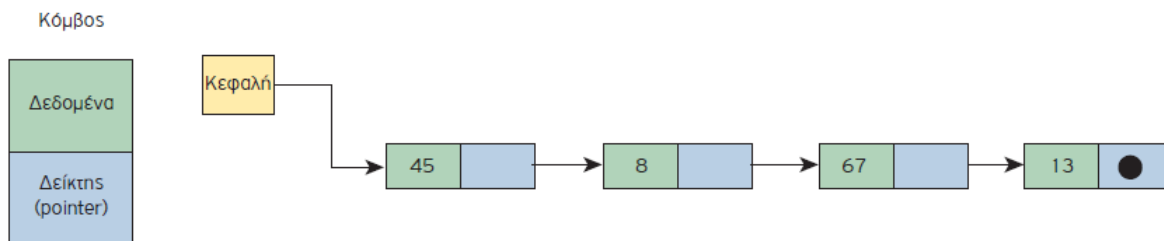


Μία (απλά) **συνδεδεμένη λίστα (linked list)** είναι ένα σύνολο κόμβων διατεταγμένων γραμμικά (ο ένας μετά τον άλλο). Κάθε κόμβος περιέχει εκτός από τα **δεδομένα** του και έναν **δείκτη** που δείχνει προς τον επόμενο κόμβο. Ο δείκτης του τελευταίου κόμβου δε δείχνει σε κάποιον κόμβο (δείκτης στο κενό). Για να το δηλώσουμε αυτό λέμε ότι το πεδίο δείκτη του τελευταίου κόμβου έχει την τιμή **NULL**.

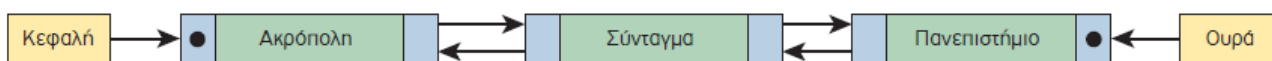
Για να προσπελάσουμε τους κόμβους της λίστας χρειάζεται να γνωρίζουμε τη **διεύθυνση (θέση στη μνήμη RAM)** του πρώτου κόμβου της λίστας. Η διεύθυνση αυτή αποθηκεύεται σε μία ειδική μεταβλητή που την ονομάζουμε συνήθως **Κεφαλή (Head)**.



Εικόνα 1.3.2. α: Αναπαράσταση κόμβου

β: Αναπαράσταση απλά συνδεδεμένης λίστας με 4 κόμβους

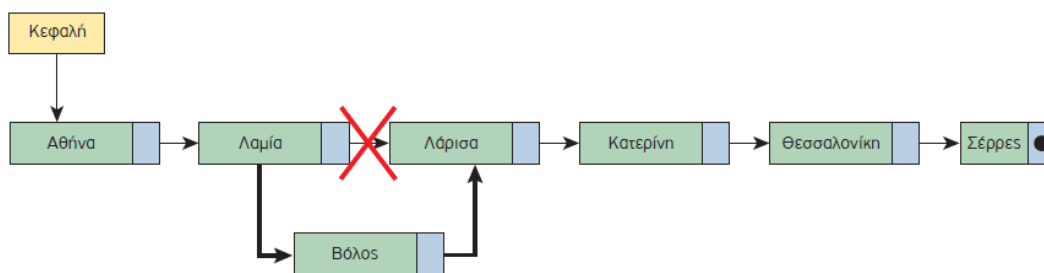
Μια λίστα μπορεί να είναι **απλά συνδεδεμένη**, όπως στο παράδειγμα της σκυταλοδρομίας, δηλαδή να μπορούμε να κινηθούμε προς μία μόνο κατεύθυνση, ξεκινώντας από τον πρώτο κόμβο και μετακινούμενοι προς τον τελευταίο, όπως δείχνουν τα βέλη του σχήματος ή να είναι **διπλά συνδεδεμένη (doubly linked list)**, δηλαδή, να μπορούμε να τη διατρέξουμε και προς τις δύο κατευθύνσεις. Η χρήση του δεύτερου δείκτη προσφέρει τη δυνατότητα ξεκινώντας από οποιοδήποτε κόμβο της λίστας να μπορούμε να διαβάσουμε τη λίστα και προς τις δυο κατευθύνσεις. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι οι σταθμοί του μετρό.



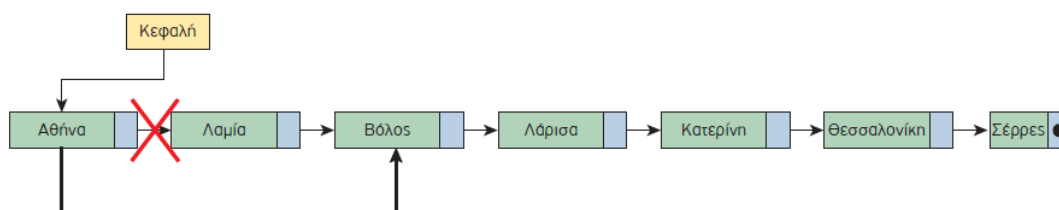
Εικόνα 1.3.8. Οι σταθμοί του μετρό - Μια διπλά συνδεδεμένη λίστα

Βασικές πράξεις των συνδεδεμένων λιστών

1. **Εισαγωγή** κόμβου στη λίστα (εισαγωγή κόμβου στην αρχή, στο τέλος της λίστας ή ενδιάμεσα).
2. **Διαγραφή** κόμβου από τη λίστα (διαγραφή από την αρχή, το τέλος της λίστας ή ενδιάμεσα).
3. Έλεγχος για το αν η λίστα είναι κενή.
4. Αναζήτηση κόμβου για την εύρεση συγκεκριμένου στοιχείου.
5. Διάσχιση της λίστας και προσπέλαση των στοιχείων της (π.χ. εκτύπωση των δεδομένων που περιέχονται σε όλους τους κόμβους της λίστας).



