



Διδακτική της Πληροφορικής

Ο προγραμματισμός ως γνωστικό αντικείμενο

Σπυρίδων Δουκάκης
sdoukakis@ionio.gr

Βασικές Έννοιες

- Αλγόριθμος
- Εντολή
- Πρόγραμμα
- Γλώσσα Προγραμματισμού

Προγραμματιστικά Υπόδειγματα

- Ποιο προγραμματιστικό υπόδειγμα είναι κατάλληλο για τη σχολική εκπαίδευση;
- Ποιο για την τριτοβάθμια εκπαίδευση;
- Πώς προσεγγίζεται ένα θέμα προγραμματισμού;

Η διδακτική μεθοδολογία που αντιστοιχεί σε κάθε υπόδειγμα έχει τα δικά της χαρακτηριστικά και ενσωματώνει στοιχεία ερευνών για τη συμπεριφορά των μαθητών σε θέματα προγραμματισμού στο συγκεκριμένο υπόδειγμα

Προγραμματιστικά Υποδείγματα

- Προστακτικός Προγραμματισμός
- Δηλωτικός Προγραμματισμός

Προστακτικός Προγραμματισμός

- Εντολές που υλοποιούν τα βήματα ενός αλγορίθμου, ενεργώντας σε μεταβλητές και αλλάζοντας την κατάστασή τους
- Υποστηρίζεται από κλασικές γλώσσες προγραμματισμού

Προστακτικός Προγραμματισμός

- Δομημένος Προγραμματισμός
 - Διαδικαστικός Προγραμματισμός (αυτοτελείς ομάδες εντολών τις διαδικασίες που καλούνται με συγκεκριμένη σειρά.
- Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός
 - Βασίζεται σε αντικείμενα που αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους
 - Κλάση, Αντικείμενο, Ιδιότητες, Μέθοδοι
 - Αφηρημένοι τύποι, ενθυλάκωση, κληρονομικότητα, πολυμορφισμός

Δηλωτικός Προγραμματισμός

- Βασίζεται στην περιγραφή του σκοπού τον οποίο ζητείται να επιτύχει το πρόγραμμα
- Συναρτησιακός Προγραμματισμός
 - Βασίζεται σε μαθηματικές συναρτήσεις όπου τα ορίσματά τους είναι δεδομένα ή άλλες συναρτήσεις
- Λογικός Προγραμματισμός
 - Υπολογιστική κωδικοποίηση που συνδυάζει λογικής και μηχανισμό αποδείξεων και συμπερασμάτων
 - Γεγονότα, κανόνες και ερωτήσεις, λογικός όρος
- HTML

Λοιπά πρότυπα/τεχνικές

- Προγραμματισμός με πράκτορες
- Παράλληλος προγραμματισμός
- Προγραμματισμός οδηγούμενος από τα γεγονότα
- Οπτικός προγραμματισμός
- Script programming
- Modular programming

Γνωστική Δραστηριότητα

- Η διδασκαλία της πληροφορικής ταυτιζόταν με την διδασκαλία του προγραμματισμού
- Η διδασκαλία του προγραμματισμού συνδεόταν με την εκμάθηση μίας γλώσσας προγραμματισμού
- Μορφές συλλογισμού
- Μέθοδοι εργασίας με σκοπό την καλή σύλληψη προγραμμάτων

Γνωστική Δραστηριότητα

- Ο προγραμματισμός μελετάται από ψυχολόγους και επιστήμονες της διδακτικής ως μία ανθρώπινη δραστηριότητα
- Σύνθετη και πολύπλοκη μάθηση
 - Χρήση πληκτρολογίου
 - Εκμάθηση εντολών, συναρτήσεων, διαδικασιών
 - Σύνταξη, διαχείριση δομής
 - Έλεγχος και εκσφαλμάτωση
- Προγραμματισμός & Ψυχολογία: Επίλυση προβλημάτων

