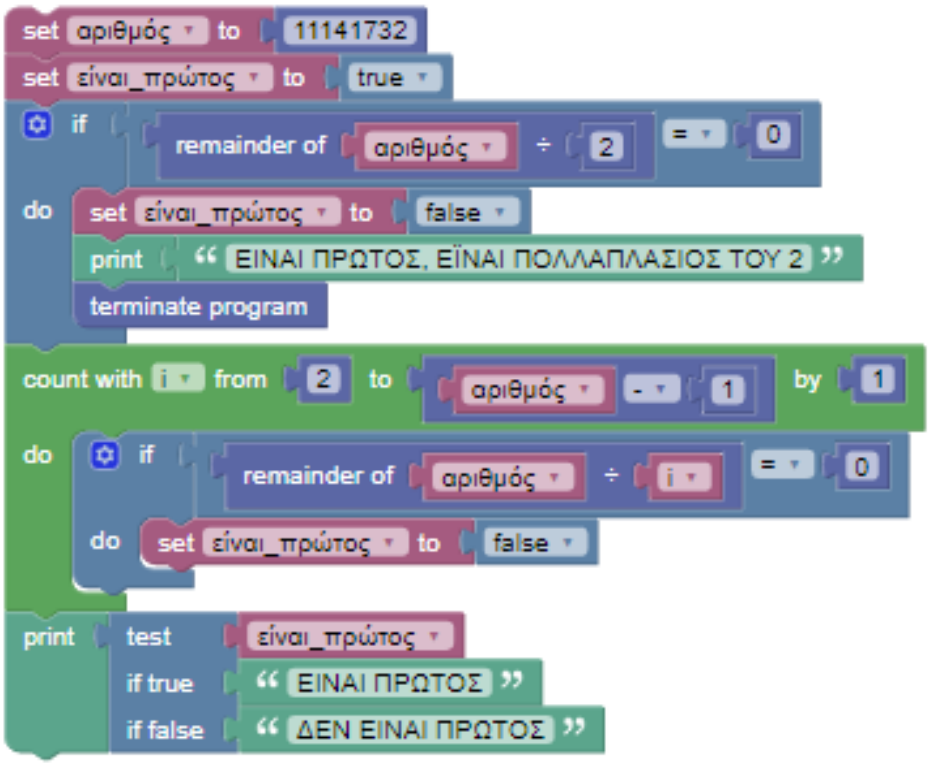
Θυμάστε την terminate program **εντολή ;**

Είναι μια εντολή που λέει στον υπολογιστή:
«Σταμάτα τα πάντα εδώ. Μην τρέχεις τίποτα άλλο!»

Βρίσκεται στην κατηγορία Functions

Τροποποιείστε τον κώδικα της Μεθόδου 1 ώστε να εισάγετε την νέα εντολή ελέγχου εντός της επανάληψης.

Το τελικό αποτέλεσμα θα πρέπει να μοιάζει κάπως έτσι:



Η παρουσίαση για την έναρξη του μαθήματος:

https://docs.google.com/presentation/d/1jpQ82Zx6PE5Bk08NTbNwelWEhGhXrWC5W7Cq95ws7h0/edit?usp=sharing

Δ. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Μέθοδος αξιολόγησης:

- Παρατήρηση συμμετοχής κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων.
- Αξιολόγηση των φύλλων εργασίας (ορθή καταγραφή στοιχείων, σωστά συμπεράσματα).
- Προφορική αξιολόγηση μέσω συζήτησης στην ολομέλεια.