Ανάλυση Προβλήματος

Δεδομένο



Με τον όρο **Δεδομένο** δηλώνεται οποιοδήποτε στοιχείο μπορεί να γίνει αντιληπτό από έναν τουλάχιστον παρατηρητή με μία από τις πέντε αισθήσεις του.



Δεδομένα είναι μια παράσταση γεγονότων, εννοιών ή εντολών, σε τυποποιημένη μορφή που είναι κατάλληλη για επικοινωνία, ερμηνεία ή επεξεργασία από άνθρωπο ή αυτόματα μέσα.

Επεξεργασία Δεδομένων



Επεξεργασία Δεδομένων είναι η διαδικασία κατά την οποία ένας "μηχανισμός" δέχεται δεδομένα, τα επεξεργάζεται σύμφωνα με έναν προκαθορισμένο τρόπο και αποδίδει πληροφορίες.

Επί χιλιετίες ο "μηχανισμός" επεξεργασίας των δεδομένων ήταν και εξακολουθεί να είναι ο ανθρώπινος εγκέφαλος. Στις μέρες μας, ένας άλλος "μηχανισμός" επεξεργασίας δεδομένων είναι ο υπολογιστής.



Επεξεργασία δεδομένων είναι η συστηματική εκτέλεση πράξεων σε δεδομένα. Παραδείγματα: χειρισμός, συγχώνευση, ταξινόμηση, μεταγλώττιση, κ.ά..

Πληροφορία



Με τον όρο **Πληροφορία** αναφέρεται οποιοδήποτε γνωσιακό στοιχείο προέρχεται από επεξεργασία δεδομένων.



Πληροφορία είναι γνώση που αφορά πράγματα όπως πράξεις, έννοιες, αντικείμενα, γεγονότα, ιδέες ή διεργασίες που μέσα σε συγκεκριμένο κείμενο έχουν μια ιδιαίτερη σημασία.

Πρόβλημα



Με τον όρο **Πρόβλημα** εννοείται μια κατάσταση η οποία χρήζει αντιμετώπισης, απαιτεί λύση, η δε λύση της δεν είναι γνωστή, ούτε προφανής.

Κατανόηση Προβλήματος

Η κατανόηση ενός προβλήματος αποτελεί συνάρτηση δύο παραγόντων, της **σωστής διατύπωσης** εκ μέρους του δημιουργού του και της αντίστοιχα **σωστής ερμηνείας** από τη μεριά εκείνου που καλείται να το αντιμετωπίσει.

Δομή Προβλήματος

Με τον όρο **δομή ενός προβλήματος** αναφερόμαστε στα συστατικά του μέρη, στα επιμέρους τμήματα που το αποτελούν καθώς επίσης και στον τρόπο που αυτά τα μέρη συνδέονται μεταξύ τους.

Η δυσκολία αντιμετώπισης των προβλημάτων ελαττώνεται όσο περισσότερο προχωράει η ανάλυσή τους σε απλούστερα προβλήματα.

Υπάρχουν δυο τρόποι ανάλυσης ενός προβλήματος:

- **Φραστική ανάλυση:** Το πρόβλημα χωρίζεται σε επιμέρους μικρότερα προβλήματα και χρησιμοποιείται απλός λόγος με βασικές έννοιες (συζήτηση) για την περιγραφή του όλου.
- **Διαγραμματική αναπαράσταση:** Το αρχικό πρόβλημα αναπαρίσταται από ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο και κάθε ένα από τα απλούστερα προβλήματα στα οποία αναλύεται ένα οποιοδήποτε πρόβλημα αναπαρίσταται επίσης από ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο. Τα παραλληλόγραμμα που αντιστοιχούν στα απλούστερα προβλήματα στα οποία αναλύεται ένα οποιοδήποτε πρόβλημα σχηματίζονται ένα επίπεδο χαμηλότερα. Έτσι σε κάθε κατώτερο επίπεδο, δημιουργείται η γραφική αναπαράσταση των προβλημάτων στα οποία αναλύονται τα προβλήματα του αμέσως υψηλότερου επιπέδου.

Καθορισμός Απαιτήσεων

Η σωστή επίλυση ενός προβλήματος προϋποθέτει τον επακριβή **προσδιορισμό των δεδομένων** που παρέχει το πρόβλημα. Απαιτεί επίσης τη λεπτομερειακή **καταγραφή των ζητούμενων** που αναμένονται σαν αποτελέσματα της επίλυσης του προβλήματος.

Δεν είναι πάντοτε εύκολο να διακρίνει κάποιος τα δεδομένα. Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις προβλημάτων όπου τα δεδομένα θα πρέπει να "ανακαλυφθούν" μέσα στα λεγόμενα του προβλήματος. Η διαδικασία αυτή απαιτεί προσοχή, συγκέντρωση και σκέψη. Μεθοδολογία προσδιορισμού των δεδομένων ενός προβλήματος δεν υπάρχει, ούτε και μεθοδολογία εντοπισμού και αποσαφήνισης των ζητούμενων ενός προβλήματος.

