

Διδακτικές Προσεγγίσεις στην Εύρεση Συχνοτήτων Εμφάνισης των Περιεχομένων ενός Πίνακα

Ευάγγελος Κανίδης¹, Ιωάννης Κούλας²

¹Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής Γ' Αθήνας,
vkanidis@sch.gr

² Προϊστάμενος Ακαδημαϊκού Τμήματος Πληροφορικής Κολλεγίου Αθηνών, gkoulas@haef.gr

Περίληψη

Η εργασία αυτή σκοπό έχει να παρουσιάσει δύο ολοκληρωμένες προτάσεις διδασκαλίας για την εύρεση των συχνοτήτων εμφάνισης των περιεχομένων ενός πίνακα στα πλαίσια του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον (Α.Ε.Π.Π)» το οποίο διδάσκεται στην τεχνολογική κατεύθυνση της Γ Λυκείου από το 1999. Για το σκοπό αυτό προτείνει βήμα προς βήμα δύο σχέδια μαθήματος και αντίστοιχα φύλλα εργασίας λαμβάνοντας υπόψη α) τη φιλοσοφία αλλά και τη διδακτέα ύλη του προγράμματος σπουδών για το μάθημα Α.Ε.Π.Π της Γ' Λυκείου, β) την αυξανόμενη δυσκολία των θεμάτων που τίθενται στις γενικές εξετάσεις, γ) τον περιορισμένο χρόνο που διατίθεται για την εργαστηριακή διδασκαλία του μαθήματος.

Λέξεις κλειδιά: Διδασκαλία προγραμματισμού, συχνότητα τιμών.

1. Εισαγωγή

Σύμφωνα με τους στόχους της διδασκαλίας του μαθήματος Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον [βιβλίο καθηγητή Βακάλη κ.α. (1999)] ο μαθητής πρέπει να αναπτύξει δεξιότητες αλγοριθμικής προσέγγισης στη λύση ενός προβλήματος. Αυτό σε σύνθετα προβλήματα προϋποθέτει ανάλυση του προβλήματος στα επιμέρους τμήματά του, επίλυση καθενός από αυτά και σύνθεση της λύσης. Παρόλο που σκοπός του μαθήματος δεν είναι η εκμάθηση μιας συγκεκριμένης γλώσσας προγραμματισμού και η επιμονή στην ακριβή σύνταξη των εντολών, η αλγοριθμική προσέγγιση απαιτεί δομημένη σκέψη και όσο το δυνατόν αυστηρότητα έκφρασης στη σχεδίαση του αλγορίθμου. Από τη μέχρι τώρα εμπειρία του μαθήματος τόσο από τους εκπαιδευτικούς όσο και από τους μαθητές, στο Λύκειο, φαίνεται ότι δεν έχει εμπεδωθεί η σημασία του, και δεν έχουν επιτευχθεί σε ικανοποιητικό βαθμό οι στόχοι του Προγράμματος Σπουδών [Τζιμογιάννης (2003)].

Σύμφωνα με τον Τζιμογιάννη (2003) η οργάνωση των διδακτικών παρεμβάσεων σχετικά με την εκπαίδευση των μαθητών στην επίλυση προβλημάτων σε προγραμματι-

στικά περιβάλλοντα, με στόχο τη μεταφορά δεξιοτήτων, πρέπει να γίνεται σε τρεις άξονες:

