

Κεφάλαιο 2ο

2.1 Εισαγωγικές έννοιες αλγορίθμων

1. Τι ονομάζουμε αλγόριθμο;

Απάντηση

Αλγόριθμο ονομάζουμε μία πεπερασμένη σειρά ενεργειών, αυστηρά καθορισμένων και εκτελέσιμων σε πεπερασμένο χρόνο, που στοχεύουν στην επίλυση ενός προβλήματος.

2. Να δώσετε παραδείγματα προβλημάτων από την καθημερινή σας ζωή όπου χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι για την αντιμετώπιση τους.

Απάντηση

1) Η παρασκευή ενός κέικ αποτελεί ένα τέτοιο παράδειγμα. Πιο αναλυτικά:

- Συγκεντρώνουμε τα υλικά: ζάχαρη, βούτυρο, αυγά, αλεύρι, γάλα.
- Αναμιγνύουμε όλα τα υλικά σε ένα μπολ.
- Ρίχνουμε το μείγμα στο ταψί.
- Ψήνουμε το κέικ στο φούρνο για 45 λεπτά.
- Ελέγχουμε αν ψήθηκε.
- Βγάζουμε το κέικ από το φούρνο.
- Το κόβουμε σε κομμάτια.

2) Ένας αλγόριθμος που αντιμετωπίζει το πρόβλημα «Οργάνωση πάρτυ γενεθλίων» είναι ο παρακάτω:

- α) Να γράψω τις προσκλήσεις.
 - β) Να τις μοιράσω.
 - γ) Να βρεθεί κατάλληλος χώρος.
 - δ) Να αγοραστούν τρόφιμα και ποτά.
 - ε) Να επιλεγεί η μουσική.
- Πρέπει να παρατηρηθεί ότι η παραπάνω σειρά βημάτων του αλγορίθμου δεν είναι η μοναδική για την επίλυση του προβλήματος. Θα μπορούσε να προηγηθεί η επιλογή της μουσικής και μετά να γίνει η αγορά των τροφίμων.
 - Αλγόριθμο σαν αυτόν του παραδείγματος χρησιμοποιούμε στην ζωή μας κάθε ημέρα. Απλά δεν έχουμε συνηθίσει να τους ονομάζουμε αλγόριθμους αλλά οδηγίες.
 - Οι οδηγίες πρέπει να είναι στη σειρά. Κάθε οδηγία ξεχωριστά πρέπει να είναι απλή ώστε να μπορεί να την καταλάβει ο οποιοσδήποτε. Επίσης οι οδηγίες πρέπει να είναι σαφείς, ώστε να είναι ξεκάθαρο τι πρέπει να κάνουμε χωρίς περαιτέρω εξηγήσεις. Οι οδηγίες αυτές πρέπει να ολοκληρώνονται σε πεπερασμένο χρόνο και να οδηγούν σε κάποιο αποτέλεσμα.



- Τους αλγόριθμους τους χρησιμοποιούμε συνήθως για την επίλυση επιστημονικών προβλημάτων (μαθηματικά, φυσική). Η χρήση αλγορίθμων βοηθάει στην αντιμετώπιση προβλημάτων που λύνονται με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Η διαδικασία των αυστηρώς διατυπωμένων βημάτων που προσφέρουν οι αλγόριθμοι βοηθά στην εύκολη μεταφορά τους στη γλώσσα των υπολογιστών. Το αποτέλεσμα αυτής της μεταφοράς είναι τα **προγράμματα** των ηλεκτρονικών υπολογιστών.
- Κάθε βήμα του αλγορίθμου ονομάζεται **εντολή** και αποτελεί μέρος του συνόλου που ονομάζεται **σύστημα εντολών**. Χαρακτηριστικό των εντολών αυτών πρέπει να είναι η εύκολη κατανόηση από τον λεγόμενο **εκτελεστή** του αλγορίθμου. Ως εκτελεστή μπορούμε να ορίσουμε και έναν άνθρωπο που καλείται να αντιμετωπίσει το πρόβλημα. Ο εκτελεστής πρέπει να εκτελέσει τις εντολές του αλγορίθμου προκειμένου να λύσει το πρόβλημα.
- Ένας αλγόριθμος είναι μία, βήμα προς βήμα, μέθοδος επίλυσης ενός προβλήματος.

