

Το **σύστημα USB** αποτελείται από έναν **ελεγκτή (host)** USB και πολλούς **αποδέκτες** USB. Οι αποδέκτες USB μπορεί να είναι είτε συσκευές με σύνδεση USB (ποντίκι, εκτυπωτής κ.α.), είτε **κατανεμητές (hubs)**²² USB που μας επιτρέπουν να συνδέσουμε σε έναν ελεγκτή μέχρι και 127 συσκευές συμπεριλαμβανομένων και των συσκευών ελέγχου. Υπάρχουν συστήματα USB που μπορεί να περιέχουν περισσότερους από έναν ελεγκτή.

Οι περιφερειακές συσκευές που συνδέονται σε ένα σύστημα USB συνήθως, αναγνωρίζονται αυτόματα από ένα σύγχρονο λειτουργικό σύστημα, το οποίο κάνει όλες τις απαραίτητες ρυθμίσεις, χωρίς να χρειάζεται επανεκκίνηση του υπολογιστή (λειτουργία Plug and Play - PnP). Έχουμε τη δυνατότητα, τις USB περιφερειακές συσκευές να τις συνδέουμε και να τις αποσυνδέουμε «εν θερμώ»²³.

Οι USB συνδέσεις μας δίνουν τη δυνατότητα παροχής ηλεκτρικής ισχύος με τάση 5 volt, ώστε οι συσκευές να λειτουργούν με τάση 5 volt, να μη χρειάζονται εξωτερική τροφοδοσία όπως για παράδειγμα USB ποντίκια, μνήμες flash drives κ.α. Για συσκευές που χρειάζονται τάση μεγαλύτερη από 5 volt π.χ. σαρωτές, εκτυπωτές, κ.ά., **απαιτείται ξεχωριστή τροφοδοσία** για τη λειτουργία τους.



Εικ. 1.18. Διάφοροι τύποι βυσμάτων USB.

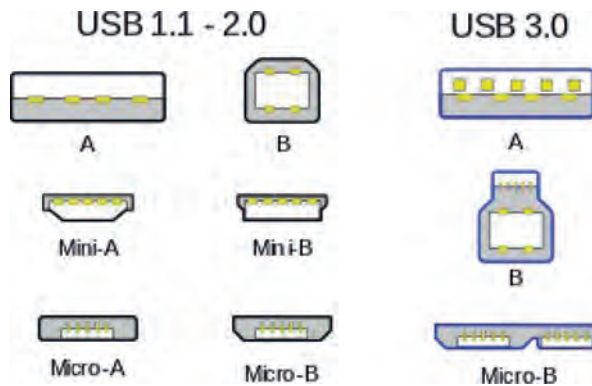
Οι διασυνδέσεις πραγματοποιούνται με διάφορους τύπους βυσμάτων που χαρακτηρίζονται ως «**A**» για σύνδεση στην πλευρά του host και ως «**B**» για σύνδεση στην πλευρά των συσκευών. Σήμερα στις περισσότερες φορητές συσκευές εντοπίζουμε τις υποδοχές **Mini-USB** και **Micro-USB** με τα αντίστοιχα μικρότερα βύσματα **Mini-A**, **Mini-B** και **Micro-A**, **Micro-B** (Σχ. 1.7).

Κύρια Μνήμη

Η **κύρια ή κεντρική μνήμη (main ή central memory)** είναι όπως ο επεξεργαστής, ένα από τα βασικότερα υλικά από τα οποία αποτελείται ένας υπολογιστής. Πρόκειται για ηλεκτρονικό κύκλωμα, που βρίσκεται μέσα στην κεντρική μονάδα του υπολογιστή και χρησιμοποιείται για την προσωρινή ή μόνιμη αποθήκευση (μνήμη ROM) των εντολών ενός προγράμματος, που εκτελεί-

²² Τα USB hubs είναι συσκευές που παρέχουν πρόσθετα σημεία σύνδεσης για άλλες συσκευές USB. Κάθε σύστημα USB έχει ένα root hub που συνδέεται στον ελεγκτή και πάνω στις υποδοχές του συνδέονται οι συσκευές. Πρόσθετα USB hubs μπορούν να χρησιμοποιηθούν αυξάνοντας το πλήθος των διαθέσιμων υποδοχών. Πολλές συσκευές έχουν ενσωματωμένο USB hub έτσι ώστε να μπορούν να συνδεθούν σε μορφή αλυσίδας πολλές συσκευές χωρίς την παρουσία πολλών hubs.

²³ USB συσκευές όπως το πληκτρολόγιο, το ποντίκι, ο εκτυπωτής, ο σαρωτής κ.α. μπορούμε να τις συνδέουμε και αποσυνδέουμε χωρίς προηγουμένως να έχουμε εκτελέσει τη διαδικασία της ασφαλούς κατάργησης της συσκευής. Προτείνεται η αποφυγή της «εν θερμώ» αποσύνδεσης USB συσκευών περιφερειακής μνήμης, όπως για παράδειγμα εξωτερικό σκληρό δίσκο ή USB flash drive, κυρίως για την ασφάλεια των δεδομένων που περιέχουν.



Σχ. 1.7. Τύποι υποδοχών και βυσμάτων USB.

ται ή που πρόκειται να εκτελεστεί, καθώς επίσης και των δεδομένων που θα επεξεργαστούν ή των δεδομένων που έχουν προκύψει από μία επεξεργασία²⁴.