- ανάπτυξη αποτελεσματικών εννοιολογικών μοντέλων και αναπαραστάσεων για τον υπολογιστή και τη λειτουργία του κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εντολών του προγράμματος.
- πρόσκτηση σχετικών δεξιοτήτων, όπως είναι η κατανόηση και εμπέδωση μιας ομάδας ή ενός τμήματος εντολών.
- ανάπτυξη τεχνικών και στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων που εφαρμόζουν οι ειδικοί (π.χ. διαχωρισμός ενός προβλήματος σε ανεξάρτητα τμήματα).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει δύο διδακτικές προσεγγίσεις στην εύρεση των συχνοτήτων εμφάνισης των περιεχομένων ενός πίνακα στα πλαίσια του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον – Α.Ε.Π.Π» [Βακάλη κ.α. (1999)]. Η εύρεση του αριθμού επαναλήψεων κάθε διαφορετικής τιμής μέσα σε ένα πίνακα (μονοδιάστατο ή δισδιάστατο) είναι ένα σύνθετο πρόβλημα το οποίο προϋποθέτει την ανάλυση του προβλήματος στα δομικά του μέρη και την ανασύνθεση του. Επειδή η έρευνα στη διδασκαλία του προγραμματισμού έχει αναδείξει ως ένα σημαντικό παράγοντα κατανόησης το σχεδιασμό κατάλληλων διδακτικών στρατηγικών [Soloway et.al (1989); Γόγουλου κ.α (2008)] προτείνουμε δύο διδακτικές προσεγγίσεις σε συνδυασμό με σχέδια μαθήματος και φύλλα εργασίας. Η προσέγγιση που ακολουθείται καθώς και τα σχέδια μαθήματος σχεδιάστηκαν λαμβάνοντας υπόψη α) τη φιλοσοφία αλλά και τη διδακτέα ύλη του προγράμματος σπουδών για το μάθημα Α.Ε.Π.Π της Γ΄ Λυκείου, β) την αυξανόμενη δυσκολία των θεμάτων που τίθενται στις γενικές εξετάσεις, γ) τον περιορισμένο χρόνο που διατίθεται για την εργαστηριακή διδασκαλία του μαθήματος.

1.1 Διαδικασία επίλυσης ενός σύνθετου προβλήματος με αλγόριθμο

Για τη σχεδίαση ενός αλγορίθμου και ιδιαίτερα ενός αλγορίθμου ο οποίος λύνει ένα σύνθετο πρόβλημα, ο μαθητής θα πρέπει να πάρει μια σειρά αποφάσεων που θα τον βοηθήσουν στη σχεδίαση της λύσης. Ορισμένες από τις αποφάσεις αυτές είναι:

(α) τι θα δέχεται ως είσοδο ο αλγόριθμος;

(β) ποια θα είναι τα αποτελέσματα;

(γ) μήπως το πρόβλημα πρέπει να αναλυθεί σε μια σειρά μικρότερων προβλημάτων, μέσα από τη σύνθεση των οποίων θα δημιουργηθεί η τελική λύση; Για παράδειγμα τι πρέπει να γίνει πρώτα, τι πρέπει να γίνει στο επόμενο βήμα κ.λπ.

(δ) τι δομές δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν; Για παράδειγμα είναι απαραίτητη η χρήση πίνακα και αν ναι πόσοι πίνακες απαιτούνται και τι διάσταση έχουν. Αν απαιτείται να χρησιμοποιηθεί δομή επανάληψης πια δομή είναι η πιο κατάλληλη; Ποια θα είναι η συνθήκη ελέγχου, με ποιες μεταβλητές, ποιες ενέργειες απαιτείται να επαναλαμβάνονται στο σώμα εντολών της επαναληπτικής δομής, κ.λπ.

- (ε) τι προγραμματιστικές δομές και τεχνικές θα χρησιμοποιηθούν; Απαιτείται σειριακή αναζήτηση; Απαιτείται ταξινόμηση;
- (στ) τι μεταβλητές θα χρησιμοποιηθούν;

2. Το Σχέδιο Μαθήματος

Ακολουθεί η γενική μορφή του σχεδίου διδασκαλίας το οποίο θα διαφοροποιηθεί στις δραστηριότητες που θα πραγματοποιηθούν στο στάδιο της διαδικασίας και του πλαισίου χρησιμοποίησης των διδακτικών προσεγγίσεων.

Αντικείμενο διδασκαλίας

Εύρεση συχνότητας εμφάνισης τιμών σε μονοδιάστατο πίνακα.

Βαθμίδα/ Τάξη

Γ' Γενικού Λυκείου Τεχνολογικής κατεύθυνσης.

Εκπαιδευτικές ανάγκες

Από την εμπειρία αλλά και από επιστημονικές έρευνες [Du Boulay (1986); Μαραγκός (2004)] έχει προκύψει ότι οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες σε βασικές λειτουργίες πινάκων.

Γνωστικό υπόβαθρο μαθητών

Οι μαθητές έχουν διδαχθεί τις βασικές λειτουργίες πινάκων και τη δομή και λειτουργία των προγραμματιστικών δομών της αναζήτησης και της ταξινόμησης.

