**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**Πληροφορική Γ’ Γυμνασίου**

**Κεφ. 2 – Ο Προγραμματισμός στην Πράξη**

**Φ.Ε.: Δομή επιλογής (πολλαπλή / εμφωλευμένη)**

**επανάληψη στις διαδικασίες, τις μεταβλητές και τις εντολές εισόδου/εξόδου**

**Επίλυση Δευτεροβάθμιας Εξίσωσης**

Και μόνο η αναφορά στις δευτεροβάθμιες εξισώσεις (τα λεγόμενα τριώνυμα της μορφής **αx2 + βx + γ**) αρκεί για να φέρει στα χείλη των μαθητών ένα αυθόρμητο “Ωχ…”. Οι περίπλοκες τεχνικές επίλυσης ή η ανάγκη απομνημόνευσης μαθηματικών τύπων που περιέχουν δυνάμεις ή ρίζες όπως απαιτεί η επίλυση αυτών των εξισώσεων συχνά προβληματίζουν τους μαθητές της Γ’ Γυμνασίου. Πως θα σας φαινόταν λοιπόν αν, αντί να πρέπει να λύσετε εσείς αυτές τις εξισώσεις, προγραμματίζατε τον Η/Υ να το κάνει για λογαριασμό σας;

**Επίλυση δευτεροβάθμιας εξίσωσης με τη μέθοδο της Διακρίνουσας (Δ):**

**Δευτεροβάθμια Εξίσωση (ή Τριώνυμο)** είναι κάθε εξίσωση της μορφής:

**αx2 + βx + γ = 0** με α, β, γ ∈ R και α ≠ 0 (γιατί πρέπει α ≠ 0;)

Οι εξισώσεις αυτές, φυσικά, δεν μελετήθηκαν από τους μαθηματικούς για να ταλαιπωρούν τους μαθητές γυμνασίου ☺ αλλά επειδή εμφανίζονται σε ένα πλήθος εφαρμογών και προβλημάτων. Ενδεικτικά αναφέρονται προβλήματα μηχανικής (τροχιά αντικειμένων, σχεδιασμός τρένων στο λούνα παρκ), αρχιτεκτονικής (σχεδιασμός γεφυρών ή αψίδων), οικονομικών (επιλογή βέλτιστων τιμών πώλησης), στατιστικής και βιολογίας (μοντέλα αύξησης πληθυσμών), δορυφορικές επικοινωνίες (ευθυγράμμιση δορυφορικών πιάτων) κ.α.

**Δραστηριότητα (για το σπίτι):** Καταγράψτε μια εφαρμογή / ένα πρόβλημα από τον πραγματικό κόσμο για την επίλυση του οποίου χρησιμοποιούνται δευτεροβάθμιες εξισώσεις:

Για την επίλυση αυτών των εξισώσεων υπάρχουν διάφορες μέθοδοι (π.χ. συμπλήρωση τετραγώνου ή παραγοντοποίηση). Εμείς θα χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο με τη χρήση της **Διακρίνουσας (Δ)**. Η μέθοδος αυτή, η οποία χρησιμοποιεί μαθηματικούς τύπους για την εύρεση των ριζών της εξίσωσης, είναι πολύ κατάλληλη για υλοποίηση από έναν Η/Υ. Είναι επίσης ένα τυπικό παράδειγμα **διεπιστημονικότητας**, πως δηλαδή δύο επιστήμες συνεργάζονται και συμπληρώνονται: Τα Μαθηματικά προσφέρουν τους τύπους και τη μέθοδο, η Πληροφορική προσφέρει τους υπολογισμούς και τα αποτελέσματα.

Για να ξεκινήσετε καταγράψτε τους τύπους και τη διαδικασία επίλυσης της δευτεροβάθμιας εξίσωσης με τη μέθοδο της Διακρίνουσας (Δ) (αν δεν είστε σίγουροι/ες ή δεν θυμάστε αναζητήστε τα στο διαδίκτυο):

**Δημιουργία διαγράμματος ροής:**

Το επόμενο βήμα είναι η **μετατροπή της μεθόδου της Διακρίνουσας σε αλγόριθμο**. Δημιουργήστε ένα **διάγραμμα ροής** το οποίο να περιγράφει τον αλγόριθμό επίλυσης. Τα σχήματα που θα χρειαστείτε:

**Αρχή/Τέλος Είσοδος /Έξοδος Πράξεις/Υπολογισμοί Δομή Επιλογής**

**Πολλαπλή δομή επιλογής:**

Η μορφή αυτή χρήσης των διαδοχικών δομών επιλογής προκειμένου να καλυφθούν τρεις οι περισσότερες περιπτώσεις ονομάζεται **πολλαπλή δομή επιλογής**.

**Σημείωση:** Ένας εμπειρικός κανόνας για την πολλαπλή επιλογή είναι ότι για να καλυφθούν **Ν επιλογές** σε έναν αλγόριθμο απαιτούνται **Ν-1 ερωτήσεις/δομές επιλογής**.

