

Οι εντολές δομής επανάληψης “ΟΣΟ” και “ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ” και μετατροπές μεταξύ εντολών δομής επανάληψης

Στέφανος Ουγιάρογλου, εκπαιδευτικός ΠΕ20

<http://stoug.mysch.gr>

1. Τίτλος διδακτικού σεναρίου

Οι εντολές δομής επανάληψης “ΟΣΟ” και “ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ” και μετατροπές μεταξύ εντολών δομής επανάληψης

2. Εκτιμώμενη διάρκεια

Τέσσερις (4) διδακτικές ώρες

3. Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών / προαπαιτούμενες γνώσεις

Η υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου εντάσσεται στο πανελλαδικά εξεταζόμενο μάθημα “Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον” της Γ' τάξης των Γενικών Λυκείων. Συγκεκριμένα, η διδασκαλία των βασικών εντολών δομής επανάληψης καθώς και οι μετατροπές τους προβλέπεται στα πλαίσια των κεφαλαίων 2 και 8 του σχολικού βιβλίου. Σημειώνεται ότι το σενάριο μπορεί να υλοποιηθεί και στα πλαίσια του μαθήματος “Αρχές της Επιστήμης των Υπολογιστών” που βάσει του νέου προγράμματος σπουδών διδάσκεται στην Β' τάξη των Γενικών Λυκείων.

Προαπαιτούμενες γνώσεις:

- Άνεση στο χειρισμό Η/Υ
- Εμπειρία στη χρήση του λογισμικού “Γλωσσομάθεια”
- Βασικά στοιχεία της “Γλώσσας”: Μεταβλητές, εντολές “Διάβασε” και “Γράψε”, λογικές και αριθμητικές εκφράσεις κ.τ.λ.
- Εντολές δομής επιλογής: Απλή επιλογή, σύνθετη επιλογή, πολλαπλή επιλογή, εμφωλευμένες εντολές, η εντολή επίλεξε

- Εντολή δομή επανάληψης “ΓΙΑ”: εύρεση max, min και μέσου όρου με χρήση ΓΙΑ
- Διαγράμματα ροής δομής ακολουθίας και επιλογής

4. Σκοποί και στόχοι

Σκοπός του σεναρίου είναι η διδασκαλία των εντολών “ΟΣΟ” και “ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ” καθώς και των μετατροπών (i) από “ΓΙΑ” σε “ΟΣΟ”, (ii) από “ΓΙΑ” σε “ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ”, (iii) από “ΟΣΟ” σε “ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ” και αντίστροφα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του σεναρίου, ο μαθητής θα είναι σε θέση να:

Σε επίπεδο γνώσεων

- αναγνωρίζει τις εντολές δομής επανάληψης
- εξηγεί την χρησιμότητα της δομής επανάληψης και των διαφορετικών εντολών της

Σε επίπεδο δεξιοτήτων:

- επιλέγει την κατάλληλη εντολή δομής επανάληψης βάσει του προβλήματος που καλείται να επιλύσει
- σχεδιάζει τον αλγόριθμο – πρόγραμμα χρησιμοποιώντας την κατάλληλη εντολή δομής επανάληψης
- μετατρέπει μια εντολή δομής επανάληψης σε διαφορετική εντολή δομής επανάληψης
- μετατρέπει ένα διάγραμμα ροής επαναληπτικής δομής σε αλγόριθμο και το αντίστροφο
- Προσομοιώνει την εκτέλεση (εκτελεί χωρίς τη χρήση Η/Υ) ενός αλγορίθμου με επαναληπτικές δομές και παρουσιάζει τα αποτελέσματά του

Σε επίπεδο στάσεων

- Υιοθετεί πνεύμα συνεργασίας, επικοινωνίας και διερευνητικής μάθησης

5. Συνοπτική περιγραφή της διδασκαλίας

Λόγω της μεγάλης ύλης του μαθήματος ΑΕΠΠ και των περιορισμένων διαθέσιμων διδακτικών ωρών, η διδασκαλία πραγματοποιείται σε τέσσερις (4) διδακτικές ώρες και υποστηρίζεται από ισάριθμα φύλλα εργασίας. Σε περίπτωση που δεν είναι εφικτή η εκπόνηση όλων των δραστηριοτήτων του κάθε φύλλου εργασίας, οι συγκεκριμένες δραστηριότητες δίνονται ως ασκήσεις για το σπίτι ή/και συζητούνται σε εικονική (ηλεκτρονική) τάξη εκτός του διδακτικού ωραρίου του σχολείου αξιοποιώντας τις αντίστοιχες υπηρεσίες του πανελληνίου σχολικού δικτύου. Σημειώνεται ότι πολλές από τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας είναι θέματα εξετάσεων όπου διαγωνίστηκαν μαθητές σε πανελλαδικό επίπεδο σε προηγούμενα σχολικά έτη.

Στα πλαίσια της πρώτης διδακτικής ώρας ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει σύντομα τις εντολές ΟΣΟ και ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ και εξηγεί τις ομοιότητες και διαφορές τους καθώς και τις διαφορές τους από την εντολή ΓΙΑ η οποία είναι γνωστή στους μαθητές από προηγούμενο μάθημα. Στην συνέχεια, ο εκπαιδευτικός διανέμει στους μαθητές το Φύλλο Εργασίας 1 (ΦΕ1) το οποίο είναι ατομικό και περιλαμβάνει τέσσερις (4) δραστηριότητες που δεν απαιτούν χρήση υπολογιστή. Ως εκ τούτου, η πρώτη διδακτική ώρα δεν είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί σε σχολικό εργαστήριο Η/Υ. Η πρώτη δραστηριότητα περιλαμβάνει ερωτήσεις διαζευκτικής απάντησης (Σωστό – Λάθος) ενώ η δεύτερη είναι δραστηριότητα αντιστοίχισης. Οι δύο συγκεκριμένες δραστηριότητες έχουν ως στόχο την εμπέδωση της θεωρίας και ανάλογα με τον διαθέσιμο χρόνο, μπορούν είτε να εκπονηθούν από κάθε μαθητή χωριστά και στη συνέχεια να συζητηθούν οι σωστές απαντήσεις, είτε να απαντηθούν στην τάξη με την μέθοδο των ερωτοαπαντήσεων. Στις άλλες δύο δραστηριότητες του ΦΕ1, οι μαθητές καλούνται να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους μετατρέποντας ένα διάγραμμα ροής σε αλγόριθμο και “διαβάζοντας” (“τρέχοντας”) έναν αλγόριθμο με επαναληπτική δομή. Και στις δύο δραστηριότητες, ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει τους μαθητές και κάνει υποδείξεις.