Εικόνα 1.3.5. Εισαγωγή νέου κόμβου στη λίστα



Εικόνα 1.3.6. Διαγραφή κόμβου από τη λίστα

Διαφορές Λίστας σε σχέση με τον Πίνακα – Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα

1. Ο πίνακας θεωρείται μια δομή τυχαίας προσπέλασης, σε αντίθεση με μια λίστα που είναι στην ουσία μια δομή ακολουθιακής ή σειριακής προσπέλασης.
2. Ο πίνακας έχει σταθερό μέγεθος, το οποίο δηλώνεται εξ αρχής κατά την υλοποίηση ενώ η λίστα είναι δυναμική δομή και το μέγεθός της μπορεί να μεταβάλλεται καθώς εισέρχονται νέοι κόμβοι στη λίστα ή διαγράφονται κάποιοι άλλοι.
3. Οι κόμβοι της λίστας αποθηκεύονται σε μη συνεχόμενες θέσεις μνήμης σε αντιδιαστολή με τους πίνακες, όπου τα στοιχεία αποθηκεύονται σε συνεχόμενες θέσεις μνήμης.

Στα πλεονεκτήματα των λιστών (έναντι των πινάκων) συγκαταλέγονται τα εξής:

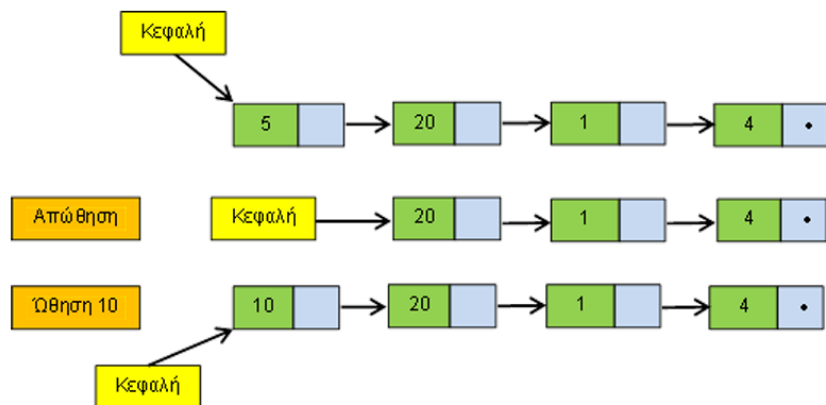
1. Το δυναμικό τους μέγεθος,
2. η ευκολία εισαγωγής και διαγραφής από οποιοδήποτε μέρος της λίστας, καθώς και
3. η μη αναγκαιότητα δήλωσης του μεγέθους τους.

Στα μειονεκτήματα των λιστών (έναντι των πινάκων) περιλαμβάνονται τα εξής:

1. Η τυχαία πρόσβαση στη λίστα δεν επιτρέπεται. Επομένως, δεν μπορούμε να πραγματοποιήσουμε με αποτελεσματικό τρόπο δυαδική αναζήτηση σε συνδεδεμένες λίστες.
2. Οι συνδεδεμένες λίστες έχουν πολύ μεγαλύτερη επιβάρυνση από τους πίνακες, αφού οι συνδεδεμένοι κόμβοι της λίστας είναι δυναμικά κατανομημένοι και κάθε κόμβος στη λίστα πρέπει, επιπλέον, να αποθηκεύσει έναν πρόσθετο δείκτη που θα δείχνει στον επόμενο κόμβο. Στην περίπτωση των διπλά συνδεδεμένων λιστών χρειαζόμαστε επιπλέον έναν δεύτερο δείκτη που θα δείχνει στον προηγούμενο κόμβο.

Οι συνδεδεμένες λίστες μπορούν να αξιοποιηθούν για την υλοποίηση της στοίβας και της ουράς.

Η στοίβα μπορεί να υλοποιηθεί με **μία απλά συνδεδεμένη λίστα** αφού μπορεί να γίνει **ΩΘΗΣΗ** στοιχείου **στην κορυφή της στοίβας** με εισαγωγή κόμβου (στοιχείου) **στην αρχή της λίστας** και **ΑΠΩΘΗΣΗ** στοιχείου **από την κορυφή της στοίβας** με **διαγραφή** κόμβου (στοιχείου) **από την αρχή της λίστας**.



Εικόνα 1. Υλοποίηση Στοίβας με απλά συνδεδεμένη λίστα

Η ουρά μπορεί να υλοποιηθεί με **μία διπλά συνδεδεμένη λίστα**, αφού μπορούμε να κάνουμε **εισαγωγή** κόμβου **στο τέλος της διπλά συνδεδεμένης λίστας** (εισαγωγή στοιχείου **στο πίσω άκρο της ουράς**). Επίσης μπορούμε να κάνουμε **διαγραφή** κόμβου **στην αρχή της διπλά συνδεδεμένης λίστας** (εξαγωγή στοιχείου **από το εμπρός άκρο της ουράς**).

