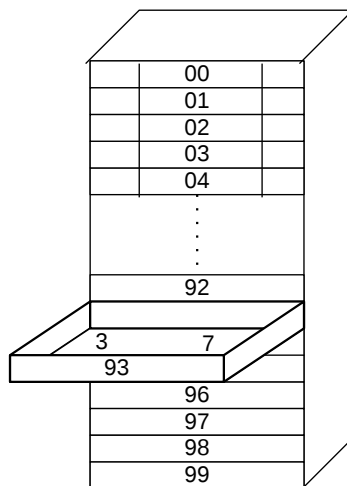


Μάθημα 6: Η Μνήμη

6.1 Χαρακτηριστικά στοιχεία

Ας θεωρήσουμε ένα απλό υπολογιστικό σύστημα και να υποθέσουμε ότι πρέπει να εισάγουμε από το πληκτρολόγιο εκατό 100 διψήφιους αριθμούς τους οποίους θέλουμε να εισάγουμε στο υπολογιστικό σύστημα και μετά να υπολογίσουμε το άθροισμά τους.

Για να γίνει αυτό, πρέπει το υπολογιστικό σύστημα να αποθηκεύσει αυτούς τους αριθμούς στην μνήμη του. Το μέγεθος της μνήμης πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να χωρούν και οι εκατό (100) αριθμοί. Το πλήθος των αριθμών που μπορεί να αποθηκεύσει μία μνήμη εξαρτάται από το πόσες διαφορετικές θέσεις έχει η μνήμη αυτή.



Σχήμα 6.1: Σχηματική αναπαράσταση της μνήμης

Ας φανταστούμε τη μνήμη, όπως φαίνεται στο σχήμα 6.1, σαν ένα πλήθος από 100 συρτάρια. Το κάθε συρτάρι είναι μία θέση αποθήκευσης δεδομένων και έχει σαν διεύθυνση έναν αριθμό. Έτσι η αρίθμηση των συρταριών αποτελεί τη διεύθυνση τους ενώ το περιεχόμενό τους αντιστοιχεί στα δεδομένα. Για παράδειγμα στη διεύθυνση ή στη θέση μνήμης 93 είναι ο αριθμός 37.

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι κάθε θέση μνήμης έχει μία διεύθυνση δηλαδή έναν αριθμό που την χαρακτηρίζει για να δώσουμε ή να πάρουμε ένα δεδομένο από την θέση αυτή. Μια μνήμη λοιπόν, όσες θέσεις αποθήκευσης έχει, τόσες διαφορετικές διευθύνσεις πρέπει να περιλαμβάνει. Το πλήθος των διαφορετικών θέσεων και συνεπώς διευθύνσεων που έχει μία μνήμη ονομάζεται **μέγεθος της μνήμης**.

Στο παραπάνω σχήμα παρατηρήσουμε ότι για την παράσταση της διεύθυνσης που προσδιορίζει τη θέση μνήμης χρησιμοποιούμε δύο δεκαδικά ψηφία. Με αυτόν τον περιορισμό μπορούμε να έχουμε το πολύ 100 διαφορετικές διευθύνσεις (από 0 έως 99). Αν χρησιμοποιούσαμε 3 δεκαδικά ψηφία, τότε το πλήθος των θέσεων μνήμης που θα

μπορούσαμε να αριθμήσουμε είναι 1000, από 000 έως 999. Άρα μπορούμε να πούμε ότι το μέγεθος μίας μνήμης καθορίζει των αριθμό των ψηφίων που χρησιμοποιούμε για την παράσταση των διευθύνσεων.

Στα υπολογιστικά συστήματα τα ψηφία που χρησιμοποιούμε είναι δυαδικά. Έτσι και η παράσταση της διεύθυνσης μίας μνήμης γίνεται από δυαδικά ψηφία. Για παράδειγμα μία μνήμη που χρησιμοποιεί 3 δυαδικά ψηφία για την παράσταση της διεύθυνσης μπορεί να έχει $2^3=8$ διαφορετικές θέσεις μνήμης.