Το Φύλλο Εργασίας 2 (ΦΕ2) είναι επίσης ατομικό και δεν είναι απαραίτητο να εκπονηθεί σε εργαστήριο Η/Υ. Περιλαμβάνει τρεις (2) δραστηριότητες που αφορούν την μετατροπή ενός αλγορίθμου και ενός προγράμματος που εμπριέχουν επαναληπτικές δομές σε διάγραμμα ροής. Στα πλαίσια των ίδιων δραστηριοτήτων, ζητείται από τους μαθητές να “τρέξουν” τους αλγορίθμους και να παρουσιάσουν τα αποτελέσματα. Ο εκπαιδευτικός, μετά το τέλος τις κάθε δραστηριότητας, προβάλλει τις σωστές απαντήσεις στις δραστηριότητες προκαλώντας την κατάλληλη συζήτηση.

Στην τρίτη διδακτική ώρα, στα πλαίσια του Φύλλου Εργασίας 3 (ΦΕ3), οι μαθητές χωρίζονται

σε ομάδες δύο ατόμων και εκπονούν τις δραστηριότητες του ΦΕ3 στον Η/Υ. Προτείνεται κάθε ζευγάρι να αποτελείται από έναν “καλό” μαθητή και έναν “αδύνατο” μαθητή. Αυτό εκτιμάται ότι θα έχει ως αποτέλεσμα την ενίσχυση της μάθησης του αδύνατου μαθητή. Το ΦΕ3 αφορά αποκλειστικά μετατροπές από μια εντολή επανάληψης σε άλλη. Συγκεκριμένα, το ΦΕ3 περιλαμβάνει τέσσερις (4) δραστηριότητες που οι μαθητές καλούνται να εκπονήσουν χρησιμοποιώντας το λογισμικό γλωσσομάθεια. Ο εκπαιδευτικός έχει υποστηρικτικό ρόλο, κάνοντας υποδείξεις και ενθαρρύνοντας τους μαθητές. Μετά το τέλος κάθε δραστηριότητας, ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει την ενδεικτική λύση προκαλώντας την κατάλληλη συζήτηση στην τάξη.

Τέλος, στα πλαίσια του φύλλου εργασίας 4, οι ίδιες ομάδες των μαθητών καλούνται να κωδικοποιήσουν σε “ΓΛΩΣΣΑ” την επίλυση δύο προβλημάτων που απαιτούν επαναληπτικές δομές. Και σε αυτή την περίπτωση, ο εκπαιδευτικός έχει υποστηρικτικό ρόλο και αν κρίνει απαραίτητο επεμβαίνει παρουσιάζοντας στους μαθητές μέρος της λύσης της άσκησης.

6. Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση

Οι δομή επανάληψης είναι βασικό στοιχείο της αλγοριθμικής. Συνεπώς, η κατανόηση της καθώς και η δυνατότητα εφαρμογής της είναι αναγκαία προϋπόθεση για οποιοδήποτε επιθυμεί να ασχοληθεί με τον προγραμματισμό. Φυσικά, η επίλυση προβλημάτων με επαναληπτικές δομές βοηθούν τους μαθητές να αποκτήσουν δεξιότητες ανάλυσης και σύνθεσης. Ωστόσο, η έννοια της δομής επανάληψης, δυστυχώς, δεν είναι άμεσα κατανοητή από τους μαθητές. Όπως οι αρχάριοι προγραμματιστές έτσι και οι μαθητές δε μπορούν εύκολα να υιοθετήσουν την δομή επανάληψης στην ανάπτυξη ενός προγράμματος. Έτσι, αυτό πρέπει να γίνεται σταδιακά αναθέτοντας αρχικά στους μαθητές ευκολότερου τύπου ασκήσεις με επαναληπτικές δομές και στο τέλος επίλυση προβλημάτων που απαιτούν ανάπτυξη προγραμμάτων που περιλαμβάνουν εντολές επανάληψης.

Πολλοί ερευνητές έχουν ασχοληθεί με τις εντολές δομής επανάληψης σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, στα πλαίσια της ερευνητικής περιοχής της διδακτικής του προγραμματισμού. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφερθεί ο “σταθμός” στην ιστορία της εξέλιξη των γλωσσών προγραμματισμού. Δεν είναι άλλη από τη διαπίστωση του Dijkstra (ITY, 2011) που με ένα κείμενο δύο σελίδων πρώτο-ανέφερε την έννοια του δομημένου προγραμματισμού σχολιάζοντας παράλληλα ότι η εντολή go-to πρέπει να αποφεύγεται αφού δημιουργεί προβλήματα στην ανάπτυξη δομημένων προγραμμάτων. Έτσι, από την εποχή του Dijkstra, όταν μιλάμε για δομημένο προγραμματισμό, μιλάμε στην ουσία για προγράμματα που χρησιμοποιούν τις τρεις

βασικές εντολές δομής επανάληψης (ΓΙΑ, ΟΣΟ, ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ). Επίσης, αξίζει να αναφερθεί ότι με βάση το θεώρημα των Boehm & Jacorini (ITY, 2011), η εντολή ΟΣΟ είναι αρκετή για να καλύψει όλες τις περιπτώσεις/ανάγκες προγραμματισμού.

Το σενάριο διδασκαλίας αφορά τις εντολές ΟΣΟ και ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ. Η σύνταξη της εντολής ΟΣΟ είναι η εξής:

ΟΣΟ <συνθήκη συνέχειας> ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ

...

ΤΕΛΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

Αντίστοιχα, η εντολή ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ έχει την εξής σύνταξη:

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

...

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ <συνθήκη τερματισμού>

Οι βασικές διαφορές των δύο δομών συνοψίζονται παρακάτω:

- Το σώμα της εντολής ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ, σε αντίθεση με την ΟΣΟ, εκτελείται οποιοσδήποτε μια φορά αφού πρώτα εκτελείται το σώμα και μετά ελέγχεται η συνθήκη.
- Το σώμα της ΟΣΟ επαναλαμβάνεται αν η συνθήκη είναι αληθής. Αντίθετα, το σώμα τις ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ επαναλαμβάνεται αν η συνθήκη είναι ψευδής. Για αυτό το λόγο λέμε ότι η ΟΣΟ χρησιμοποιεί συνθήκη συνέχειας ενώ η ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ συνθήκη τερματισμού.

Το ΦΕ3 και ΦΕ4 υποστηρίζεται από το λογισμικό “Γλωσσομάθεια”. Το εν λόγω λογισμικό είναι διαδομένο στην εκπαίδευση αφού προσφέρει την υλοποίηση μιας εξελληνισμένης γλώσσας προγραμματισμού με πολλές ομοιότητες με την πασίγνωστη γλώσσα δομημένου προγραμματισμού PASCAL. Το γλωσσομάθεια διαθέτει διάφορα εργαλεία που βοηθούν τον μαθητή-χρήστη να κατανοήσει βασικές έννοιες του προγραμματισμού. Παραδείγματα τέτοιων εργαλείων είναι η αυτόματη παραγωγή διαγραμμάτων ροής ενός προγράμματος και η βήμα-προς-βήμα εκτέλεση εντολών του προγράμματος με παράλληλη παρακολούθηση των τιμών των μεταβλητών. Σημειώνεται ότι το περιβάλλον είναι ιδιαίτερα φιλικό και η σύνταξη ενός προγράμματος μπορεί να γίνει εύκολα επιλέγοντας τις εντολές χωρίς την ανάγκη πληκτρολόγησης τους. Έτσι, η διαδικασία του προγραμματισμού επικεντρώνεται σε ουσιαστικά θέματα. Εν κατακλείδι, το εκπαιδευτικό λογισμικό Γλωσσομάθεια αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο στα χέρια του κάθε έλληνα εκπαιδευτικού για τη διδασκαλία του προγραμματισμού.