Γενικός στόχος μαθήματος

Οι μαθητές να αντιμετωπίζουν αποτελεσματικά ένα πρόβλημα εύρεσης συχνοτήτων των τιμών ενός πίνακα.

Ειδικοί στόχοι μαθήματος

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος οι μαθητές θα μπορούν να:

- Αναγνωρίζουν ένα πρόβλημα εύρεσης συχνότητας
- Εντάσσουν ένα πρόβλημα στη σωστή κατηγορία προβλημάτων συχνότητας
- Προσδιορίζουν τα δεδομένα και τα ζητούμενα
- Αναλύουν τα μέρη του προβλήματος
- Υλοποιούν τον αλγόριθμο επίλυσης, τμηματικά
- Βελτιστοποιούν τον αλγόριθμο

Διάρκεια

Μια (1) διδακτική ώρα.

Τεχνικές διδασκαλίας / μέσα

Ερωταποκρίσεις, συζήτηση, πρακτική άσκηση σε ομάδες των 2 ατόμων.

Θα χρησιμοποιηθούν PC, projector (προαιρετικά διαδραστικός πίνακας - IWB) και λογισμικό κωδικοποίησης αλγορίθμων: Διερμηνευτής-Γλωσσομάθεια-Ψευδογλώσσα.

3. Πρώτη Διδακτική Προσέγγιση

Η πρώτη διδακτική προσέγγιση αντιμετωπίζει κατευθείαν το γενικό πρόβλημα εύρεσης της κατανομής συχνοτήτων και βασίζεται σε γνωστές προγραμματιστικές τεχνικές που χρησιμοποιούν οι μαθητές για την επίλυση άλλων προβλημάτων. Η λύση της εύρεσης των επαναλήψεων (συχνότητα εμφάνισης) τιμών σε ένα μονοδιάστατο πίνακα επιτυγχάνεται στα ακόλουθα στάδια:

ι) Ταξινόμηση του πίνακα. Η διαδικασία αυτή επιτυγχάνει να θέσει όλες τις όμοιες τιμές σε γειτονικές θέσεις του πίνακα.

ιι) Διάσχιση του πίνακα αρχίζοντας από την πρώτη θέση του. Κατά τη διάσχιση αποθηκεύουμε σε δύο διαφορετικούς πίνακες (ή σε ένα πίνακα δύο διαστάσεων αν τα στοιχεία είναι αριθμητικά) κάθε διαφορετικό στοιχείο και τον αριθμό εμφάνισης του.

3.1 Προσανατολισμός του μαθήματος

Μέσω μιας σύντομης εισήγησης του εκπαιδευτικού γνωστοποιούνται στους μαθητές το θέμα και οι στόχοι του μαθήματος και μέσω ερωταποκρίσεων πραγματοποιείται μια επανάληψη των σχετικών εννοιών με την ταξινόμηση και την αναζήτηση στοιχείων ενός πίνακα που έχουν διδαχθεί οι μαθητές.

3.2 Ανάλυση βημάτων για τη λύση του προβλήματος

Εργαστηριακές δραστηριότητες

Στους μαθητές δίνεται ένα φύλλο δραστηριότητας το οποίο περιέχει το πρόβλημα που καλούνται να επιλύσουν καθώς και ορισμένες ερωτήσεις κατανόησης στις οποίες πρέπει να απαντήσουν πριν την σχεδίαση του αλγορίθμου.

Το πρόβλημα είναι το ακόλουθο: "Θεωρήστε ότι είστε καθηγητής Πληροφορικής σε μια τάξη Γυμνασίου που έχει 25 μαθητές. Έχετε βαθμολογήσει τους μαθητές σας στο μάθημα της Πληροφορικής και έχετε τοποθετήσει τους βαθμούς τους σε ένα πίνακα A[25]. Οι βαθμοί που βάλατε είναι από 10 μέχρι 20. Αναρωτιέστε όμως πόσα 10άρια, πόσα 11άρια ... και πόσα 20άρια βάλατε. Αποφασίστε να φτιάξετε έναν αλγόριθμο που θα λύσει το πρόβλημα αυτό. Δηλαδή θα βρίσκει και θα εμφανίζει τη συχνότητα εμφάνισης κάθε βαθμού από το 10 μέχρι το 20 στον πίνακα A[25]".