8 διαφορετικές διευθύνσεις	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΔΕΔΟΜΕΝΑ	8 θέσεις για αποθήκευση δεδομένων
	000=0	0011 0101=53	
	001=1	0100 0011=67	
	010=2	0101 0101=85	
	011=3	0010 0001=33	
	100=4	0001 0111=23	
	101=5	0011 0110=54	
	110=6	0010 0101=37	
	111=7	0010 1000=40	

Σχήμα 6.2: 8 διαφορετικές διευθύνσεις με 8 τυχαία δεδομένα

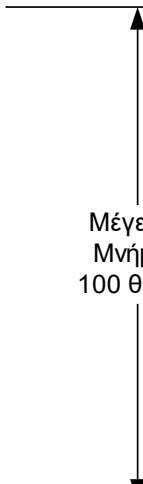
Αν υποθέσουμε ότι ο αριθμός των δυαδικών ψηφίων της διεύθυνσης της μνήμης είναι «b» και το μέγεθος της μνήμης «μ» τότε ισχύει η σχέση

$$\mu=2^b$$

Στον παρακάτω πίνακα υπάρχουν τυπικά μεγέθη μνημών.

Αριθμός δυαδικών ψηφίων (b) της διεύθυνσης μιας μνήμης	Μέγεθος μνήμης (μ) Πλήθος θέσεων	
3	$2^3=8$	
8	$2^8=256$	
10	$2^{10}=1024$	1Kbyte
16	$2^{16}=65536$	64Kbyte
20	$2^{20}=1048576$	1Mbyte

Ας παρατηρήσουμε πάλι το σχήμα 6.1 και να δούμε ότι στην διεύθυνση 93 ο αριθμός που είναι αποθηκευμένος είναι ο δεκαδικός 37. Επίσης στο σχήμα 6.2 μπορούμε να παρατηρήσουμε ενδεικτικά κάποια περιεχόμενα μιας μνήμης. Όλοι οι αριθμοί που είναι αποθηκευμένοι έχουν οκτώ δυαδικά ψηφία. Κάθε θέση μνήμης μπορούμε να φανταστούμε ότι είναι χωρισμένη σε 8 θέσεις στις οποίες μπορούμε να αποθηκεύσουμε ένα δυαδικό ψηφίο. Έτσι στο παράδειγμά μας, ο αριθμός 00110111, που αποτελείται από 8 ψηφία, αποθηκεύεται στην διεύθυνση 93 βάζοντας σε κάθε θέση τα οκτώ δυαδικά ψηφία 00110111.

	Διεύθυνση	Δεδομένα
 Μέγεθος Μνήμης 100 θέσεις	00	0010 0100
	01	0100 1001
	02	0110 0111
	03	0111 1000
	04	0000 0001
	92	0100 0110
	93	0011 0111
	94	1000 1001
	95	0010 0001
	96	0001 0101
97	0010 0100	
98	1001 1000	
99	0111 0101	

Σχήμα 6.3: Πίνακας περιεχομένων μιας μνήμης

Το πλήθος των κελιών που υπάρχουν σε μία θέση μνήμης ονομάζεται **μήκος λέξης** της μνήμης. Στο παράδειγμά μας η μνήμη που χρησιμοποιούμε έχει μήκος λέξης 8 και στο κάθε κελί μίας θέσης μνήμης μπορεί να αποθηκευτεί ένα δυαδικό ψηφίο, δηλαδή το '1' ή το '0'. Ο αριθμός των κελιών μίας θέσης μνήμης λέγεται μήκος λέξης και είναι συνήθως πολλαπλάσιος του 2.

6.2 Κατηγορίες μνημών

Ανάλογα με την λειτουργία και την εφαρμογή στην οποία θα χρησιμοποιηθεί μια μνήμη επιλέγουμε τον κατάλληλο τύπο. Έτσι οι μνήμες, ανάλογα με τις δυνατότητες που έχουν, διακρίνονται στις δύο παρακάτω κατηγορίες:

1. **RAM (Random Access Memory Μνήμη τυχαίας προσπέλασης):** Οι μνήμες, από τις οποίες μπορούμε να διαβάζουμε και να γράφουμε.
2. **ROM (Read Only Memory Μνήμη μόνο ανάγνωσης):** Οι μνήμες, από τις οποίες μπορούμε να διαβάζουμε μόνο το περιεχόμενο τους. Το περιεχόμενο των μνημών αυτών, δηλαδή τα δεδομένα τους, δεν μπορούμε να τα αλλάξουμε.

