

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2005)

3ο Συνέδριο Σύρου στις ΤΠΕ



Πρόταση διδασκαλίας των δομών επανάληψης για το μάθημα ανάπτυξης εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον στο εργαστήριο

Παναγιώτης Τζιωτάκης, Σπυρίδων Δουκάκης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Τζιωτάκης Π., & Δουκάκης Σ. (2024). Πρόταση διδασκαλίας των δομών επανάληψης για το μάθημα ανάπτυξης εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον στο εργαστήριο. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 098-104. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/6164>

ΠΡΟΤΑΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΩΝ ΔΟΜΩΝ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Τσιωτάκης Παναγιώτης
Καθηγητής Πληροφορικής ΔΕ
ptsiotakis@sch.gr
<http://users.kor.sch.gr/ptsiotakis>

Δουκάκης Σπυρίδων
Καθηγητής Πληροφορικής
Αμερικανικό Κολλέγιο Ελλάδος
sdoukakis@acgmail.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή προτείνεται η χρήση λογισμικού παρουσίασης για τη διδασκαλία των δομών επανάληψης στο μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται κατάλληλα παραδείγματα όπως: πίνακας παρακολούθησης τιμών, διαγραμματική αναπαράσταση αλγορίθμου και προσομοίωση εκτέλεσής του με ταυτόχρονη εκτέλεση του αλγορίθμου σε ψευδογλώσσα και ειδικά εφέ για τη μετατροπή από τη μία δομή στην άλλη με ταυτόχρονη επισήμανση των διαφορών τους.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Αλγόριθμοι, Δομές Επανάληψης

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τη διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία (Levitin, 1999, Τζιμογιάννης & Γεωργίου, 1999, Γρηγοριάδου κ. συν. 2003), η διδασκαλία τόσο του προγραμματισμού, όσο και της αλγοριθμικής σχεδίασης απαιτεί έναν εναλλακτικό τρόπο διδακτικής προσέγγισης σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία του πίνακα.

Στο εργαστήριο θα παρουσιασθούν οι αλγοριθμικές δομές επανάληψης με τη χρήση λογισμικού παρουσίασης (MS–PowerPoint®). Χρησιμοποιώντας κατάλληλα παραδείγματα θα αναδειχθούν οι διαφορές τους, καθώς και τα κριτήρια με τα οποία θα επιλεγεί η κατάλληλη δομή επανάληψης ανάλογα με το πρόβλημα.

ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΑΕΠΠ

Το μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον (ΑΕΠΠ) διδάσκεται για έκτη συνεχή χρονιά. Υποστηρίζεται από διδακτικό πακέτο τριών βιβλίων, που συμπεριλαμβάνουν βιβλίο μαθητή, τετράδιο μαθητή και βιβλίο καθηγητή. Σύμφωνα με τη συγγραφική ομάδα (Βακάλη κ. συν. 2004), το μάθημα δεν έχει σαν στόχο τη διδασκαλία και την εκμάθηση κάποιου συγκεκριμένου προγραμματιστικού περιβάλλοντος, ούτε την καλλιέργεια προγραμματιστικών δεξιοτήτων από τη μεριά των μαθητών.

Το μάθημα χαρακτηρίζεται εργαστηριακό και παρόλα αυτά, δεν παρέχεται κατάλληλο και εγκεκριμένο από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο εκπαιδευτικό λογισμικό. Έρευνα που πραγματοποιήθηκε έδειξε ότι ποσοστό 43% των εκπαιδευτικών που διδάσκουν το μάθημα ΑΕΠΠ, παρά την έλλειψη εγκεκριμένου λογισμικού, χρησιμοποιούν τα εργαστήρια για την εργαστηριακή διδασκαλία του μαθήματος. Το αρνητικό είναι ότι ποσοστό 57%, δηλαδή περισσότεροι από τους μισούς καθηγητές, δεν χρησιμοποιούν τα εργαστήρια με αποτέλεσμα να διδάσκουν το μάθημα στον πίνακα (Κοΐλιας κ. συν. 2004).

ΧΡΗΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Το εργαστήριο θα μπορούσε να υποστηρίξει το μάθημα:

- Με τη χρήση κατάλληλου προγραμματιστικού περιβάλλοντος για τη συγγραφή των αλγορίθμων από ψευδογλώσσα ή διάγραμμα ροής σε ΓΛΩΣΣΑ και στη συνέχεια εκτέλεση των προγραμμάτων.
- Με τη χρήση λογισμικού παρουσίασης για την οπτικοποίηση της "εκτέλεσης" ενός αλγορίθμου και την παράδοση του μαθήματος.
- Με τη χρήση διαδικτύου για την αναζήτηση πηγών σχετικών με το μάθημα (θεωρία, ασκήσεις, online διαγωνίσματα κ.τ.λ.).
- Με τη συμμετοχή των μαθητών σε ομάδες συζητήσεων με συμμαθητές τους ή υπεύθυνους ΠΛΗ.ΝΕ.Τ.
- Με τη χρήση των υπολογιστικών πόρων, όπου οι μαθητές θα μπορούν να κατανοήσουν χρήσιμες για το μάθημα έννοιες όπως υλικό, κώδικας ASCII κ.τ.λ.
- Με τη χρήση γλωσσών προγραμματισμού, όπου οι μαθητές θα μπορούν να κατανοήσουν έννοιες όπως αντικειμενοστραφής προγραμματισμός, οπτικός προγραμματισμός, περιορισμοί γλωσσών προγραμματισμού κ.τ.λ.

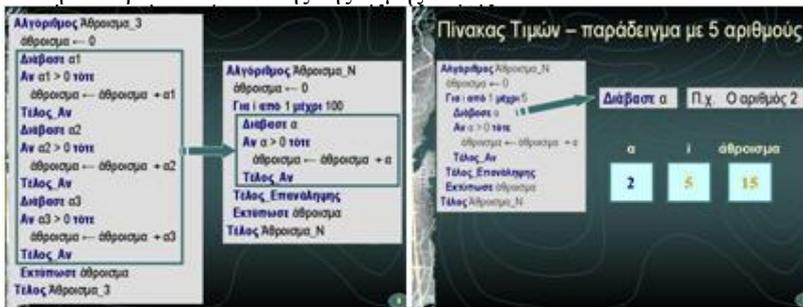
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

Στην παρούσα εργασία προτείνεται η χρήση του εργαστηρίου για την παράδοση των αλγοριθμικών δομών επανάληψης σε τρεις διδακτικές ώρες.

Η προσέγγιση που προτείνεται είναι:

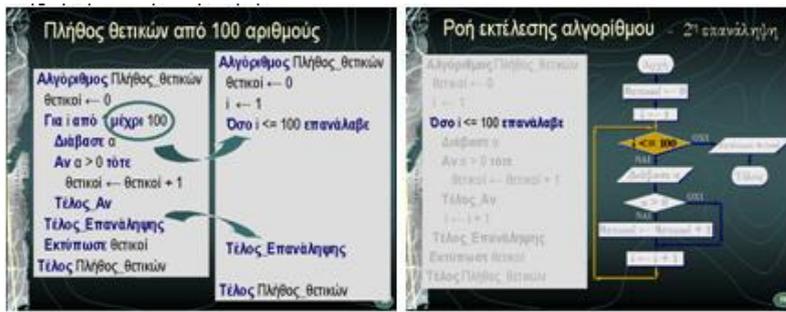
1^η διδακτική ώρα:

- Παρουσίαση της αναγκαιότητας χρήσης των δομών επανάληψης.
- Η περίπτωση της δομής **Για**.
- Παρουσίαση του τρόπου εκτέλεσης της δομής **Για**.