Το ΦΕ1 περιλαμβάνει δραστηριότητες με ερωτήσεις Σωστό-Λάθος και αντιστοίχισης. Οι ερωτήσεις Σωστό-Λάθος ή αλλιώς ερωτήσεις διαζευκτικής απάντησης (Κασσωτάκης, 2013) καθώς και οι δραστηριότητες αντιστοίχισης ανήκουν στην κατηγορία ερωτήσεων αξιολόγησης αντικειμενικού τύπου (ή κλειστού τύπου) οι οποίες είναι κατάλληλες για γρήγορη, εύκολη, αντικειμενική και αξιόπιστη αξιολόγηση της γνώσης. Βασικό πλεονέκτημα τους είναι το ότι αξιολογούν μεγάλη έκταση ύλης σε μικρή διάρκεια. Το πλεονέκτημα αυτό ήταν ο λόγος που αυτού του είδους οι ερωτήσεις υιοθετήθηκαν στο διδακτικό σενάριο. Από την άλλη μεριά, βασικό μειονέκτημα αποτελεί το ότι ο παράγοντας τύχη στην επιλογή της σωστής απάντησης είναι μεγάλος και η αντιγραφή σχετικά εύκολη.

7. Επεκτάσεις / διασυνδέσεις των εννοιών ή των δραστηριοτήτων

Προβλέπεται ότι δε θα υπάρχει χρόνος για επεκτάσεις. Ωστόσο, επέκταση μπορεί να αποτελέσει η αφιέρωση μιας επιπλέον διδακτικής ώρας για την συζήτηση αποριών σχετικά με τα φύλλα εργασίας ή/και για την επίλυση ασκήσεων που δεν ήταν εφικτό να επιλυθούν στο διαθέσιμο χρόνο των τεσσάρων διδακτικών ωρών. Σημειώνεται ότι σε κάθε φύλλο εργασίας μπορεί να πλαισιωθεί με ανάθεση παρόμοιου τύπου ασκήσεων για το σπίτι. Το σενάριο μπορεί να διασυνδεθεί με διδακτική ώρα που θα αφιερωθεί στον πολλαπλασιασμό αλά ρωσικά και στην έννοια της ολίσθησης.

8. Πολλαπλές Αναπαραστάσεις – Πολλαπλές Προσεγγίσεις

Κατά το στάδιο της διδασκαλίας, ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί παραδείγματα από την καθημερινή ζωή ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν τις έννοιες. Για παράδειγμα, ο εκπαιδευτικός μπορεί να παρομοιάσει την λειτουργία της ΟΣΟ και τις ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ με την λειτουργία ένα καταστήματος που μπαίνουν καθημερινά άγνωστος αριθμός πελατών. Επίσης μπορεί να γίνει μια σύντομη αναφορά στη δομή επανάληψης όπως οι μαθητές τη διδάχτηκαν σε προηγούμενες τάξης του λυκείου ή/και του Γυμνασίου (π.χ. αναφορά στη δομή επανάληψης στο Scrach, στην Logo, στο AppInventor). Σκοπός των πολλαπλών αναπαραστάσεων είναι οι μαθητές να συνδυάσουν την προγενέστερη γνώση τους με την γνώση που επιδιώκεται να τους μεταφερθεί.

9. Πρόβλεψη δυσκολιών που θα αντιμετωπίσουν οι μαθητές

Κατά τη διάρκεια υλοποίησης του σεναρίου προβλέπεται ότι θα παρουσιαστούν οι παρακάτω δυσκολίες:

- Οι μαθητές τείνουν να μετατρέπουν την εντολή ΓΙΑ σε διάγραμμα ροής χωρίς πρώτα να κάνουν την μετατροπή σε ΟΣΟ. Αυτό συχνά οδηγεί σε λάθος διάγραμμα ροής. Έτσι, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να τονίσει ότι κάθε εντολή ΓΙΑ πρέπει αρχικά να μετατρέπεται σε ΟΣΟ επαναλαμβάνοντας τις τρεις (3) γραμμές αλγορίθμου (αρχικοποίηση μεταβλητής, ΟΣΟ, αύξηση της τιμής της μεταβλητής) που πρέπει να γράφονται αντί της εντολής ΓΙΑ.
- Οι μαθητές που δεν έχουν κατανοήσει την εντολή ΓΙΑ και την έννοια της δομής επανάληψης θα δυσκολευτούν να κατανοήσουν την ΟΣΟ και ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ. Έτσι, η διδασκαλία της ΓΙΑ στα προηγούμενα μαθήματα θα πρέπει να είναι εξαντλητική και να συνοδεύεται με πολλές ασκήσεις.
- Οι μαθητές δεν κατανοούν εύκολα το πότε θα πρέπει να χρησιμοποιούν την ΟΣΟ και πότε την ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ. Αν και όλα τα προβλήματα μπορούν να επιλυθούν είτε με την μία είτε με την άλλη εντολή, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να επιμένει στη χρήση της ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ όταν το σώμα της επανάληψης πρόκειται να εκτελεστεί τουλάχιστον μια φορά. Με τον τρόπο αυτό γίνεται κατανοητή η μια και σημαντική διαφορά των δύο εντολών.
- Οι μαθητές, αν και δείχνουν ότι εύκολα μπορούν να κατανοήσουν (“τρέξουν”) ένα αλγόριθμο/πρόγραμμα, αντιμετωπίζουν δυσκολίες στο να αναπτύξουν αλγορίθμους διαβάζοντας την εκφώνηση ενός προβλήματος ιδίως όταν αυτό απαιτεί επαναληπτικές δομές. Για το λόγο αυτό, στα πλαίσια του ΦΕ4 θα πρέπει να γίνει επανάληψη στις έννοιες “δεδομένα” και “ζητούμενα”. Επίσης, θα πρέπει να τονισθεί το πόσο σημαντικό είναι το στάδιο της κατανόησης του προβλήματος.
- Οι δραστηριότητες του ΦΕ4 πρόκειται να εκπονηθούν σε Η/Υ. Γεγονός που επιβαρύνει χρονικά τις δραστηριότητες αφού απαιτείται πληκτρολόγηση. Για να είναι δυνατή η αντιγραφή-επικόλληση, προτείνεται το να είναι διαθέσιμο στους μαθητές το ΦΕ3 σε ηλεκτρονική μορφή.