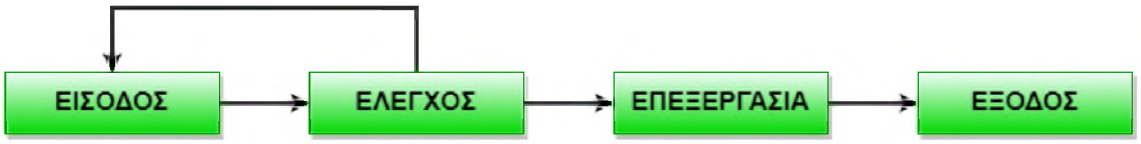
Δεν είναι πάντοτε ιδιαίτερα κατανοητό τι ακριβώς ζητάει ένα πρόβλημα. Σε μια τέτοια περίπτωση θα πρέπει να θέτονται μια σειρά από ερωτήσεις με στόχο τη διευκρίνιση πιθανών απορριών σχετικά με τα ζητούμενα, τον τρόπο παρουσίασής τους, το εύρος τους κ.λπ. Οι ερωτήσεις αυτές μπορούν να απευθύνονται είτε στο δημιουργό του προβλήματος, είτε στον ίδιο μας τον εαυτό αν εμείς καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα.

Τα στάδια αντιμετώπισης ενός προβλήματος είναι τρία:



- **Κατανόηση**, όπου απαιτείται η σωστή και πλήρης αποσαφήνιση των δεδομένων και των ζητούμενων του προβλήματος.
- **Ανάλυση**, όπου το αρχικό πρόβλημα διασπάται σε άλλα επιμέρους απλούστερα προβλήματα.
- **Επίλυση**, όπου υλοποιείται η λύση του προβλήματος, μέσω της λύσης των επιμέρους προβλημάτων.

Οι απαιτούμενες ενέργειες για την επίλυση ενός προβλήματος (αναφορικά με τα δεδομένα) είναι οι εξής:



- **Είσοδος**, κατά την οποία συλλέγονται και καταχωρούνται τα απαραίτητα δεδομένα.
- **Έλεγχος**, όπου τα δεδομένα ελέγχονται ως προς την ορθότητά τους και γίνονται οι απαραίτητες διορθώσεις, αν απαιτείται.
- **Επεξεργασία**, όπου γίνονται οι απαραίτητοι υπολογισμοί προκειμένου να βρεθούν τα ζητούμενα αποτελέσματα.
- **Έξοδος**, όπου εξάγεται η παραγόμενη πληροφορία, σύμφωνα με τις προδιαγραφές των απαιτήσεων επίλυσης του προβλήματος.

Βασικές Έννοιες Αλγορίθμων

Αλγόριθμος



Αλγόριθμος είναι μια πεπερασμένη σειρά ενεργειών, αυστηρά καθορισμένων και εκτελέσιμων σε πεπερασμένο χρόνο, που στοχεύουν στην επίλυση ενός προβλήματος.

Προσοχή: Η έννοια του αλγόριθμου δεν συνδέεται αποκλειστικά και μόνο με προβλήματα της Πληροφορικής.

Κριτήρια Πληρότητας Αλγορίθμου

- **Είσοδος**

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

  Π.χ. Πρέπει να υπάρχει μια εντολή **Διάβασε** ή **Δεδομένα // … //** .

- **Έξοδος**

  Ο αλγόριθμος πρέπει να δημιουργεί τουλάχιστον μία τιμή δεδομένων ως αποτέλεσμα προς το χρήστη ή προς έναν άλλο αλγόριθμο. Π.χ. Πρέπει να υπάρχει μια εντολή **Γράψε** ή **Εκτύπωσε** ή **Εμφάνισε** ή **Αποτελέσματα // … //** .

- **Καθοριστικότητα**

  Κάθε εντολή ενός αλγορίθμου πρέπει να εμπεριέχεται χωρίς καμία αμφιβολία για τον τρόπο εκτέλεσης της. Π.χ. να μη γίνεται **διαίρεση με το 0**.

- **Περατότητα**

  Κάθε αλγόριθμος πρέπει να τελειώνει μετά από πεπερασμένα βήματα εκτέλεσης των εντολών του. Π.χ. να μην χρησιμοποιούμε δομή **ατέρμονης επανάληψης**.

- **Αποτελεσματικότητα**

  Κάθε μεμονωμένη εντολή του αλγορίθμου πρέπει να είναι απλή. Αυτό σημαίνει ότι μία εντολή δεν αρκεί να έχει ορισθεί, αλλά πρέπει να είναι και εκτελέσιμη. Π.χ. η εντολη **x < y < z** είναι λάθος, η σωστή είναι x < y ΚΑΙ y < z.