Η μάθηση του Προγραμματισμού

- Εγκαθίδρυση νέων τρόπων αντίληψης, μοντελοποίησης και επεξεργασίας
- Κατά τα πρώτα στάδια της μάθησης του προγραμματισμού, οι εκπαιδευόμενοι συμπεριφέρονται χρησιμοποιώντας γνωστικές διεργασίες που τους είναι ήδη οικείες
- Χρησιμοποιούν γνωστά (σε αυτούς) νοητικά σχήματα (βιωματικές εμπειρίες και υπάρχουσες μαθηματικές γνώσεις)
- Οι νοητικές δομές τροποποιούνται και οδηγούνται σε νέες δομές αναπαραστάσεων → εννοιολογική αλλαγή

Δυσκολίες αρχαρίων

- Αναγκαιότητα της αναπαράστασης της δομής του προγράμματος
- Αναγκαιότητα της σύλληψης μιας διαδικασίας συμβατής με τη λειτουργία της μηχανής
- Αναπαράσταση: δηλωτική γνώση (το τι)
 - Τι είναι το πληκτρολόγιο
- Επεξεργασία: διαδικασιακή γνώση (το πώς)
 - Πώς χρησιμοποιείται το πληκτρολόγιο

Τύποι γνώσεων στον προγραμματισμό

- Συντακτικές
- Σημασιολογικές
- Σχηματικές
- Στρατηγικές

Συντακτική γνώση

- Αφορά τις γλωσσικές μονάδες και τους κανόνες για το συνδυασμό τους, δηλαδή αφορά τη γραμματική και το συντακτικό της γλώσσας, τα ειδικά χαρακτηριστικά και τους κανόνες χρήσης της
- $X \leftarrow Y + Z$ versus $A + B \leftarrow C$
- Απαραίτητη γνώση για συγγραφή προγραμμάτων, αλλά όχι για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη προγραμμάτων

Σημασιολογική γνώση

Βασίζεται στα νοητικά μοντέλα των βασικών θέσεων:

- Μνήμης ή καταχωρητών
- Αντικειμένων (π.χ. λογικές δομές)
- Λειτουργιών (πώς εκτελείται μία εντολή)

Σχηματική γνώση

Αφορά το ρεπερτόριο των ρουτινών, των λειτουργιών και των αλγορίθμων που διαθέτουν οι προγραμματιστές

- Διάκριση ανάμεσα στις διάφορες εντολές επανάληψης
- Πότε χρησιμοποιείται η κάθε εντολή επιλογής

$X \leftarrow A = B$

$\Psi \leftarrow A > B$

Εννοιολογική γνώση

Σημασιολογική + Σχηματική

- Πλήρη κατανόηση των προγραμματιστικών δομών, αρχών και μεθόδων
- Ανεξάρτητη από τις επιμέρους γλώσσες προγραμματισμού
- Σχετίζεται με τα διάφορα προγραμματιστικά υποδείγματα

Στρατηγική γνώση

- Τεχνικές επινόησης και χειρισμού σχεδίων
- Ικανότητα χρήσης συντακτικών και εννοιολογικών γνώσεων με τον καλύτερο δυνατό τρόπο
- Βέλτιστος αλγόριθμος για την επίλυση προβλήματος
- Σχετίζεται άμεσα με τη μεταγνώση αφού έγκειται στο χειρισμό και την εφαρμογή όλων των προηγούμενων τύπων γνώσης για την επίλυση αυθεντικών προβλημάτων



Προβλήματα και μέθοδοι

- Υλοποίηση υπολογισμών
- Σύλληψη αλγορίθμων

Υλοποίηση υπολογισμών

- Τα αντικείμενα του προβλήματος βρίσκονται ήδη σε φορμαλιστική μορφή ή είναι δυνατόν να αναπαρασταθούν αμέσως φορμαλιστικά (συνήθως σε μαθηματική μορφή) και με τρόπο γνωστό από τους μαθητές, τρόπο που παίζει και ένα ρόλο προαπαιτούμενης γνώσης.
- Υπάρχει ήδη ένας γνωστός αλγόριθμος για την «επεξεργασία με το χέρι». Το πρόβλημα μπορεί συνεπώς να επιλυθεί με τη βοήθεια των βασικών δομών: ακολουθίας, επιλογής και επανάληψης.