Ερωτήσεις κατανόησης

1. Ο πίνακας A[25] είναι δεδομένος ή όχι; Πώς θα τον δηλώσετε στον αλγόριθμο που θα γράψετε;

2. Ποια μορφή θα έχουν τα αποτελέσματα που περιμένετε; Πρέπει να εμφανίζονται και βαθμοί που δεν υπάρχουν (για παράδειγμα 12 δεν έχει κανένας μαθητής, θα εμφανιστεί ο βαθμός 12 και η συχνότητα του 0 ή δεν θα εμφανιστεί;)
3. Εκτός από τον πίνακα $A[25]$ θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε άλλον (ή άλλους); Αν ναι, τι διάσταση θα έχει (θα έχουν) και για ποιο σκοπό θα χρησιμοποιηθεί (θα χρησιμοποιηθούν);

Λύση του προβλήματος

1ο βήμα: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΠΙΝΑΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Δεδομένα //N, A//

2ο βήμα: ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΠΙΝΑΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για i από 2 μέχρι N

 Για j από N μέχρι i με βήμα -1

 Αν $A[j] < A[j-1]$ τότε

 αντιμετάθεσε $A[j], A[j-1]$

 Τέλος_αν

 Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

3ο βήμα: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

ΠΙΝΑΚΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ

$k \leftarrow 1$

$T[1] \leftarrow A[1]$

$\Sigma[1] \leftarrow 1$

Για i από 2 μέχρι N

 Αν $A[i] = A[i-1]$ τότε

$\Sigma[k] \leftarrow \Sigma[k] + 1$

 αλλιώς

$k \leftarrow k + 1$

$T[k] \leftarrow A[i]$

$\Sigma[k] \leftarrow 1$

 Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

4ο βήμα: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Αποτελέσματα //T, Σ//

Τέλος_συχνότητα_A

4. Δεύτερη Διδακτική Προσέγγιση

Η δεύτερη διδακτική προσέγγιση βασίζεται στη λογική του τμηματικού προγραμματισμού, αλλά και στη σταδιακή δόμηση της λύσης μέσα από μια σειρά προβλημάτων που παρουσιάζουν αυξανόμενη δυσκολία αντιμετώπισης.

Η λύση της εύρεσης των επαναλήψεων (συχνότητα εμφάνισης) τιμών σε ένα μονοδιάστατο πίνακα επιτυγχάνεται στα ακόλουθα στάδια.

α) Δημιουργία του “Πίνακα Τιμών”.

Εδώ βρίσκεται η “πρωτοτυπία” της προσέγγισης, όπου επιλύονται διαδοχικά προβλήματα αυξανόμενης δυσκολίας.

- i. Υπολογισμός της εύρεσης συχνότητας ενός μόνο στοιχείου. Η λύση αυτής της περίπτωσης γίνεται με μια απλή σάρωση των στοιχείων του πίνακα.

- ii. Υπολογισμός της εύρεσης συχνότητας περισσότερων στοιχείων. Για τη λύση αυτής της περίπτωσης δημιουργείται πίνακας τιμών με εντολή εισόδου ή εκχώρησης σταθερών τιμών και απαιτείται η επαναληπτική σάρωση του πίνακα. Ο πίνακας τιμών μπορεί να δημιουργηθεί είτε με "αυτοματοποιημένη" εκχώρηση μιας ακολουθίας τιμών ή με αναζήτηση κάθε νέου στοιχείου του πίνακα και αντιγραφή του στον πίνακα τιμών.

β) Σάρωση του "Πίνακα Δεδομένων", αρχίζοντας από την πρώτη θέση του, αναζήτηση κάθε στοιχείου του "Πίνακα Τιμών" και υπολογισμός του "Πίνακα Συχνοτήτων". Το στάδιο αυτό είναι το ίδιο για κάθε ένα από τα κλιμακούμενα προβλήματα, αναδεικνύοντας τη δυνατότητα χρήσης της ίδιας ανεξάρτητης ομάδας εντολών σε διαφορετικές περιπτώσεις.

Ταυτόχρονα η συνολική προσέγγιση αποτελεί μια πολύ καλή ευκαιρία επανάληψης προγραμματιστικών δεξιοτήτων που ήδη έχουν διδαχθεί οι μαθητές: εκχώρηση τιμής σε μεταβλητή, εισαγωγή τιμής μεταβλητής, εκχώρηση τιμών πίνακα, εισαγωγή τιμών πίνακα, μετρητής, χρήση λογικής μεταβλητής – flag, αναζήτηση (χωρίς διακοπή – με διακοπή), αντιγραφή στοιχείων πίνακα.