10. Γιατί να χρησιμοποιηθεί ο Υπολογιστής

Η εκπόνηση του ΦΕ3 και ΦΕ4 του σενάριο πραγματοποιείται στο εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου όπου υπάρχει τοπικό δίκτυο και σύνδεση στο διαδίκτυο. Οι σταθμοί εργασίας του εργαστηρίου πρέπει να διαθέτουν λειτουργικό σύστημα Windows και το λογισμικό Γλωσσομάθεια. Επιπρόσθετα, απαιτείται η ύπαρξη κατάλληλου λογισμικού παρουσιάσεων στον υπολογιστή του εκπαιδευτικού καθώς και ενός βιντεοπροβολέα ώστε να είναι εφικτή η προβολή των διαφανειών που υποστηρίζουν το σενάριο. Τέλος, η χρήση του λογισμικού insight, αν και δεν είναι απαραίτητη, θα διευκόλυνε την αποτελεσματική υλοποίηση των ΦΕ3 και ΦΕ4. Αν και τα ΦΕ1 και ΦΕ2 θα εκπονηθούν από τους μαθητές σε χαρτί, όχι απαραίτητα στο εργαστήριο πληροφορικής, η ύπαρξη Η/Υ με κατάλληλο λογισμικό παρουσιάσεων και βιντεοπροβολέα είναι απαραίτητη ώστε να είναι εφικτή η παρουσίαση διαφανειών που υποστηρίζουν τις δυο πρώτες διδακτικές ώρες.

11. Διδακτικός θόρυβος

Στα πλεονεκτήματα των ερωτήσεων κλειστού τύπου συγκαταλέγεται το ότι εγείρουν το ενδιαφέρον των μαθητών. Ακόμη και οι πιο αδύνατοι μαθητές μπαίνουν στον “πειρασμό” να απαντήσουν. Έτσι, προβλέπεται ότι δε θα υπάρχει διδακτικός θόρυβος κατά τη διάρκεια εκπόνησης των δύο πρώτων δραστηριοτήτων του Φ1. Επίσης, λόγω του ότι όλες οι υπόλοιπες δραστηριότητες αφορούν πρακτικά ζητήματα που απαιτούν εφαρμογή γνώσεων καθώς και του ότι πολλές από αυτές θα εκπονηθούν με τη χρήση της γλωσσομάθειας, αναμένεται ότι δε θα υπάρξει θόρυβος. Αξίζει να σημειωθεί ότι το μάθημα ΑΕΠΠ είναι πανελλαδικά εξεταζόμενο και οι μαθητές το αντιμετωπίζουν αφιερώνοντας την απαιτούμενη προσοχή. Έτσι, σπάνια υπάρχει θόρυβος. Τέλος, εκτιμάται ότι δεν θα παρουσιαστών προβλήματα λειτουργίας στους υπολογιστές, στο δίκτυο και στην σύνδεση του εργαστηρίου στο διαδίκτυο.

12. Χρήση εξωτερικών πηγών

Βακάλη Α., Γιαννόπουλος Η., Ιωαννίδης Ν., Κοίλιας Χ. Μάλαμας Κ., Μανωλόπουλος Ι., Πολίτης Π., Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, ΟΕΔΒ, 2005

Κασσωτάκης Μ. (2013) Η αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών: Θεωρητικές προσεγγίσεις και πρακτικές εφαρμογές. Αθήνα: Γρηγόρη

ΙΤΥΕ (2013). Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης, ΤΕΥΧΟΣ 1: Γενικό Μέρος Γ' έκδοση, ΙΤΥΕ ΔΙΑΦΑΝΤΟΣ, 2013

Δαγδιλέλης, Β. (1996). Διδακτική της πληροφορικής. Η διδασκαλία του προγραμματισμού: αντιλήψεις των σπουδαστών για την κατασκευή κι επικύρωση προγραμμάτων και διδακτικές καταστάσεις για τη διαμόρφωσή τους. Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη: Τμήμα Εφαρμ. Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Διαδικτυακοί τόποι:

- <http://users.sch.gr/stoug/teaching.htm>
- <http://www.spinnet.gr/glossomatheia/>
- <http://e-anef.gr/>
- <http://users.sch.gr/akouts/aepp.htm>
- <http://byron-aepp.blogspot.gr/>
- <http://www.αναπτυξηεφαρμογων.gr/mars/>
- <http://users.sch.gr/vdrintzias//>

13. Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Στις δύο πρώτες δραστηριότητες του Φ1 υιοθετούνται οι θεωρίες μάθησης των Ι. Pavlov, J. B. Watson, E. L. Thorndike, B. F. Skinner που συνδέονται με τον συμπεριφορισμό (ΙΤΥΕ, 2013) βάσει του οποίου η μάθηση αποτελεί μια διαδικασία πρόσκτησης της γνώσης. Γενικά, οι θεωρίες του συμπεριφορισμού λαμβάνουν υπόψη τις μεταβολές, τις μετατροπές της εξωτερικά παρατηρούμενης συμπεριφοράς. Κάθε είδος μάθησης, όσο πολύπλοκη και αν είναι, μπορεί πάντοτε να αναλυθεί σε στοιχειωδέστερα τμήματα, τα οποία με τη σειρά τους μπορούν να αναλυθούν σε ακόμη πιο απλά κ.ο.κ. μέχρις ότου η προς μετάδοση γνώση μπορεί να “αποσυναρμολογηθεί” σε απλά και μικρά τμήματα, τα οποία το άτομο μπορεί εύκολα να μάθει.

Από την άλλη μεριά, στις υπόλοιπες δραστηριότητες του Φ1 καθώς και στο ΦΕ2 υιοθετούνται οι θεωρίες των Piaget και Papert που θεωρούν τη μάθηση ως διαδικασία δημιουργίας της γνώσης

και συνδέονται με τον εποικοδομισμό (ΙΤΥΕ, 2013). Σύμφωνα με την κατασκευαστική θεωρία της μάθησης του Papert, μαθητή και συνεργάτη του Piaget, τα παιδιά μαθαίνουν καλύτερα όταν βρίσκονται σε ενεργό ρόλο σχεδιαστή και κατασκευαστή.

Τέλος, στις δραστηριότητες του ΦΕ3 και ΦΕ4 υιοθετείται μια επέκταση του εποικοδομισμού που είναι ο κοινωνικός εποικοδομισμός του Vygotsky όπου οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες. Έτσι, έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσουν με τους συμμαθητές τους, να αντιμετωπίσουν κοινωνιογνωστικές συγκρούσεις και έτσι να αναγκαστούν να διατυπώσουν τη γνώμη τους, να εκφράσουν απόψεις, να επιχειρηματολογήσουν, να διαφωνήσουν και να εμπλουτίσουν - εκλεπτύνουν τις αρχικές τους αντιλήψεις (ΙΤΥΕ, 2013).