2^η διδακτική ώρα:

- Παρουσίαση της μετατροπής της δομής **Για** στη δομή **Όσο**.
- Παρουσίαση της διαγραμματικής εκτέλεσης της δομής **Όσο** και της δομής **Για**.
- Παρουσίαση της αναγκαιότητας χρήσης της δομής **Όσο**, στις περιπτώσεις που δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η δομή **Για**.



3^η διδακτική ώρα:

- Παρουσίαση της επαναληπτικής δομής **Αρχή_επανάληψης**.
- Παρουσίαση της μετατροπής της δομής **Όσο** στη δομή **Αρχή_επανάληψης**.
- Παρουσίαση των κριτηρίων με τα οποία επιλέγεται η κατάλληλη δομή επανάληψης.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Η εκμάθηση βασικών αρχών προγραμματισμού και βασικών δομών μιας γλώσσας είναι μια επίπονη διαδικασία και τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα με την ύπαρξη και την ανάγκη χρήσης συντακτών και μεταφραστών δημιουργούν εμπόδια στην ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών. Αν και ο αλγόριθμος δεν εκτελείται, η κατασκευή του στοχεύει στη μεταφορά του σε προγραμματιστικό περιβάλλον. Επειδή όμως, τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα δεν διαθέτουν δυνατότητες οπτικοποίησης της εκτέλεσης ενός αλγορίθμου, προτείνεται η χρήση λογισμικού παρουσίασης που μπορεί να συνεισφέρει σε αυτή την κατεύθυνση. Το λογισμικό οπτικοποίησης δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να αντικαθιστά το προγραμματιστικό περιβάλλον, αφού δεν εκτελεί κάποιον αλγόριθμο, παρά μόνο "παρουσιάζει" την εκτέλεσή του για προκαθορισμένα δεδομένα εισόδου.

Τα οφέλη από τη χρήση λογισμικού παρουσίασης είναι πολυποίκιλα. Ο διδάσκων έχει ετοιμάσει ήδη το υλικό που παρουσιάζει στην τάξη και δεν κάνει χρήση του πίνακα. Έτσι, εξοικονομεί χρόνο κατά την παράδοση του μαθήματος. Ταυτόχρονα, αποκτά την ευκαιρία να "ενισχύσει" με οπτικό υλικό τον προφορικό του λόγο, αφού το θέμα αναλύεται με εικόνες, φωτογραφίες, ήχο, βίντεο κ.λπ. Το μάθημα παρουσιάζεται τμηματικά, με αποτέλεσμα οι εκπαιδευόμενοι όχι μόνο να μην αποθαρρύνονται, αλλά να διατηρείται το ενδιαφέρον τους και να συμμετέχουν ενεργά.

Οι παρουσιάσεις διευκολύνουν τόσο τον εκπαιδευτή όσο και τους εκπαιδευόμενους. Ανάμεσα σε άλλα, συμβάλλουν στην ανάλυση των πληροφοριών, βοηθούν στην αποσαφήνιση εννοιών και διαδικασιών, ενεργοποιούν και διατηρούν την προσοχή του κοινού, συντελούν στην καλύτερη αφομοίωση των μηνυμάτων. Αν δεχθούμε, μάλιστα, ότι η εικόνα είναι πιο ισχυρή από το λόγο γιατί εντυπώνεται καλύτερα στη μνήμη και "αξίζει όσο χίλιες λέξεις", τότε η ενσωμάτωση του λογισμικού, στην παιδευτική διαδικασία μπορεί να συνεισφέρει σε μεγάλο βαθμό.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το μάθημα ΑΕΠΠ, έχει ξεπεράσει το εμβρυακό στάδιο, αφού διδάσκεται ήδη έξι χρόνια. Έχει πετύχει τους στόχους του, αφού οι καθηγητές Πανεπιστημίων και ΑΤΕΙ, αξιοποιούν τις γνώσεις που έχουν αποκτηθεί στο μάθημα για να εκπαιδεύσουν τους φοιτητές στον προγραμματισμό, αλλά και οι απόφοιτοι αναγνωρίζουν τη χρησιμότητα των γνώσεων που απέκτησαν.