Επίσης, οποιοδήποτε από τα παραπάνω βήματα μπορεί να υλοποιηθεί και με χρήση υποπρογραμμάτων, όταν αυτά διδαχθούν.

4.1 Προσανατολισμός του μαθήματος

Γνωστοποιούνται στους μαθητές το θέμα και οι στόχοι του μαθήματος και μέσω της τμηματικής συμπλήρωσης του αλγορίθμου πραγματοποιείται μια επανάληψη των σχετικών με τους πίνακες εννοιών που έχουν διδαχθεί οι μαθητές.

4.2 Ανάλυση βημάτων για τη λύση του προβλήματος

Εργαστηριακές δραστηριότητες

1. Περιγράφεται το πρόβλημα και ζητείται ο αριθμός των πινάκων (ή μεταβλητών) που θα χρησιμοποιηθούν.
Με συζήτηση προκύπτει ότι θα χρησιμοποιήσουμε τρεις πίνακες: τον πίνακα των Δεδομένων, τον πίνακα των διερευνώμενων Τιμών (ή μια μεταβλητή, για μια τιμή), τον πίνακα των υπολογιζόμενων Συχνοτήτων (ή μια μεταβλητή).
2. Δίνεται στους μαθητές η βασική δομή αλγόριθμου (*code 1*) και τους ζητείται να προσθέσουν δεδομένα και ζητούμενα/αποτελέσματα του προβλήματος. (*code 2*)
3. *1η περίπτωση:*
Διερευνούμε τη συχνότητα εμφάνισης μιας τιμής, η οποία εισάγεται από το πληκτρολόγιο. Οι μαθητές συμπληρώνουν τον αλγόριθμο (β2), ώστε να ζητείται η εισαγωγή της τιμής από το χρήστη. (*code 3*)

4. Υπολογισμός συχνότητας εμφάνισης ζητούμενης τιμής. Οι μαθητές συμπληρώνουν τον αλγόριθμο (β3), ώστε να διασχίσουν τον Πίνακα Δεδομένων, αρχίζοντας από την πρώτη θέση, για αναζήτηση της τιμής - στοιχείου του πίνακα και υπολογισμό της Συχνότητας εμφάνισής του. (*code 4*)
5. *2η περίπτωση:*
Διερευνούμε τη συχνότητα εμφάνισης μιας τιμής, σταθερής, που δίνεται από τον προγραμματιστή. Οι μαθητές μεταβάλλουν τον αλγόριθμο, ώστε να δίνουν αυτοί τη σταθερή τιμή (πχ την τιμή 100). Παρατηρούν ότι πρέπει να μεταβάλλουν μόνο το τμήμα της εισαγωγής τιμής (β3), αφήνοντας αμετάβλητο το τμήμα υπολογισμού της συχνότητας (β4). (*code 5*)
6. *3η περίπτωση:*
Διερευνούμε τη συχνότητα εμφάνισης περισσότερων τιμών, οι οποίες εισάγονται από το πληκτρολόγιο. Με συζήτηση προκύπτει ότι θα αντικαταστήσουμε τις μεταβλητές Τιμή και Συχνότητα με αντίστοιχους πίνακες Τιμών και Συχνοτήτων (γνωστού μεγέθους). Οι μαθητές μεταβάλλουν τον αλγόριθμο, (β4), ώστε να ζητείται η εισαγωγή των τιμών από το χρήστη, οι οποίες αποθηκεύονται στον Πίνακα Τιμών. Στη συνέχεια να διασχίζουν τον Πίνακα Δεδομένων, αρχίζοντας από την πρώτη θέση του, για αναζήτηση καθενός στοιχείου του Πίνακα Τιμών και υπολογισμό της αντίστοιχης τιμής του Πίνακα Συχνοτήτων. (*code 6*)
7. *4η περίπτωση:*
Διερευνούμε τη συχνότητα εμφάνισης τιμών, οι οποίες εκχωρούνται “αυτόματα”, σαν ακολουθία στον Πίνακα Τιμών (πχ ακέραιοι βαθμοί στην κλίμακα [0,20]). Οι μαθητές μεταβάλλουν τον αλγόριθμο, (β6), ώστε να εκχωρούνται σε πίνακα 21 θέσεων οι ακέραιες τιμές 0-20, αφήνοντας αμετάβλητο το τμήμα υπολογισμού της συχνότητας (β6). (*code 7*)
8. *5η περίπτωση:*
Διερευνούμε τη συχνότητα εμφάνισης όλων των διαφορετικών τιμών του Πίνακα Δεδομένων. Με συζήτηση προκύπτει ότι πρέπει να δημιουργήσουμε Πίνακα Τιμών με όλες τις διαφορετικές “νέες” τιμές του Πίνακα Δεδομένων. Οι μαθητές μεταβάλλουν κατάλληλα τον αλγόριθμο, (β6), ώστε να διασχίζουν τον Πίνακα Δεδομένων και κάθε πρωτοεμφανιζόμενη τιμή του να την αποθηκεύουν σε νέα θέση του Πίνακα Τιμών, αφήνοντας αμετάβλητο το τμήμα υπολογισμού της συχνότητας (β6). (*code 8*)
9. *Βελτιστοποιούμε τον αλγόριθμο του βήματος 8.* Με συζήτηση προκύπτει ότι: η διάσχιση του Πίνακα Τιμών μπορεί να σταματήσει, αν διαπιστωθεί ότι η ελεγχόμενη τιμή υπάρχει σε προηγούμενη θέση του. Οι μαθητές μεταβάλλουν τον αλγόριθμο, (β8), ώστε μόλις διαπιστωθεί η ύπαρξη της τιμής, να τερματίζει ο έλεγχος. (Χρήση εντολής ΟΣΟ στη θέση της εντολής ΓΙΑ) (*code 9*)