3. Ποια κριτήρια πρέπει να ικανοποιεί ένας αλγόριθμος;

Απάντηση

Από τον ορισμό του αλγορίθμου προκύπτει ότι πρέπει να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια:

Είσοδος

Καμία, μία ή περισσότερες τιμές δεδομένων πρέπει να δίνονται ως είσοδοι στον αλγόριθμο. Η περίπτωση να μην δίνονται τιμές δεδομένων εμφανίζεται, όταν ο αλγόριθμος δημιουργεί και επεξεργάζεται πρωτογενείς τιμές με τη βοήθεια συναρτήσεων παραγωγής τυχαίων αριθμών ή με τη βοήθεια άλλων απλών εντολών.

Έξοδος

Ένας αλγόριθμος πρέπει να δημιουργεί τουλάχιστον μία τιμή δεδομένων ως αποτέλεσμα προς τον χρήστη ή έναν άλλο αλγόριθμο.

Καθοριστικότητα

Οι εντολές του αλγορίθμου πρέπει να είναι σωστά καθορισμένες χωρίς καμία αμφιβολία για τον τρόπο εκτέλεσης τους.

Μία τέτοια περίπτωση όπου μπορεί οι εντολές του αλγορίθμου να μην είναι καθορισμένες σωστά, έχουμε στην διαίρεση. Στον αλγόριθμο πρέπει να συμπεριλάβουμε και την περίπτωση που ο διαιρέτης πάρει την τιμή μηδέν. Διαφορετικά ο "αλγόριθμος" δεν μπορεί να εκτελεσθεί.

Περατότητα

Ο αλγόριθμος πρέπει να τελειώνει μετά από πεπερασμένα βήματα εκτέλεσης των εντολών του. Σε περίπτωση που δεν ικανοποιείται αυτό το κριτήριο λέμε ότι έχουμε μία *υπολογιστική διαδικασία*.

Αποτελεσματικότητα

Κάθε εντολή πρέπει να είναι απλή. Δεν αρκεί να έχει ορισθεί αλλά να είναι και εκτελέσιμη.



4. Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει κάποιος για να μετατρέψει το κλάσμα $\frac{1}{7}$ σε δεκαδικό αριθμό είναι:

- Υπολόγισε το πρώτο δεκαδικό ψηφίο του κλάσματος $\frac{1}{7}$
- Αν υπάρχουν και άλλα ψηφία τότε υπολόγισε το επόμενο ψηφίο.
Εξηγήστε αν οι παραπάνω εντολές αποτελούν αλγόριθμο.

Απάντηση

Η διαδικασία δεν τελειώνει ποτέ γιατί ο αριθμός $\frac{1}{7}$ δεν έχει πεπερασμένο αριθμό δεκαδικών ψηφίων.

Το δεύτερο βήμα - εντολή θα εκτελείται συνέχεια. Δεν ικανοποιείται γι' αυτό το λόγο το κριτήριο της περατότητας. Πρόκειται δηλαδή για μία **υπολογιστική διαδικασία**.

2.2 Παρουσίαση ενός αλγορίθμου

1. Με ποιους τρόπους γίνεται η παρουσίαση και η αναπαράσταση ενός αλγορίθμου;

Απάντηση

Για να παρουσιάσουμε τους αλγόριθμους, χρησιμοποιούμε τους παρακάτω τρόπους:

Με **ελεύθερο κείμενο** (free text)

Αποτελεί αδόμητο τρόπο παρουσίασης αλγορίθμων. Μπορεί εύκολα να οδηγήσει σε μη εκτελέσιμη παρουσίαση. Κατά συνέπεια υπάρχει περίπτωση να μην πληροί επαρκώς τους όρους σχετικά με το κριτήριο της αποτελεσματικότητας του αλγορίθμου.

Με **φυσική γλώσσα σε βήματα** (natural language)

Περιγράφουμε τα βήματα του αλγορίθμου χρησιμοποιώντας απλές προτάσεις. Προσοχή πρέπει να δίνεται στον σωστό καθορισμό των εντολών του αλγορίθμου. Είναι το κριτήριο που μπορεί εύκολα να παραβιασθεί.

Με **διαγραμματικές τεχνικές** (diagramming techniques)

Χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν την λύση ενός προβλήματος. Ειδικότερα, ένα διάγραμμα ροής (Δ.Ρ.) είναι μία γραφική παρουσίαση ενός αλγορίθμου που χρησιμοποιείται για να λύσει ένα πρόβλημα. Ένα Δ.Ρ. αποτελείται από γεωμετρικά σχήματα και σύμβολα το καθένα με την δική του σημασία.

Τα σημαντικότερα από αυτά τα σχήματα είναι: έλλειψη, ρόμβος, ορθογώνιο, πλάγιο παραλληλόγραμμο.

Με **κωδικοποίηση** (coding)

Δηλαδή με ένα πρόγραμμα που όταν εκτελεσθεί θα δώσει τα ίδια αποτελέσματα με τον αλγόριθμο.