14. Επισήμανση μικρο-μεταβολών στην οργάνωση του μαθήματος και στο νόημα των εννοιών

Δεν φαίνεται ότι θα υπάρξουν

15. Διδακτικό συμβόλαιο

Κατά την υλοποίηση του σεναρίου, ο εκπαιδευτικός οφείλει να διαμορφώνει ευκαιρίες μάθησης, οικοδόμησης γνώσης και ανάπτυξης δεξιοτήτων. Όταν οι ομάδες εκπονούν τις δύο πρώτες δραστηριότητες του ΦΕ1, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να εντοπίσει τις ερωτήσεις όπου οι μαθητές απαντούν λανθασμένα ώστε με την πρώτη ευκαιρία, να γίνει επανάληψη των συγκεκριμένων εννοιών. Τέλος, κατά τη διάρκεια εκπόνησης των ΦΕ3 και ΦΕ4, ο εκπαιδευτικός διευκολύνει την ανάπτυξη διαλόγου μεταξύ των μελών της κάθε ομάδας και έχει υποστηρικτικό ρόλο βοηθώντας τους μαθητές σε περίπτωση που αυτοί είτε φτάσουν σε αδιέξοδο είτε επιλύσουν λανθασμένα τις ασκήσεις. Φυσικά, καθ' όλη τη διάρκεια του σεναρίου ο εκπαιδευτικός οφείλει να ενθαρρύνει τους μαθητές στο να συνεχίσουν την προσπάθεια τους για μάθηση.

Κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, ο μαθητής οφείλει να συμμετέχει στον διάλογο που αναπτύσσεται στην τάξη. Κατά τη διάρκεια εκπόνησης των φύλλων εργασίας, ο μαθητής ερευνά, αποτιμά και συνδυάζει πληροφορίες, προτείνει λύσεις, συμμετέχει ενεργά στην ομάδα όπου αυτό προβλέπεται για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων. Στα πλαίσια εκπόνησης των ομαδικών δραστηριοτήτων, τα μέλη της ομάδας εργάζονται με κοινό στόχο και συμφωνημένους ρόλους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη αισθήματος κοινής ευθύνης, αλληλοϋποστήριξης και

καλλιέργειας ενός φιλικού κλίματος που ενθαρρύνει τη μάθηση.

Σημειώνεται ότι ο βαθμός δυσκολίας των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας αυξάνεται σταδιακά. Στην πραγματικότητα κάθε φύλλο εργασίας αποτελεί συνέχεια του προηγούμενου. Με αυτό τον τρόπο, οι μαθητές δεν αποθαρρύνονται.

16. Οργάνωση της τάξης – Εφικτότητα σχεδίασης

Για την εκπόνηση των δύο πρώτων φύλλων εργασίας, οι μαθητές θα εργαστούν ατομικά. Αντίθετα, για τα ΦΕ3 και ΦΕ4 οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες των δύο ατόμων ανά ηλεκτρονικό υπολογιστή. Προτείνεται το κάθε ζευγάρι να αποτελείται από μαθητές διαφορετικού επιπέδου έτσι ώστε να ενισχύεται η μάθηση του “αδύνατου” μαθητή. Αν και το σενάριο περιλαμβάνει πολλές δραστηριότητες, στα πλαίσια ενός πανελλαδικά εξεταζόμενου μαθήματος όπου η μαθητές δείχνουν την αποτέμουμενη προσοχή, φαίνεται να είναι ρεαλιστικά πραγματοποιήσιμο στον προβλεπόμενο χρόνο. Ίσως να χρειαστεί μια επιπλέον διδακτική ώρα για την επανάληψη εννοιών που δεν κατανόησαν οι μαθητές και για να συζητηθούν απορίες.

17. Περιγραφή και ανάλυση φύλλων εργασίας - Αξιολόγηση

Φύλλο εργασίας 1

Στην αρχή της πρώτης διδακτικής ώρας γίνεται μια σύντομη παρουσίαση των εντολών ΟΣΟ και ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ και των αντίστοιχων διαγραμμάτων ροής. Παράλληλα, παρουσιάζονται απλά παραδείγματα. Το ΦΕ1 περιλαμβάνει τέσσερις (4) δραστηριότητες και εκπονείται από κάθε μαθητή χωριστά.

Η Δ1 και η Δ2 περιλαμβάνουν ερωτήσεις κλειστού τύπου. Συνήθως σε τέτοιου είδους ερωτήσεις καλούνται οι μαθητές να απαντήσουν στο πρώτο θέμα στα θέματα ΑΕΠΠ στις πανελλαδικές εξετάσεις. Η Δ1 περιλαμβάνει 15 ερωτήσεις τύπου Σωστό-Λάθος που καλύπτουν όλο το θεωρητικό υπόβαθρο που αφορά τις εντολές της δομής επανάληψης. Ο χρόνος που θα χρειαστούν οι μαθητές για την εκπόνηση της Δ1 εκτιμάται ότι δεν θα ξεπεράσει τα 7 λεπτά. Στη Δ2, οι μαθητές καλούνται να αντιστοιχήσουν τις εντολές της δομής επανάληψης με το σωστό

διάγραμμα ροής. Ο απαιτούμενος χρόνος για αυτή τη δραστηριότητα δε θα ξεπεράσει τα 2-3 λεπτά. Η Δ3 απαιτεί από τους μαθητές να μετατρέψουν ένα διάγραμμα ροής ενός απλού αλγορίθμου που περιλαμβάνει την εντολή ΟΣΟ σε ψευδογλώσσα. Ο χρόνος που θα χρειαστούν οι μαθητές για την εκπόνηση της συγκεκριμένης δραστηριότητας εκτιμάται ότι θα είναι 5-10 λεπτά. Τέλος, η Δ4 απαιτεί από τους μαθητές να “τρέξουν” (χωρίς τη χρήση Η/Υ) ένα τμήμα αλγορίθμου που περιλαμβάνει την εντολή επανάληψης ΟΣΟ και να αναφέρουν τι θα εμφανιστεί στην οθόνη. Για τη δραστηριότητα αυτή, οι μαθητές εκτιμάται ότι θα χρειαστούν 10-15 λεπτά.

Φύλλο εργασίας 2

Το φύλλο εργασίας 2 περιλαμβάνει δυο δραστηριότητες, είναι ατομικό και δεν απαιτεί την χρήση Η/Υ από τους μαθητές. Οι δραστηριότητες είναι παρόμοιες και έχουν στόχο το να μπορούν οι μαθητές να “τρέξουν” στο μυαλό τους έναν αλγόριθμο και να δημιουργήσουν τα αντίστοιχα διαγράμματα ροής.