Σπουδαιότητα Αλγορίθμων

Η Πληροφορική, λοιπόν, μπορεί να ορισθεί ως η επιστήμη που μελετά τους αλγορίθμους από τις ακόλουθες σκοπιές:

- **Υλικού**. Η ταχύτητα εκτέλεσης ενός αλγορίθμου επηρεάζεται από τις διάφορες τεχνολογίες υλικού, δηλαδή από τον τρόπο που είναι δομημένα σε μία ενιαία αρχιτεκτονική τα διάφορα συστατικά του υπολογιστή (δηλαδή ανάλογα με το αν ο υπολογιστής έχει κρυφή μνήμη και πόση, ανάλογα με την ταχύτητα της κύριας και δευτερεύουσας μνήμης κ.ο.κ.).
- **Γλωσσών Προγραμματισμού**. Το είδος της γλώσσας προγραμματισμού που χρησιμοποιείται (δηλαδή, χαμηλότερου ή υψηλότερου επιπέδου) αλλάζει τη δομή και τον αριθμό των εντολών ενός αλγορίθμου. Γενικά μία γλώσσα που είναι χαμηλότερου επιπέδου (όπως η assembly ή η γλώσσα C) είναι ταχύτερη από μία άλλη γλώσσα που είναι υψηλοτέρου επιπέδου (όπως η Basic ή Pascal). Ακόμη, σημειώνεται ότι διαφορές συναντώνται μεταξύ των γλωσσών σε σχέση με το πότε εμφανίσθηκαν.
- **Θεωρητική**. Το ερώτημα που συχνά τίθεται είναι αν πράγματι υπάρχει ή όχι κάποιος αποδοτικός αλγόριθμος για την επίλυση ενός προβλήματος. Η εξέταση αυτού του ερωτήματος είναι δύσκολο να σχολιασθεί στα πλαίσια του βιβλίου αυτού, επειδή απαιτεί μεγάλη θεωρητική κατάρτιση. Ωστόσο η προσέγγιση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική, γιατί προσδιορίζει τα όρια της λύσης που θα βρεθεί σε σχέση με ένα συγκεκριμένο πρόβλημα.
- **Αναλυτική**. Μελετώνται οι υπολογιστικοί πόροι που απαιτούνται από έναν αλγόριθμο, όπως για παράδειγμα το μέγεθος της κύριας και της δευτερεύουσας μνήμης, ο χρόνος για λειτουργίες CPU και για λειτουργίες εισόδου/εξόδου κ.λπ.

Περιγραφή και Αναπαράσταση Αλγορίθμων

- **Ελεύθερο κείμενο**, που αποτελεί τον πιο ανεπεξέργαστο και αδόμητο τρόπο παρουσίασης αλγορίθμου. Έτσι εγκυμονεί τον κίνδυνο ότι μπορεί εύκολα να οδηγήσει σε μη εκτελέσιμη παρουσίαση παραβιάζοντας το τελευταίο χαρακτηριστικό των αλγορίθμων, δηλαδή την αποτελεσματικότητα.

- **Διαγραμματικές τεχνικές**, που συνιστούν ένα γραφικό τρόπο παρουσίασης του αλγορίθμου. Από τις διάφορες διαγραμματικές τεχνικές που έχουν επινοηθεί, η πιο παλιά και η πιο γνωστή ίσως, είναι το **διάγραμμα ροής**. Ωστόσο η χρήση διαγραμμάτων ροής για την παρουσίαση αλγορίθμων δεν αποτελεί την καλύτερη λύση, γι' αυτό και εμφανίζονται όλο και σπανιότερα στη βιβλιογραφία και στην πράξη.

- **Φυσική γλώσσα κατά βήματα**. Στην περίπτωση αυτή χρειάζεται προσοχή, γιατί μπορεί να παραβιασθεί το τρίτο βασικό χαρακτηριστικό ενός αλγορίθμου, όπως προσδιορίσθηκε προηγουμένως, δηλαδή το κριτήριο του καθορισμού.

- **Κωδικοποίηση**, δηλαδή με ένα πρόγραμμα γραμμένο είτε σε μία ψευδογλώσσα είτε σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού που όταν εκτελεσθεί θα δώσει τα ίδια αποτελέσματα με τον αλγόριθμο.

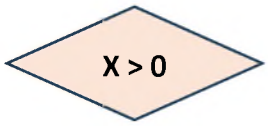
Διάγραμμα Ροής

Ένα διάγραμμα ροής αποτελείται από ένα σύνολο γεωμετρικών σχημάτων, όπου το καθένα δηλώνει μία συγκεκριμένη ενέργεια ή λειτουργία. Τα γεωμετρικά σχήματα ενώνονται μεταξύ τους με βέλη, που δηλώνουν τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών αυτών. Τα κυριότερα χρησιμοποιούμενα γεωμετρικά σχήματα είναι τα εξής:

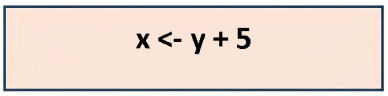
- **έλλειψη**, που δηλώνει την αρχή και το τέλος του κάθε αλγορίθμου,



- **ρόμβος**, που δηλώνει μία ερώτηση με δύο ή περισσότερες εξόδους για απάντηση,



- **ορθογώνιο**, που δηλώνει την εκτέλεση μίας ή περισσότερων πράξεων, και



- **πλάγιο παραλληλόγραμμο**, που δηλώνει είσοδο ή έξοδο στοιχείων.



Προσοχή: Το παραπάνω σχήματα ενώνονται με **βέλη** τα οποία καταδικνύουν και τη ροή του αλγορίθμου.