**Δημιουργία διαδικασίας για την επίλυση δευτεροβάθμιας εξίσωσης:**

Δημιουργήστε σε Logo τη διαδικασία που θα υλοποιεί τον αλγόριθμο επίλυσης δευτεροβάθμιας εξίσωσης με τη μέθοδο **της Διακρίνουσας**. Επιλέξτε ένα **κατάλληλο όνομα για τη διαδικασία** (π.χ. τριώνυμο ή ββάθμια). Σκεφτείτε ποιες θα πρέπει να είναι οι παράμετροι αυτής της διαδικασίας.

**Σημείωση**: για τον υπολογισμό της τετραγωνικής ρίζας της διακρίνουσας Δ θα χρειαστείτε επιπλέον την εντολή **Τρζ( )** η οποία υπολογίζει την τετραγωνική ρίζα ενός αριθμού ή μίας μεταβλητής (π.χ. **Τρζ(:Δ)**)

Αφού δημιουργήσετε τη διαδικασία δοκιμάστε τη λειτουργία της για διαφορετικές τιμές των παραμέτρων (π.χ. α=1, β=5, γ=4 ή α=1, β=4, γ=4 ή α=1, β=4, γ=5)

**Ερώτηση:** Τι θα συμβεί αν δώσουμε την τιμή 0 για τον συντελεστή α; Δοκιμάστε π.χ. την περίπτωση: α=0, β=5, γ=4. Τι συμβαίνει και, κυρίως, γιατί;

**Επέκταση 1: Έλεγχος αν α = 0:**

Στη διαδικασία που δημιουργήσατε παραπάνω, θεωρήσαμε ότι ο συντελεστής α δεν είναι μηδενικός. Καθώς, όμως, η διαδικασία επίλυσης της δευτεροβάθμιας εξίσωσης μπορεί να αποτελεί μέρος της επίλυσης ενός μεγαλύτερου προβλήματος και οι συντελεστές της εξίσωσης να προκύπτουν μέσα από άλλους υπολογισμούς. Όπως είδατε πριν, αν ο έλεγχος δεν γίνει, υπάρχει η περίπτωση να έχουμε διαίρεση με το μηδέν και αντικανονικό τερματισμό του προγράμματος. Έχουμε δηλαδή ένα λάθος εκτέλεσης ως συνέπεια ενός **λογικού λάθους** το οποίο πρέπει να διορθώσουμε (**εκσφαλμάτωση-debugging**). Συνεπώς, **ο αλγόριθμος θα πρέπει να ελέγχει αν η εξίσωση είναι όντως δευτεροβάθμια**.

Συμπληρώστε το διάγραμμα ροής και, κατόπιν, επεκτείνετε τη διαδικασία ώστε, πριν την εφαρμογή της μεθόδου της διακρίνουσας ο αλγόριθμος να ελέγχει την περίπτωση αν **α = 0**. Αν αυτό ισχύει να ενημερώνει με μήνυμα τον χρήστη ότι η εξίσωση δεν είναι δευτεροβάθμια διαφορετικά να προχωρά στην επίλυση της εξίσωσης.

**Σημείωση:** Καταγράψτε εδώ μόνο το καινούριο τμήμα κώδικα που πρέπει να προστεθεί

**Εμφωλευμένη Δομή Επιλογής:**

Είναι φανερό πως με αυτή την επέκταση θα δημιουργηθεί μια μορφή όπου μέσα σε μία δομή επιλογής θα υπάρχει μια άλλη δομή επιλογής. Αυτή η μορφή ονομάζεται **εμφωλευμένη δομή επιλογής (nested condition)** επειδή η μία δομή επιλογής “φωλιάζει” μέσα στην άλλη.

**Επέκταση 2: Εισαγωγή συντελεστών με εντολές εισόδου:**

Για να θυμηθείτε και τις εντολές εισόδου τροποποιήστε τη διαδικασία ώστε οι συντελεστές της εξίσωσης να δίνονται όχι ως παράμετροι της διαδικασίας αλλά με χρήση της εντολής εισόδου **ερώτηση**.

**Σημείωση:** Καταγράψτε εδώ μόνο το καινούριο τμήμα κώδικα που πρέπει να τροποποιηθεί

**Άσκηση - Διερεύνηση πρωτοβάθμιας εξίσωσης:**

Όταν **α=0** η εξίσωση μεταπίπτει σε **1ου βαθμού**. Ακολουθώντας τη λογική της πολλαπλής και εμφωλευμένης δομής επιλογής αναπτύξτε διάγραμμα ροής και αλγόριθμο για τη διερεύνηση και επίλυση της πρωτοβάθμιας εξίσωσης (ανατρέξτε στα βιβλία μαθηματικών ή στο διαδίκτυο αν δεν τη θυμάστε):

**βx + γ = 0** με β, γ ∈ R

και, κατόπιν, να τον εντάξετε στον αλγόριθμο διερεύνησης/επίλυσης της δευτεροβάθμιας εξίσωσης ώστε αυτός να κάνει πλήρη διερεύνηση της εξίσωσης.