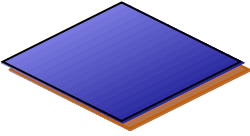


Μία πιο τυποποιημένη και δομημένη μέθοδος παρουσίασης αλγορίθμου, αποτελεί ο **ψευδοκώδικας**. Η παρουσίαση του αλγορίθμου γίνεται χρησιμοποιώντας σύντομες προτάσεις, καθημερινές λέξεις και σύμβολα. Οι εντολές τυποποιούνται για την ευκολότερη μετατροπή τους σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού. Οι λέξεις που συνθέτουν τις εντολές έχουν αυστηρά καθορισμένη έννοια και χρήση και ονομάζονται **δεσμευμένες λέξεις**.

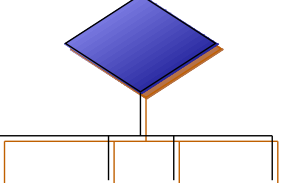
2. Ποια γεωμετρικά σχήματα χρησιμοποιούμε στα διαγράμματα ροής; Ποια είναι η σημασία του κάθε σχήματος;

Απάντηση


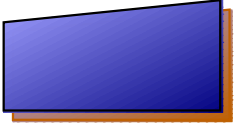


Τα βασικότερα σχήματα που συνήθως χρησιμοποιούμε σε ένα διάγραμμα ροής για την παρουσίαση ενός αλγορίθμου είναι τα εξής:

 <p>ΑΡΧΗ</p> <p>ΤΕΛΟΣ</p>	<p>Έλλειψη - χρησιμοποιείται για να συμβολίσει την Αρχή και το Τέλος του αλγορίθμου.</p>
	<p>Πλάγιο παραλληλόγραμμο - Είσοδος ή έξοδος στοιχείων.</p>
	<p>Ορθογώνιο - Επεξεργασία στοιχείων όπως υπολογισμοί παραστάσεων, αριθμητικές πράξεις ή εκτέλεση εντολής.</p>
	<p>Βέλη ροής που δείχνουν τη ροή εκτέλεσης του αλγορίθμου και συνδέουν τα διάφορα σχήματα.</p>
	<p>Ο ρόμβος χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να πάρουμε μία απόφαση. Έχει μία μόνο είσοδο και δύο εξόδους, ανάλογα με το αν ικανοποιείται ή όχι η συνθήκη που γράφουμε μέσα στο ρόμβο.</p>

Άλλα σχήματα που χρησιμοποιούμε στα διαγράμματα ροής είναι:



	<p>Πολλαπλή επιλογή. Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις που μπορεί να ληφθούν περισσότερες από δύο αποφάσεις.</p>
---	---



	Υποπρόγραμμα (ρουτίνα), υποδεικνύει ομάδα εντολών τόσο πολύπλοκη ώστε να αντιμετωπίζεται σαν ξεχωριστός αλγόριθμος.
	Είσοδος από το πληκτρολόγιο.
	Έξοδος (εμφάνιση αποτελεσμάτων) σε εκτυπωτή.
	Σύνδεσμος. Μπορεί να δέχεται περισσότερα από ένα βέλη ως είσοδο, αλλά μόνο ένα ως έξοδο. Χρησιμοποιείται για την καλύτερη απεικόνιση των επαναληπτικών δομών.

Κανόνες στα Διαγράμματα Ροής

Για την καλύτερη παρουσίαση ενός διαγράμματος ροής ακολουθούμε τους παρακάτω κανόνες:

- Ένα διάγραμμα ροής ξεκινά με το σχήμα  και τελειώνει με το σχήμα .
- Όλα τα σχήματα είναι ενωμένα με βέλη ροής.
- Τα βέλη ροής δεν πρέπει να διασταυρώνονται μεταξύ τους.
- Η συνήθης ροή του διαγράμματος είναι από επάνω προς τα κάτω ή από αριστερά προς τα δεξιά.
- Κάθε σχήμα έχει ένα μόνο σημείο εισόδου, το οποίο βρίσκεται στην κορυφή του σχήματος. Εξαίρεση έχουμε στο σύνδεσμο, ο οποίος μπορεί να δέχεται περισσότερα βέλη ως είσοδο.
- Από κάθε σχήμα φεύγει ένα βέλος ροής (έξοδος). Εξαίρεση αποτελεί το σχήμα για την απόφαση (ρόμβος), από εκεί φεύγουν βέλη ροής για κάθε δυνατή απάντηση.
- Μέσα σε κάθε σχήμα γράφουμε τις εντολές που αναφέρονται στο συγκεκριμένο σημείο εκτέλεσης του αλγορίθμου.