Συγκεκριμένα, στη Δ1, οι μαθητές καλούνται να “τρέξουν” στο μυαλό τους έναν αλγόριθμο που περιλαμβάνει μια εντολή επανάληψης ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ στο σώμα της οποίας υπάρχει πολλαπλή επιλογή και μια εντολή ΟΣΟ και να παρουσιάσουν το τι θα εμφανίσει. Στην συνέχεια οι μαθητές να κατασκευάσουν το αντίστοιχο διάγραμμα ροής. Για τη δραστηριότητα αυτή, οι μαθητές εκτιμάται ότι θα χρειαστούν 20-25 λεπτά. Αντίστοιχα, η Δ2 απαιτεί από τους μαθητές να “τρέξουν” στο μυαλό τους ένα πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ που περιέχει δύο εντολές ΟΣΟ όπου η μία βρίσκεται στο σώμα της άλλης και να παρουσιάσουν τις τιμές των μεταβλητών μετά το τέλος της εκτέλεσης του προγράμματος. Στην συνέχεια, ζητά από τους μαθητές να κατασκευάσουν το αντίστοιχο διάγραμμα ροής. Ο χρόνος που απαιτείται για την εκπόνηση της εργασίας εκτιμάται ότι θα είναι επίσης 20-25 λεπτά.

Φύλλο εργασίας 3

Το ΦΕ3 εκπονείται από ομάδες μαθητών δύο ατόμων στον Η/Υ χρησιμοποιώντας το λογισμικό Γλωσσομάθεια. Για την οικονομία χρόνου, προτείνεται το να διανέμεται το φύλλο εργασίας σε ηλεκτρονική μορφή ώστε να είναι εφικτή η “αντιγραφή-επικόλληση” εντολών. Το φύλλο εργασίας περιλαμβάνει τέσσερις (4) δραστηριότητες. Όλες έχουν ως στόχο το να μπορούν οι μαθητές να κατασκευάσουν προγράμματα όμοια με αυτά που τους δίνονται αλλά χρησιμοποιώντας διαφορετική εντολή δομής επανάληψης.

Η Δ1 δίνει στους μαθητές ένα τμήμα αλγορίθμου που περιλαμβάνει μια εντολή Για. Οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν σε τρία ερωτήματα. Το πρώτο τους ζητά να αναφέρουν το πόσες φορές θα εκτελεστεί το σώμα της εντολής Για. Το δεύτερο τους ζητά να μετατρέψουν την Για σε ΟΣΟ ενώ το τρίτο να μετερέψουν την Για σε ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ. Η Δ1 έχει διάρκεια 10 λεπτά. Αντίστοιχα, η Δ2 δίνει στους μαθητές ένα τμήμα αλγορίθμου σε ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ και τους ζητά να το μετατρέψουν σε ΟΣΟ. Ένας μαθητής που έχει κατανοήσει τις μετατροπές από μια εντολή επανάληψης σε άλλη, δεν θα χρειαστεί πάνω από 5 λεπτά για την δημιουργία του αντίστοιχου προγράμματος σε ΓΛΩΣΣΑ. Η Δ3 είναι λίγο πιο σύνθετη. Δίνει στους μαθητές ένα αλγόριθμο όπου υπάρχει μια εντολή ΟΣΟ στο σώμα τις οποίας υπάρχει μια εντολή Για και τους ζητάει (i) αρχικά να μετατρέψουν τον αλγόριθμο χρησιμοποιώντας αποκλειστικά εντολές επανάληψης ΟΣΟ και (ii) στη συνέχεια να μετατρέψουν τον αλγόριθμο χρησιμοποιώντας αποκλειστικά εντολές επανάληψης ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ. Ο χρόνος που θα διατεθεί στη δραστηριότητα προτείνεται να είναι 10-15 λεπτά. Τέλος, στη Δ4, οι μαθητές καλούνται να μετατρέψουν μια εντολή ΟΣΟ σε Για χρησιμοποιώντας συγκεκριμένο αριθμό μεταβλητών.

Φύλλο εργασίας 4

Οι δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στο ΦΕ4 είναι υψηλότερου επιπέδου αφού απαιτούν την ανάλυση ενός δοθέντος προβλήματος και ανάπτυξη της λύσης. Συγκεκριμένα, το ΦΕ4 περιλαμβάνει δύο δραστηριότητες, οι κάθε μια προτείνεται να έχει διάρκεια 20-25 λεπτά. Και στις δύο δραστηριότητες οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν το πρόβλημα χρησιμοποιώντας την κατάλληλη εντολή δομής επανάληψης. Και τα δύο προβλήματα μπορούν να επιλυθούν χρησιμοποιώντας είναι την εντολή ΟΣΟ είτε την ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ. Στο τέλος του ΦΕ4 δίνονται στους μαθητές ενδεικτικές λύσεις και με τις δύο εντολές. Επίσης, και στις δύο δραστηριότητες, οι μαθητές πρέπει να χρησιμοποιήσουν δομή επιλογής μέσα στην εντολή επανάληψης (βλέπε το αντίστοιχο φύλλο εργασίας για περισσότερες πληροφορίες).

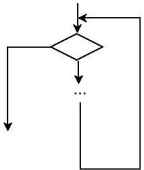
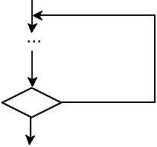
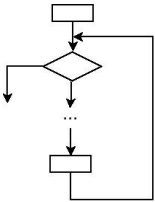
Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα φύλλα εργασίας.

Φύλλο εργασίας 1

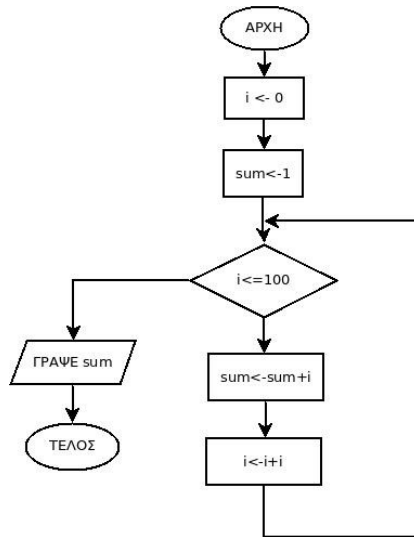
Δ1. Ερωτήσεις Σ-Λ

- Το σώμα εντολών της ΟΣΟ εκτελείται τουλάχιστον μια φορά
- Το σώμα εντολών της ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ εκτελείται τουλάχιστον μια φορά
- Η ΟΣΟ τερματίζεται όταν η συνθήκη γίνει ψευδής
- Η ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ τερματίζεται όταν η συνθήκη γίνει ψευδής
- Κάθε βρόχος που υλοποιείται με ΟΣΟ μπορεί να μετατραπεί σε ΓΙΑ
- Κάθε βρόχος που υλοποιείται με ΓΙΑ μπορεί να μετατραπεί σε ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ
- Κάθε βρόχος που σε ΟΣΟ μπορούν να γραφεί σε ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ
- Η εντολή ΓΙΑ χρησιμοποιείται όταν έχουμε άγνωστο αριθμό επαναλήψεων
- Στην εντολή ΓΙΑ ο βρόχος επανάληψης εκτελείται τουλάχιστον μια φορά
- Στην εντολή ΟΣΟ ο βρόχος επανάληψης εκτελείται τουλάχιστον μια φορά
- Στην εντολή ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ ο βρόχος επανάληψης εκτελείται τουλάχιστον μια φορά
- Στην εντολή ΓΙΑ, η μεταβλητή μετρητής πρέπει να αρχικοποιηθεί πριν την επανάληψη
- Η εντολή **ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10 ΜΕ ΒΗΜΑ -1** εκτελείται μια φορά
- Η εντολή **ΓΙΑ i ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ -4 ΜΕ ΒΗΜΑ -3** εκτελείται πέντε φορές

