**Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των ΗΥ**

**Μάθημα : 2.2.6 Δεδομένα και αναπαράστασή τους**

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

***Η αναπαράσταση των αλγορίθμων μπορεί να πραγματοποιηθεί με:***

 **Φυσική γλώσσα** όπου η αναπαράσταση γίνεται με την ομιλούμενη γλώσσα, μέσω της οποίας περιγράφονται τα βήματα επίλυσης του προβλήματος. Ωστόσο, με τη φυσική γλώσσα μπορούν να παρατηρηθούν ασάφειες στις οδηγίες.

 **Ψευδοκώδικα ή ψευδογλώσσα** η οποία είναι μια υποθετική γλώσσα για την αναπαράσταση αλγορίθμων με στοιχεία από κάποιες γλώσσες προγραμματισμού, παραλείποντας λεπτομέρειες που δεν είναι ουσιαστικές για την ανθρώπινη κατανόηση του αλγορίθμου.

 **Γλώσσα προγραμματισμού** η οποία είναι μια τεχνητή γλώσσα, που έχει αναπτυχθεί για να δημιουργεί ή να εκφράζει προγράμματα για τον υπολογιστή. Η αναπαράσταση των αλγορίθμων με γλώσσα προγραμματισμού μπορεί να γίνει είτε με οπτικές είτε με κειμενικές γλώσσες προγραμματισμού.

o Στις **οπτικές γλώσσες προγραμματισμού**, η αναπαράσταση των αλγορίθμων γίνεται μέσα από το γραφικό χειρισμό προγραμματιστικών στοιχείων.

o Στις **κειμενικές γλώσσες προγραμματισμού**, η αναπαράσταση των αλγορίθμων γίνεται με τη χρήση σειρών κειμένου που περιλαμβάνουν λέξεις, αριθμούς και σημεία στίξης.

 **Μεθοδολογίες διαγραμματικής αναπαράστασης αλγορίθμων** που συνιστούν έναν γραφικό τρόπο παρουσίασης του αλγόριθμου. Από τις διάφορες μεθοδολογίες διαγραμματικής αναπαράστασης αλγορίθμων που έχουν επινοηθεί η πιο διαδεδομένη είναι το διάγραμμα ροής, όπου η περιγραφή και η αναπαράσταση των αλγορίθμων γίνεται με τη χρήση γεωμετρικών σχημάτων - συμβόλων, όπου το καθένα δηλώνει μια συγκεκριμένη ενέργεια ή λειτουργία.

***Τα Δεδομένα και η αναπαράστασή τους***

Ένας αλγόριθμος λαμβάνει κάποια δεδομένα από την είσοδο, τα επεξεργάζεται μέσα από μια σειρά βημάτων και δίνει ως έξοδο τα αποτελέσματα. Η επεξεργασία δεδομένων, η οποία στην πράξη πραγματοποιείται μέσω αλγορίθμων, αναφέρεται στην εκτέλεση διαφόρων πράξεων/ λειτουργιών πάνω στα δεδομένα. Το αποτέλεσμα της επεξεργασίας δεδομένων είναι η πληροφορία. Έτσι, θα μπορούσε κανείς γενικεύοντας να πει ότι ένας αλγόριθμος μετατρέπει τα δεδομένα σε πληροφορία. Η διεργασία αυτή μπορεί να επαναλαμβάνεται, οι πληροφορίες που παρήχθησαν, να επανατροφοδοτούν μέσω ανάδρασης την είσοδο για επανάληψη του κύκλου.

***Οι πιο συνήθεις τύποι δεδομένων είναι οι ακόλουθοι:***

**Ακέραιος τύπος:** για την αναπαράσταση ακεραίων αριθμών.

**Πραγματικός τύπος:** για την αναπαράσταση πραγματικών αριθμών.

**Λογικός τύπος:** για την αναπαράσταση λογικών δεδομένων.

**Αλφαριθμητικός τύπος:** για την αναπαράσταση αλφαριθμητικών δεδομένων.

**Δομή δεδομένων** (data structure) είναι ένα σύνολο αποθηκευμένων δεδομένων, τα οποία είναι έτσι οργανωμένα, ώστε να υπόκεινται σε συγκεκριμένες απαιτούμενες επεξεργασίες.

**Αλγόριθμοι + Δομές Δεδομένων = Προγράμματα**

Η ανωτέρω σχέση έχει την έννοια ότι αν κάποιος διαθέτει τον κατάλληλο αλγόριθμο και τις δομές δεδομένων, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν, είναι εντελώς άμεση η μετατροπή και υλοποίησή του σε πρόγραμμα σε γλώσσα υπολογιστή. Κάθε δομή δεδομένων αποτελείται, στην πιο γενική της μορφή, από ένα σύνολο στοιχείων ή κόμβων.

Οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες **δομές δεδομένων είναι ο πίνακας, η στοίβα, η ουρά, η λίστα, το δένδρο και ο γράφος.**

O ***πίνακας*** (table) αποτελείται από ένα σύνολο ομοειδών απλών στοιχείων, καθένα από τα οποία καθορίζεται με τη βοήθεια ενός ή περισσοτέρων δεικτών. Ένας πίνακας μπορεί να είναι μίας, δύο ή περισσοτέρων διαστάσεων, ανάλογα με το πλήθος δεικτών που χρειάζονται για να καθοριστεί η θέση του.

Μία ***στοίβα*** (stack) είναι μια γραμμική διάταξη στοιχείων, στην οποία εισάγονται και εξάγονται στοιχεία μόνο από το ένα άκρο. Η λειτουργία της εισαγωγής αποκαλείται ***ώθηση*** (push) και της εξαγωγής ***απώθηση*** (pull ή pop). Η φιλοσοφία εισαγωγής και εξαγωγής των στοιχείων ονομάζεται ***LIFO*** (Last In, First Out), δηλαδή το τελευταίο

εισαγόμενο δεδομένο εξέρχεται και πρώτο.

Μια ***ουρά*** (queue) αποτελεί μια γραμμική διάταξη στοιχείων, στην οποία εισάγονται νέα στοιχεία από ένα άκρο και εξάγονται υπάρχοντα στοιχεία από το άλλο άκρο (εικόνα 2.15). Η λειτουργία της ουράς αποκαλείται ***FIFO*** (First In, First Out), δηλαδή το στοιχείο το οποίο εισάγεται πρώτο στην ουρά εξέρχεται και πρώτο.

Σε μια (συνδεσμική) ***λίστα*** (linked list) τα στοιχεία φαίνονται «λογικά» ότι είναι γραμμικά διατεταγμένα, χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι βρίσκονται σε συνεχόμενες θέσεις της μνήμης του υπολογιστή. Ανεξάρτητα από τη θέση που καταλαμβάνει στη μνήμη ένα δεδομένο, συσχετίζεται με το επόμενό του με τη βοήθεια κάποιου ***δείκτη*** (pointer).

Τo ***δένδρο*** (tree) είναι μη γραμμική δομή που αποτελείται από ένα σύνολο κόμβων, οι οποίοι συνδέονται με ακμές. Υπάρχει μόνο ένας κόμβος, από τον οποίο μόνο ξεκινούν ακμές, που ονομάζεται ***ρίζα*** (root). Σε όλους τους άλλους κόμβους καταλήγει μία ακμή και ξεκινούν καμία, μία ή περισσότερες. Οι κόμβοι στους οποίους καταλήγουν μόνο ακμές, ονομάζονται ***φύλλα***.

Ο ***γράφος*** (graph) αποτελεί τη πιο γενική δομή δεδομένων μια και αποτελείται από κόμβους και ακμές χωρίς όμως κάποια ιεράρχηση.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι διάκρισης των δομών δεδομένων. Διακρίνονται σε ***στατικές*** και ***δυναμικές***. Οι στατικές δομές έχουν σταθερό μέγεθος και μπορούν να κατακρατήσουν συγκεκριμένο πλήθος στοιχείων. Αντίθετα οι δυναμικές δομές δεν έχουν σταθερό μέγεθος και το πλήθος των στοιχείων τους μπορεί να μεγαλώνει ή να μικραίνει καθώς στη δομή εισάγονται νέα δεδομένα ή διαγράφονται άλλα.

Οι δομές δεδομένων διακρίνονται επίσης σε ***γραμμικές*** και ***μη γραμμικές***. Στις γραμμικές δομές μπορεί να ορισθεί κάποια σχέση διάταξης για δύο οποιαδήποτε διαδοχικά στοιχεία τους. Αυτό σημαίνει ότι κάποιο στοιχείο θα είναι πρώτο και κάποιο τελευταίο.

Τέλος διάκριση των δομών μπορεί να γίνει και ανάλογα με το είδος της χρησιμοποιούμενης μνήμης (κύρια ή βοηθητική). Οι δομές δεδομένων βοηθητικής μνήμης αποκαλούνται ***αρχεία δεδομένων*** (data fi les). Ένα

αρχείο απαρτίζεται από έναν αριθμό ομοειδών εγγραφών (records). Κάθε εγγραφή διαθέτει ορισμένα πεδία (fi elds), που περιέχουν δεδομένα για μια οντότητα.