Ωστόσο, το μάθημα πρέπει να ενισχυθεί περαιτέρω με την ανανέωση του διδακτικού πακέτου, όπου για παράδειγμα το τετράδιο του μαθητή, πρέπει να περιλαμβάνει φύλλα εργασίας για να διευκολύνει το έργο του καθηγητή και τη μελέτη του μαθητή. Επιπλέον, είναι αναγκαία η ύπαρξη ενός εγκεκριμένου λογισμικού το οποίο να προσφέρει τη δυνατότητα "εκτέλεσης" των αλγορίθμων σε προγραμματιστικό περιβάλλον, ώστε το μάθημα να παραμείνει εργαστηριακό και να ενισχυθεί η διδασκαλία των αλγορίθμων με εργαστηριακά παραδείγματα (Δουκάκης κ. συν. 2004).

Τέλος, η εργαστηριακή διδασκαλία μπορεί και πρέπει να ενισχυθεί από κατάλληλες παρουσιάσεις οι οποίες θα φωτίζουν ευαίσθητες πτυχές του μαθήματος. Με αυτό τον τρόπο και το έργο του εκπαιδευτικού βελτιώνεται και ο μαθητής συμμετέχει ενεργά στη διαδικασία μάθησής του και το εργαστήριο χρησιμοποιείται αποδοτικά και ο περιορισμένος χρόνος που έχει δοθεί στο μάθημα αξιοποιείται βέλτιστα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Anany Levitin (1999) Do We Teach the Right Algorithm Design Techniques? SIGCSE '99 New Orleans, LA, USA.
2. Βακάλη Α., Γιαννόπουλος Η., Ιωαννίδης Ν., Κοΐλιας Χ., Μάλαμας Κ., Μανωλόπουλος Ι., Πολίτης Π. (2004), Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.
3. Γρηγοριάδου Μ., Γόγουλου Α. & Γουλή Ε. (2002), Εναλλακτικές Διδακτικές Προσεγγίσεις σε Εισαγωγικά Μαθήματα Προγραμματισμού: Προτάσεις Διδασκαλίας, στο Δημητρακοπούλου Α. (επιμ.), Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή: "Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση", Τόμος Α', 239–248, Ρόδος.
4. Δουκάκης Σ, Κοΐλιας Χ, (2004), Προτάσεις για την αναμόρφωση του μαθήματος Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, στο Γρηγοριάδου, Ράπτης, Βοσνιάδου, Κυνηγός (επιμ.) Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή: "Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση", Τόμος Β', 183–190, Αθήνα.
5. Κοΐλιας Χ., Δουκάκης Σ., Γιαννοπούλου Π., Ψαλτίδου Α. (2004), Μια στατιστική έρευνα των παραμέτρων διδασκαλίας του μαθήματος ΑΕΠΠ, στο Π. Πολίτης (επιμ.) Πρακτικά 2ης Δημερίδας "Διδακτική της Πληροφορικής" 106 – 115, Βόλος.
6. Τζιμογιάννης Α. & Γεωργίου Β. (1999), Οι δυσκολίες των μαθητών Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη εφαρμογή της δομής ελέγχου για την ανάπτυξη αλγορίθμων. Μια μελέτη περίπτωσης, στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.) Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου "Πληροφορική και Εκπαίδευση", 183 – 192, Ιωάννινα.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΙΣ ΔΟΜΕΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1

Σε ένα πανελλήνιο πρωτάθλημα σχολικών αγώνων, στην τελική φάση της διοργάνωσης, για να προκριθεί ένας μαθητής-αθλητής στον τελικό των 100 μέτρων πρέπει να έχει επίδοση κάτω του 11.4. Ένα σχολείο συμμετέχει με δύο αθλητές. Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος θα διαβάζει τις επιδόσεις των δυο αθλητών και θα υπολογίζει και θα εκτυπώνει το μέσο όρο των επιδόσεών τους και πόσοι προκρίθηκαν στον τελικό.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2