Δ2. Αντιστοίχιση

| | |
|---|-----------------------|
| <p>A.</p>  | <p>1. ΓΙΑ</p> |
| <p>B.</p>  | <p>2. ΟΣΟ</p> |
| <p>Γ.</p>  | <p>3. ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ</p> |

Δ3. Να μετατρέψετε το παρακάτω διάγραμμα ροής σε αλγόριθμο



Δ4. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου. Να παρουσιάσετε τις τιμές των μεταβλητών N, M και B, όπως αυτές τυπώνονται σε κάθε επανάληψη, και την τιμή της μεταβλητής X που τυπώνεται μετά το τέλος της επανάληψης

```

A ← 1
B ← 1
N ← 0
M ← 2
Όσο B < 6 επανάλαβε
    X ← A + B
    Αν X MOD 2 = 0 τότε
        N ← N + 1
    αλλιώς
        M ← M + 1
    Τέλος_αν
    A ← B
    B ← X
    Εμφάνισε N, M, B
Τέλος_επανάληψης
Εμφάνισε X
    
```

Φύλλο εργασίας 2

Δ1. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου

```
A ← 10
B ← 0
Γ ← B + A2
Αρχή_επανάληψης
  Αν Γ = 0 τότε
    Γ ← 10
  Αλλιώς_αν Γ < 100 τότε
    Γ ← 20
  Αλλιώς
    Γ ← 30
  Τέλος_αν
  Όσο Γ < 40 επανέλαβε
    Γ ← Γ + 50
    Γράψε A+2, B+4, Γ+8
  Τέλος_επανάληψης
  Γράψε A, B, Γ
  A ← A * 2
  B ← B + 10
Μέχρις_ότου A > 50
```

- Να γράψετε τι θα εμφανίσει στην οθόνη. Προσοχή υπάρχουν δύο εντολές «Γράψε»
- Να αναπτύξετε το αντίστοιχο διάγραμμα ροής

Δ2. Δίνεται το παρακάτω πρόγραμμα σε γλώσσα:

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Α
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x, n, m, row, z
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ x, n
  m ← n
  row ← 1
  z ← x
  ΟΣΟ m > 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΟΣΟ ( m MOD 2) = 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
      m ← m DIV 2
      z ← z * z
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    m ← m-1
    ΓΡΑΨΕ row
    row ← row*z
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ row
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Α
```


Σ. Ουγιάρογλου – Διδακτικό σενάριο Β

- Να κατασκευάσετε το ισοδύναμο διάγραμμα ροής του προγράμματος Α.
- Να παρουσιάσετε τις τιμές της μεταβλητής row που θα εμφανιστούν κατά την εκτέλεση του προγράμματος Α, αν ως τιμές εισόδου δοθούν οι αριθμοί: $x = 2$, $n = 3$.

Φύλλο εργασίας 3

Δ1. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

```
sum ← 0
Για μ από 20 μέχρι 11 με βήμα -2
    sum ← sum + μ
Γράψε sum, μ
Τέλος_ επανάληψης
```

- Να αναφέρετε πόσες φορές θα εκτελεσθεί η εντολή Γράψε
- Χρησιμοποιώντας την “Γλωσσομάθεια” να δημιουργήσετε πρόγραμμα που υλοποιεί το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου χρησιμοποιώντας αποκλειστικά την εντολή ΟΣΟ
- Χρησιμοποιώντας την “Γλωσσομάθεια” να δημιουργήσετε πρόγραμμα που υλοποιεί το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου χρησιμοποιώντας αποκλειστικά την εντολή ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ

Δ2. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

```
Αρχη_ επανάληψης
    Διάβασε βαθμός
    Αν βαθμός <> 0 τότε
        βαθμός ← βαθμός * 0.7
        Γράψε βαθμός
    Τέλος_ αν
Μέχρις_ ότου βαθμός = 0
```

Χρησιμοποιώντας το λογισμικό γλωσσομάθεια, να αναπτύξετε πρόγραμμα που θα υλοποιεί το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου χρησιμοποιώντας αποκλειστικά την εντολή ΟΣΟ

Δ3. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου

```
sum ← 0
e ← 10
Όσο e<=40 επανέλαβε
    Για i από 1 μέχρι 5
        sum ← sum+i
    Τέλος_ επανάληψης
    Γράψε sum
    e ← e+5
τέλος_ επανάληψης
```

Χρησιμοποιώντας την “Γλωσσομάθεια”:

- να μετατραπεί σε ισοδύναμο με αποκλειστική χρήση της δομής ΟΣΟ
- Να μετατραπεί σε ισοδύναμο με αποκλειστική χρήση της δομής ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ

Δ4. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου

```
δ ← α mod 10
Όσο δ>0 επανέλαβε
    δ ← δ-1
    γ ← γ+β
Τέλος_επανάληψης
```

Στη γλωσσομάθεια να γράψετε τμήμα αλγορίθμου, που θα έχει το ίδιο αποτέλεσμα χρησιμοποιώντας αντί της εντολής Όσο την εντολή Για. Στο νέο τμήμα αλγορίθμου να χρησιμοποιήσετε μόνο τις μεταβλητές α, β, γ, δ, που χρησιμοποιεί το αρχικό τμήμα.

Φύλλο εργασίας 4

Δ1. Ένας συλλέκτης γραμματοσήμων επισκέπτεται στο διαδίκτυο το αγαπημένο του ηλεκτρονικό κατάστημα φιλοτελισμού προκειμένου να αγοράσει γραμματόσημα. Προτίθεται να ξοδέψει μέχρι 1500 ευρώ. Να αναπτύξετε πρόγραμμα στη Γλωσσομάθεια το οποίο:

α. Για κάθε γραμματόσημο, να διαβάσει την τιμή και την προέλευσή του (ελληνικό/ξένο) και να επιτρέπει την αγορά του, εφόσον η τιμή του δεν υπερβαίνει το διαθέσιμο υπόλοιπο χρημάτων. Διαφορετικά να τερματίζει τυπώνοντας το μήνυμα «ΤΕΛΟΣ ΑΓΟΡΩΝ».

β. να εμφανίζει:

- Το συνολικό ποσό που ξόδεψε ο συλλέκτης.
- Το πλήθος των ελληνικών και το πλήθος των ξένων γραμματοσήμων που αγόρασε.
- Το ποσό που περίσσεψε, εφόσον υπάρχει, διαφορετικά το μήνυμα «ΕΞΑΝΤΛΗΘΗΚΕ ΟΛΟ ΤΟ ΠΟΣΟ».

Δ2. Στις εξετάσεις του ΑΣΕΠ οι υποψήφιοι εξετάζονται σε τρεις θεματικές ενότητες. Ο βαθμός κάθε θεματικής ενότητας είναι από 1 έως 100. Η συνολική βαθμολογία κάθε υποψηφίου προκύπτει από τον μέσο όρο των βαθμών του στις τρεις θεματικές ενότητες. Ο υποψήφιος θεωρείται ως επιτυχών, αν η συνολική βαθμολογία του είναι τουλάχιστον 55 και ο βαθμός του σε κάθε θεματική ενότητα είναι τουλάχιστον 50. Να γράψετε πρόγραμμα στην Γλωσσομάθεια το οποίο:

Για κάθε υποψήφιο:

- Να διαβάσει το όνομά του και τους βαθμούς του σε καθεμία από τις τρεις θεματικές ενότητες. Απαιτείται έλεγχος εγκυρότητας των βαθμών.
- Να εμφανίζει τον μεγαλύτερο από τους βαθμούς που πήρε στις τρεις θεματικές ενότητες.
- Να εμφανίζει το όνομα και τη συνολική βαθμολογία του στην περίπτωση που είναι επιτυχών.

Ο αλγόριθμος να τερματίζει όταν δοθεί ως όνομα η λέξη "ΤΕΛΟΣ".

Στο τέλος να εμφανίζει το όνομα του επιτυχόντα με τη μικρότερη συνολική βαθμολογία. Θεωρήστε ότι είναι μοναδικός.

Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση του κατά πόσο επιτεύχθηκαν οι διδακτικοί στόχοι θα γίνει βάσει του κατα πόσο οι μαθητές εκπόνησαν τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας. Παράλληλα, θα συνεκτιμηθεί το φύλλο παρατήρησης της διδασκαλίας που συμπληρώνεται από τον εκπαιδευτικό και περιλαμβάνει την παρακάτω σχάρα αξιολόγησης με διαβαθμισμένα κριτήρια. Σημειώνεται ότι ο δεύτερος στόχος που αφορά το επίπεδο γνώσεων αξιολογείται βάσει διαμορφωτικής αξιολόγησης.

| Κριτήριο | Κλίμακα αξιολόγησης τριών επιπέδων | | |
|--|---|---|--|
| | Μη ικανοποιητική | Μέτρια | Ικανοποιητική |
| Ο μαθητής αναγνωρίζει τις εντολές δομής επανάληψης Δ3, Δ4, Φ1 Δ1, Δ2, ΦΕ3 | Ο μαθητής δεν αναγνωρίζει τις εντολές επανάληψης | Ο μαθητής αναγνωρίζει τις εντολές δομής επανάληψης κατόπιν διευκρινήσεων που του δόθηκαν | Ο μαθητής αναγνωρίζει τις εντολές επανάληψης |
| επιλέγει την κατάλληλη εντολή δομής επανάληψης βάσει του προβλήματος που καλείται να επιλύσει ΦΑ4 | Ο μαθητής δε επιλέγει την κατάλληλη εντολή δομής επανάληψης | Ο μαθητής επιλέγει την κατάλληλη εντολή δομής επανάληψης κατόπιν βοήθειας που του δόθηκε | Ο μαθητής επιλέγει την κατάλληλη εντολή δομής επανάληψης |
| σχεδιάζει τον αλγόριθμο – πρόγραμμα χρησιμοποιώντας την κατάλληλη εντολή δομής επανάληψης ΦΕ4 | Ο μαθητής δε σχεδιάζει σωστά τον αλγόριθμο – πρόγραμμα. Δεν εκπονεί σωστά καμία δραστηριότητα του ΦΕ4 | - Ο μαθητής σχεδιάζει τον αλγόριθμο – πρόγραμμα χρησιμοποιώντας την κατάλληλη εντολή δομής επανάληψης κατόπιν διευκρινήσεων - Ο μαθητής εκπονεί σωστά μια από τις δύο δραστηριότητες του ΦΕ4 | Ο μαθητής εκπονεί σωστά και τις δύο δραστηριότητες του ΦΕ4 |
| μετατρέπει μια εντολή δομής επανάληψης σε διαφορετική εντολή δομής επανάληψης ΦΕ3 | Ο μαθητής δεν εκπονεί σωστά καμία δραστηριότητα του ΦΕ3 | - Ο μαθητής μετατρέπει μια εντολή δομής επανάληψης σε διαφορετική εντολή δομής επανάληψης κατόπιν υποδείξεων - Ο μαθητής δεν εκπονεί σωστά όλες τις δραστηριότητες του ΦΕ3 | Ο μαθητής εκπονεί σωστά όλες τις δραστηριότητες του ΦΕ3 |
| μετατρέπει ένα διάγραμμα ροής επαναληπτικής δομής σε αλγόριθμο και το αντίστροφο Δ3, ΦΕ1 Δ1, Δ2, ΦΕ2 | Ο μαθητή δεν εκπονεί σωστά καμία από τις τρεις δραστηριότητες | Ο μαθητή μετατρέπει ένα διάγραμμα ροής επαναληπτικής δομής σε αλγόριθμο και το αντίστροφο κατόπιν υποδείξεων ή ο μαθητής εκπονεί σωστά μια ή δύο δραστηριότητες | Ο μαθητής εκπονεί σωστά και τις τρεις δραστηριότητες |
| Προσομοιώνει την εκτέλεση (εκτελεί χωρίς τη χρήση Η/Υ) ενός αλγορίθμου με | Ο μαθητή δεν εκπονεί σωστά καμία από τις τρεις δραστηριότητες | Ο μαθητή εκπονεί σωστά τις τρεις δραστηριότητες αφού πρώτα του δόθηκαν υποδείξεις | Ο μαθητή εκπονεί σωστά τις τρεις δραστηριότητες |

Σ. Ουγιάρογλου – Διδακτικό σενάριο Β

| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>επαναληπτικές δομές και παρουσιάζει τα αποτελέσματα του Δ4, Φ1 ΦΕ2</p> | | | |
| <p>Τα μέλη της ομάδας υιοθετούν πνεύμα συνεργασίας, επικοινωνίας και διερευνητικής μάθησης ΦΕ3, ΦΕ4</p> | <p>Τα μέλη της ομάδας δεν συνεργάστηκαν αρμονικά για την επίτευξη των στόχων</p> | <p>Τα μέλη της ομάδας συνεργάστηκαν αρμονικά αλλά υπήρξαν και προβλήματα σε αυτό τον τομέα</p> | <p>Τα μέλη της ομάδας συνεργάστηκαν αρμονικά σε όλες τις δραστηριότητες</p> |