Λύση του προβλήματος

code 1: Αλγόριθμος συχνότητα_B1
Δεδομένα //.....//

Αποτελέσματα //.....//
Τέλος συχνότητα_B1

code 2: Αλγόριθμος συχνότητα_B2
Δεδομένα //N, Δ//

Αποτελέσματα //T, Σ//
Τέλος συχνότητα_B2

code 3: Αλγόριθμος συχνότητα_B3
Δεδομένα //N, Δ//

Εμφάνισε “δώσε τιμή”
Διάβασε T

Αποτελέσματα //T, Σ//
Τέλος συχνότητα_B3

code 4: Αλγόριθμος συχνότητα_B4
Δεδομένα //N, Δ//

Εμφάνισε “δώσε τιμή”
Διάβασε T

Σ ← 0
Για i από 1 μέχρι N
 Αν T = Δ[i] τότε
 Σ ← Σ + 1
 Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα //T, Σ//
Τέλος συχνότητα_B4

code 7: Αλγόριθμος συχνότητα_B7
Δεδομένα //N, Δ//

Για i από 1 μέχρι 21
 T[i] ← i - 1
Τέλος_επανάληψης

code 5: Αλγόριθμος συχνότητα_B5
Δεδομένα //N, Δ//

T ← 100

Σ ← 0
Για i από 1 μέχρι N
 Αν T = Δ[i] τότε
 Σ ← Σ + 1
 Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα //T, Σ//
Τέλος συχνότητα_B5

code 6: Αλγόριθμος συχνότητα_B6
Δεδομένα //N, Δ, k//

Εμφάνισε “δώσε”, k, “τιμές”
Για i από 1 μέχρι k
 Διάβασε T[i]
Τέλος_επανάληψης

Για j από 1 μέχρι k
 Σ[j] ← 0
 Για i από 1 μέχρι N
 Αν T[j] = Δ[i] τότε
 Σ[j] ← Σ[j] + 1
 Τέλος_αν
 Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα //T, Σ//
Τέλος συχνότητα_B6

Για j από 1 μέχρι k
 Σ[j] ← 0
 Για i από 1 μέχρι N
 Αν T[j] = Δ[i] τότε
 Σ[j] ← Σ[j] + 1
 Τέλος_αν


```

Για j από 1 μέχρι 21
  Σ[j] ← 0
  Για i από 1 μέχρι N
    Αν T[j] = Δ[i] τότε
      Σ[j] ← Σ[j] + 1
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης

```

```

Αποτελέσματα //T, Σ//
Τέλος συχνοτητα_B7

```

code 8: Αλγόριθμος συχνοτητα_B8
Δεδομένα //N, Δ//

```

k ← 0
Για i από 1 μέχρι N
  flag ← Αληθής
  Για j από 1 μέχρι k
    Αν Δ[i] = T[j] τότε
      flag ← Ψευδής
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Αν flag = Αληθής τότε
  k ← k + 1
  T[k] ← Δ[i]
Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης

```

```

Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης
Αποτελέσματα //k, T, Σ//
Τέλος συχνοτητα_B8

```

code 9: Αλγόριθμος συχνοτητα_B9
Δεδομένα //N, Δ//

```

k ← 0
Για i από 1 μέχρι N
  flag ← Αληθής
  j ← 1
  Όσο j <= k και flag = Αληθής
    Αν Δ[i] = T[j] τότε
      flag ← Ψευδής
    Τέλος_αν
    j ← j + 1
  Τέλος_επανάληψης
  Αν flag = Αληθής τότε
    k ← k + 1
    T[k] ← Δ[i]
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης

```

```

Για j από 1 μέχρι k
  Σ[j] ← 0
  Για i από 1 μέχρι N
    Αν T[j] = Δ[i] τότε
      Σ[j] ← Σ[j] + 1
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης

```

```

Αποτελέσματα //k, T, Σ//
Τέλος συχνοτητα_B9

```

5. Συμπεράσματα

Οι δύο διδακτικές προσεγγίσεις χρησιμοποιήθηκαν σε μαθητές της Γ' τάξης Τεχνολογικής Κατεύθυνσης του Κολλεγίου Αθηνών. Οι μαθητές έδειξαν να κατανοούν και τις δύο προσεγγίσεις και ήταν σε θέση να αντιμετωπίσουν σχετικά προβλήματα. Δεν

πραγματοποιήθηκε συγκριτική έρευνα για να διαπιστωθεί ποια από τις δύο μεθόδους είναι περισσότερο κατανοητή. Στα μελλοντικά μας σχέδια είναι η πραγματοποίηση μια τέτοιας συγκριτικής έρευνας. Μέσα από τις απαντήσεις και τη στάση ορισμένων μαθητών φαίνεται ότι η σταδιακή δεύτερη προσέγγιση γίνεται περισσότερο κατανοητή από τους μαθητές, αλλά αυτό μένει να αποδειχθεί.

Αναφορές

1. Du Boulay, B. (1986), *Some Difficulties of Learning to Program*, Journal of Educational Computing Research, 2(1), 57-73.
2. Soloway E. and Spohrer J. C. (1989), (Eds.), *Studying the Novice Programmer*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
3. Βακάλη Α., Γιαννόπουλος Η., Ιωαννίδης Χ., Κοίλιας Χ., Μάλαμας Κ., Μανωλόπουλος Ι. και Πολίτης Π. (1999), *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον*, ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα.
4. Γόγουλου, Α., Γουλή, Ε., Γρηγοριάδου, Μ. (2008), *Αξιοποίηση του e-ECLiP στη διδασκαλία βασικών προγραμματιστικών δομών*, Στο Β. Κόμης (επιμ.) Πρακτικά του 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», Πάτρα, 2008, σ. 35-44.
5. Μαραγκός Κ., Γρηγοριάδου Μ. (2004), *Αντιλήψεις μαθητών σε βασικές λειτουργίες των πινάκων*, Πρακτικά 2ης Δημερίδας Διδακτική της Πληροφορικής, Βόλος.
6. Τζιμογιάννης Α. (2003), *Η Διδασκαλία του Προγραμματισμού στο Ενιαίο Λύκειο: Προς Ένα Ολοκληρωμένο Πλαίσιο με Σκοπό την Ανάπτυξη Δεξιοτήτων Επίλυσης Προβλημάτων*, 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, Σύρος, Μάιος 2003.

Abstract

This work aims to present two comprehensive teaching proposals for finding the frequency of the contents of a table as part of the course 'Application Development in Programming Environment (ΑΕΠΠ)' which is taught in the technical direction of the 3rd class of lyceum, since 1999. For this purpose proposes two step-by-step lesson plans and worksheets taking into consideration a) philosophy and curriculum of the course for the lesson ΑΕΠΠ of the 3rd class of lyceum, b) the increasing difficulty of the issues raised in the General Examinations, c) in the limited available time for the laboratory teaching of the course.

Keywords: Teaching programming, Frequency.