Σε ένα πανελλήνιο πρωτάθλημα σχολικών αγώνων, στην τελική φάση της διοργάνωσης, για να προκριθεί ένας μαθητής-αθλητής στον τελικό των 100 μέτρων πρέπει να έχει επίδοση κάτω του 11.4. Ένα σχολείο συμμετέχει με τρεις αθλητές. Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος θα διαβάζει τις επιδόσεις των τριών αθλητών και θα υπολογίζει και θα εκτυπώνει το μέσο όρο των επιδόσεών τους και πόσοι προκρίθηκαν στον τελικό.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3

Σε ένα πανελλήνιο πρωτάθλημα σχολικών αγώνων, στην τελική φάση της διοργάνωσης, για να προκριθεί ένας μαθητής-αθλητής στον τελικό των 100 μέτρων πρέπει να έχει επίδοση κάτω του 11.4. Ένα σχολείο συμμετέχει με 23 αθλητές. Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος θα διαβάζει τις επιδόσεις των 23 αθλητών και θα υπολογίζει και θα εκτυπώνει το μέσο όρο των επιδόσεών τους και πόσοι προκρίθηκαν στον τελικό.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4

Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος θα διαβάζει τις επιδόσεις 23 αθλητών και θα εκτυπώνει το πλήθος των επιδόσεων που είναι μικρότερες από 11.4. Ο αλγόριθμος να υλοποιηθεί με τη δομή **Όσο ... επανάλαβε**. Να αναπτύξετε τον αλγόριθμο με τη χρήση ψευδογλώσσας και διαγράμματος ροής.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5

Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος θα διαβάζει επιδόσεις αθλητών και θα τερματίζει όταν διαβασθούν 23 επιδόσεις που είναι μικρότερες από 11.4.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6

Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος θα διαβάζει επιδόσεις αθλητών και θα τερματίζει όταν διαβασθούν 23 επιδόσεις που να μην είναι μικρότερες από 11.4.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 7

Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος θα ζητά από το χρήστη να μαντέψει το συνδυασμό ενός χρηματοκιβωτίου. Ο αλγόριθμος θα δέχεται αριθμούς μέχρι να εισαχθεί ο σωστός συνδυασμός. Έξοδος του αλγορίθμου να είναι οι προσπάθειες που έγιναν μέχρι να βρεθεί ο σωστός κωδικός. Να αναπτύξετε τον αλγόριθμο με τη χρήση ψευδογλώσσας και διαγράμματος ροής.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 8

Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος θα υπολογίζει τα παρακάτω αθροίσματα:

$$\alpha. S = 5^2 + 10^2 + 15^2 + 20^2 + \dots + 95^2 + 100^2$$

β. $S = 5^2 + 10^2 + 15^2 + 20^2 + \dots$ μέχρι το άθροισμα να ξεπεράσει το 100^4

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

1. Πώς επιλέγουμε την κατάλληλη δομή επανάληψης για την επίλυση προβλήματος, στο οποίο απαιτείται χρήση επαναληπτικής διαδικασίας;
2. Ποιες είναι οι διαφορές της δομής επανάληψης **Για** από τις άλλες δύο δομές επανάληψης;
3. Ποιες είναι οι διαφορές των εντολών **Όσο ... επανάλαβε** και **Αρχή_επανάληψης ... Μέχρις_ότου**;