Το γεγονός ότι η κύρια μνήμη δεν αποτελείται από μηχανικά, αλλά μόνο από ηλεκτρονικά στοιχεία, της δίνει τα χαρακτηριστικά ενός εξαιρετικά γρήγορου και αξιόπιστου υλικού. Συνέπεια του προηγούμενου είναι ότι, η κύρια μνήμη μπορεί και συνδέεται (επικοινωνεί) άμεσα με την ΚΜΕ, η οποία μπορεί να προσπελάσει σχεδόν ακαριαία τα δεδομένα που καταχωρούνται στην κύρια μνήμη, χωρίς ο χρόνος μεταφοράς να εξαρτάται από τη θέση που βρίσκονται μέσα στη μνήμη. Το χαρακτηριστικό αυτό ονομάζεται δυνατότητα «άμεσης προσπέλασης» των δεδομένων της.

Η κύρια μνήμη χαρακτηρίζεται **προσωρινή (volatile memory)**, όταν χάνει τα περιεχόμενά της, αν διακοπεί η τροφοδοσία της με ηλεκτρικό ρεύμα. Στην αντίθετη περίπτωση, χαρακτηρίζεται **μόνιμη (non-volatile)**.

Βασικά χαρακτηριστικά της κύριας μνήμης είναι:

- Η **χωρητικότητά (capacity)**, εκφράζει την ποσότητα των δεδομένων που μπορούν να αποθηκευτούν σε αυτή και μετριέται συνήθως σε **Mega Bytes (MB)** ή **Giga Bytes (GB)**²⁵.
- **Χρόνος προσπέλασης** ή **υστέρηση (access time)**, εκφράζει το χρόνο (σε ns, -10^{-9} δισεκατομμυριοστά του δευτερολέπτου) που μεσολαβεί ανάμεσα στη στιγμή εκκίνησης μιας αίτησης για ένα byte ή λέξη από τη μνήμη, μέχρι αυτό να προσκομιστεί πραγματικά στον επεξεργαστή και να αποθηκευτεί σε κάποιον καταχωρητή του. Ο χρόνος αυτός μπορεί να θεωρηθεί ως το διάστημα από τη στιγμή που ζητείται μια διεύθυνση στη μνήμη μέχρι τη στιγμή που τα αντίστοιχα δεδομένα θα είναι διαθέσιμα για χρήση. Αποτελεί θεμελιώδες μέτρο ταχύτητας της μνήμης: όσο μικρότερη η υστέρηση τόσο μεγαλύτερη η ταχύτητα της μνήμης.

Υπάρχουν δύο **τύποι** κύριας μνήμης:

- Η μνήμη **RAM**, γνωστή ως **Μνήμη Τυχαίας Προσπέλασης (Random Access Memory)** αποτελεί την κύρια μνήμη του υπολογιστή. Δέχεται δεδομένα και προγράμματα κατά τη διάρκεια επεξεργασίας. Τα περιεχόμενά της χάνονται μόλις διακοπεί η τροφοδοσία της με ρεύμα – **προσωρινή (volatile memory)**. Για το λόγο αυτό δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μόνιμη αποθήκευση δεδομένων και προγραμμάτων. Οι μνήμες RAM διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:





²⁴ Το μεγάλο κόστος κατασκευής των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων μνήμης δεν επιτρέπει την καταχώρηση όλων των δεδομένων σε αυτή.

²⁵ Οι σύγχρονοι υπολογιστές διαθέτουν μνήμη συνολικής χωρητικότητας 4, 6, 8 και 16 GB.

- **Στατική RAM (Static RAM – SRAM):** Είναι η γρηγορότερη μνήμη RAM. Στη μνήμη αυτή υπάρχουν πάρα πολλά στοιχεία μνήμης (*flip-flop*). Καθένα από αυτά αποθηκεύει την τιμή ενός bit από τα δεδομένα που αποθηκεύονται σε αυτή. Έχουν μικρή χωρητικότητα και μεγάλο κόστος. Συνήθως στους υπολογιστές χρησιμοποιείται ως μνήμη cache.
- **Δυναμική RAM (Dynamic RAM – DRAM):** Είναι ο πιο διαδεδομένος τύπος μνήμης. Αποθηκεύει bit ή δυαδικά ψηφία σε έναν ξεχωριστό πυκνωτή. Όμως, επειδή το φορτίο των πυκνωτών εξασθενεί με το πέρασμα του χρόνου, η πληροφορία που είναι αποθηκευμένη εξασθενεί κι αυτή λόγω σταδιακής εκφόρτισης, γι' αυτό και πρέπει περιοδικά να επαναφορτίζεται (*refreshing*) ο πυκνωτής, εξ ου και ο όρος «δυναμική».

Οι μνήμες RAM που χρησιμοποιούν οι υπολογιστές υπάρχουν συνήθως σε **αρθρώματα (modules)** ή μικρές πλακέτες μνήμης, οι οποίες περιέχουν αρκετά ολοκληρωμένα κυκλώματα μνήμης. Στο επόμενο πίνακα 1.2 φαίνονται αρθρώματα μνήμης RAM με τις ονομασίες τους και τα βασικά χαρακτηριστικά τους.

Για υπολογιστές γραφείου:

Τύπος αρθρώματος	Συχνότητα (MHz)	Ταχύτητα μεταφοράς (MT/s - MegaTransfers per SECond)	Αριθμός επαφών (pin)	Τάση λειτουργίας (Volts)
DDR DIMM ²⁶ 	100 - 200	200 - 400	184	2.5 / 2.6
DDR2 DIMM 	200 - 533	400 - 1066	240	1.8
DDR3 DIMM 	400 - 1066	800 - 2133	240	1.5
DDR4 DIMM 	1066-2133	2133-4266	288	1.05/1.2

²⁶DIMM = Dual In-line Memory Module.