Σύλληψη αλγορίθμων

- Μοντελοποίηση του αρχικού προβλήματος
- Ιεράρχηση και χρονική οργάνωση των φάσεων επίλυσης
- Επικοινωνία ανάμεσα σε προγραμματιστές
- Αντικειμενική αξιολόγηση των δυνατών λύσεων και βελτιστοποίηση των επιλογών
- Υλοποίηση (και πιθανές τροποποιήσεις) της επιλεγμένης λύσης

Δραστηριότητα

Σε έναν χώρο στάθμευσης, η χρέωση γίνεται βάσει των ωρών που παρέμεινε το όχημα. Η πρώτη ώρα έχει χρέωση 2 ευρώ και κάθε επόμενη ώρα χρεώνεται με 1,5 ευρώ. Σημειώνεται ότι σε περίπτωση που περάσει έστω και ένα λεπτό, ο πελάτης χρεώνεται ολόκληρη την ώρα. Να αναπτύξετε πρόγραμμα το οποίο διαβάζει τα λεπτά που παρέμεινε το όχημα στο χώρο στάθμευσης και υπολογίζει και εμφανίζει την χρέωση για τις ώρες παραμονής.

Δραστηριότητα

Σε έναν χώρο στάθμευσης, η χρέωση γίνεται βάσει των ωρών που παρέμεινε το όχημα. Η πρώτη ώρα έχει χρέωση 2 ευρώ και κάθε επόμενη ώρα χρεώνεται με 1,5 ευρώ. Σημειώνεται ότι σε περίπτωση που περάσει έστω και ένα λεπτό, ο πελάτης χρεώνεται ολόκληρη την ώρα. Να αναπτύξετε πρόγραμμα το οποίο διαβάσει τα λεπτά που παρέμεινε το όχημα στο χώρο στάθμευσης και υπολογίζει και εμφανίζει την χρέωση για τις ώρες παραμονής.

- Μοντελοποίηση του αρχικού προβλήματος
- Ιεράρχηση και χρονική οργάνωση των φάσεων επίλυσης
- ~~Επικοινωνία ανάμεσα σε προγραμματιστές~~
- Αντικειμενική αξιολόγηση των δυνατών λύσεων και βελτιστοποίηση των επιλογών
- ~~Υλοποίηση (και πιθανές τροποποιήσεις) της επιλεγμένης λύσης~~

Δραστηριότητα

Διάσπαση σε υποπροβλήματα

1. Εισαγωγή δεδομένων (λεπτά στάθμευσης)
2. Μετατροπή των λεπτών σε ώρες και λεπτά
3. Υπολογισμός των ωρών χρέωσης
4. Υπολογισμός κόστους στάθμευσης
5. Εμφάνιση αποτελεσμάτων

Δραστηριότητα

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Π18

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Λεπτά, Ωρες, Υπ

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Χρέωση

ΑΡΧΗ

ΓΡΑΨΕ 'Δώστε χρόνο σε λεπτά'

ΔΙΑΒΑΣΕ Λεπτά

Ωρες \leftarrow Λεπτά **DIV** 60

Υπ \leftarrow Λεπτά **MOD** 60

AN Υπ $\langle \rangle$ 0 **TOTE**

Ωρες \leftarrow Ωρες + 1

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

Χρέωση \leftarrow 2 + (Ωρες - 1) * 1.5

ΓΡΑΨΕ 'Χρέωση:', Χρέωση

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Για να υπολογίσετε τις ώρες (Ωρες) που θα χρεωθεί ο πελάτης, χρησιμοποιείται η ακέραια διαίρεση των λεπτών με 60

(Λεπτά **DIV** 60) για να υπολογιστούν οι ολόκληρες ώρες.

Στην περίπτωση που περισσεύουν λεπτά, δηλαδή

Λεπτά **MOD** 60 $\langle \rangle$ 0 τότε θα πρέπει να χρεωθεί μία επιπλέον ώρα
Ωρες \leftarrow Ωρες + 1.