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

A. Να χαρακτηρίσετε με σωστό (Σ) ή λάθος (Λ) τις παρακάτω προτάσεις:

- | | | | |
|---|---|-----|---|
| Σ | Λ | 4. | Ο βρόχος της εντολής Αρχή_επανάληψης ... Μέχρις_ότου εκτελείται τουλάχιστον μία φορά. |
| Σ | Λ | 5. | Ο βρόχος της εντολής Για ... από ... μέχρι εκτελείται τουλάχιστον μια φορά. |
| Σ | Λ | 6. | Η εντολή Όσο ... επανάλαβε χρησιμοποιείται μόνο όταν είναι γνωστό το πλήθος των επαναλήψεων. |
| Σ | Λ | 7. | Η εντολή Όσο ... επανάλαβε τερματίζεται όταν η συνθήκη γίνει ψευδής. |
| Σ | Λ | 8. | Κάθε εντολή Για ... από ... μέχρι μπορεί να μετατραπεί στην εντολή Όσο ... επανάλαβε . |
| Σ | Λ | 9. | Κάθε εντολή Όσο ... επανάλαβε μπορεί να μετατραπεί στην εντολή Για ... από ... μέχρι . |
| Σ | Λ | 10. | Κάθε εντολή Όσο ... επανάλαβε μπορεί να μετατραπεί σε Αρχή_επανάληψης ... Μέχρις_ότου . |
| Σ | Λ | 11. | Στην εντολή Όσο ... επανάλαβε οι μεταβλητές που συμμετέχουν στην συνθήκη πρέπει να έχουν λάβει τιμή πριν εκτελεστεί η επαναληπτική εντολή. |
| Σ | Λ | 12. | Κάθε επαναληπτική διαδικασία μπορεί να υλοποιηθεί με την επαναληπτική εντολή Όσο ... επανάλαβε . |

B. Να επιλέξετε όσα θεωρείτε απαραίτητα μεταξύ των προτεινόμενων:

13. Οι εντολές που περιλαμβάνονται στην επαναληπτική εντολή **Αρχή_επανάληψης ... Μέχρις_ότου**:

- α. εκτελούνται μέχρι η συνθήκη να γίνει αληθής
 β. εκτελούνται μέχρι η συνθήκη να γίνει ψευδής
 γ. μπορεί να μην εκτελεστούν
 δ. θα εκτελεστούν οπωσδήποτε μια φορά

14. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου.

$\alpha \leftarrow -3$

Για i από -2 μέχρι -4 με βήμα -1

$\alpha \leftarrow \alpha + i^2$

Τέλος_επανάληψης

Εκτύπωσε α

Ποια από τα παρακάτω τμήματα αλγορίθμου τυπώνουν το ίδιο αποτέλεσμα όταν εκτελεστούν;

α.	$\alpha \leftarrow -3$ $i \leftarrow -2$ Όσο $i \geq -4$ επανάλαβε $\alpha \leftarrow \alpha + i^2$ $i \leftarrow i - 1$ Τέλος_επανάληψης Εκτύπωσε α	β.	$\alpha \leftarrow -3$ $i \leftarrow -2$ Όσο $i \leq -4$ επανάλαβε $\alpha \leftarrow \alpha + i^2$ $i \leftarrow i - 1$ Τέλος_επανάληψης Εκτύπωσε α
γ.	$\alpha \leftarrow -3$ $i \leftarrow -2$ Αρχή_επανάληψης $\alpha \leftarrow \alpha + i^2$ $i \leftarrow i - 1$ Μέχρις_ότου $i > -4$ Εκτύπωσε α	δ.	$\alpha \leftarrow -3$ $i \leftarrow -2$ Αρχή_επανάληψης $\alpha \leftarrow \alpha + i^2$ $i \leftarrow i - 1$ Μέχρις_ότου $i < -4$ Εκτύπωσε α

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Βακάλη Α., Γιαννόπουλος Η., Ιωαννίδης Ν., Κοίλιας Χ., Μάλαμας Κ., Μανωλόπουλος Ι., Πολίτης Π. (2004), Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.
1. Δουκάκης Σ., Ψαλτίδου Α. (2004), Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, 2η έκδοση, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
2. Τσιωτάκης Παναγιώτης, <http://users.kor.sch.gr/ptsiotakis>, Τελευταία Προσπέλαση 10/01/2005.