Ο όρος «**Μνήμες μόνο ανάγνωσης**» - **ROM** χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει μια ολόκληρη κατηγορία μνημών από τις οποίες μπορούμε μόνο να διαβάζουμε και περιλαμβάνουν τις απλές ROM, PROM, EPROM, EEPROM, Flash. Μια σημαντική ιδιότητα τους είναι ότι δεν χάνουν τα δεδομένα τους όταν διακόψουμε την τροφοδοσία.

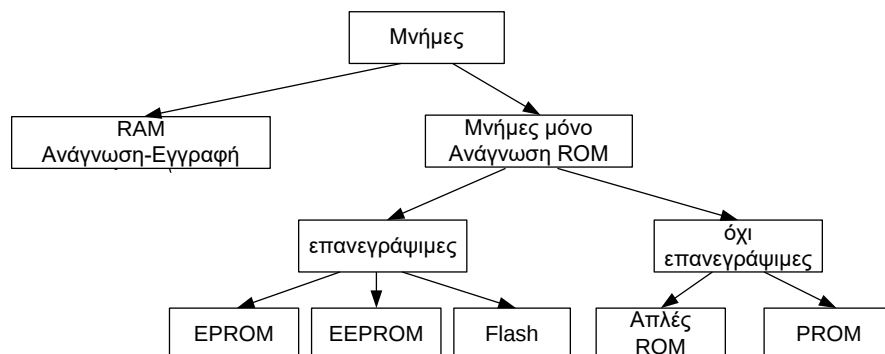
Οι **απλές μνήμες ROM** είναι κατασκευασμένες από το εργοστάσιο και έχουν συγκεκριμένα δεδομένα που δεν μπορούν να αλλάξουν. Αν χρησιμοποιούμε τέτοια μνήμη και πρέπει να αλλάξουμε το περιεχόμενό της, αυτό είναι

αδύνατον. Θα πρέπει να την πετάξουμε και να χρησιμοποιήσουμε μια άλλη μνήμη, με το καινούργιο επιθυμητό περιεχόμενο.

Μια παραλλαγή της μνήμης ROM που μας δίνει ένα βαθμό ελευθερίας είναι η **PROM (Programmable Read Only Memory)**. Το περιεχόμενο της μνήμης αυτής δεν καθορίζεται κατά την κατασκευή της αλλά μπορεί να προγραμματιστεί αργότερα, αλλά μία μόνο φορά. Μια μνήμη PROM αφού προγραμματιστεί μία φορά, μετά το περιεχόμενο της δεν μπορεί να αλλάξει.

Οι μνήμες ανάγνωσης των οποίων το περιεχόμενο μπορούμε να σβήσουμε μετά τον προγραμματισμό και να τις ξαναπρογραμματίσουμε ονομάζονται **EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)** και **EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)**. Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι οι μνήμες EPROM και EEPROM δεν είναι μνήμες RAM. Οι μνήμες EPROM και EEPROM μας δίνουν την δυνατότητα να προγραμματίσουμε το περιεχόμενο τους πολλές φορές όχι όμως να γράφουμε σε αυτές, σαν να ήταν μνήμες RAM. Οι μνήμες EPROM και EEPROM έχουν διαφορετικό τρόπο σβήσίματος. Στις μνήμες EPROM το περιεχόμενο τους σβήνεται με υπεριώδες φως, ενώ στις μνήμες EEPROM το περιεχόμενο τους σβήνεται με ηλεκτρικό τρόπο.

Τέλος, μια ειδική κατηγορία των επανεγράψιμων μνημών είναι και οι **μνήμες FLASH** που έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά με τις EEPROM. Η διαφορά τους είναι ότι, ενώ στις EEPROM μπορούμε να σβήσουμε όποια θέση μνήμης θέλουμε, στις FLASH η εντολή σβήσίματος καθαρίζει όλες τις θέσεις.



Σχήμα 6.4: Κατηγορίες μνημών

6.3 Ασκήσεις

1. Συμπλήρωσε τα κενά με τις λέξεις που λείπουν:

1. Το πλήθος των διαφορετικών διευθύνσεων που έχει μία μνήμη ονομάζεται της μνήμης.
2. Το πλήθος των κελιών που υπάρχουν σε μία θέση μνήμης ονομάζεται λέξης της μνήμης.
3. Οι μνήμες από τις οποίες μπορούμε να διαβάζουμε και να γράφουμε δεδομένα ονομάζονται μνήμες
4. Οι μνήμες από τις οποίες μπορούμε μόνο να διαβάζουμε δεδομένα ονομάζονται μνήμες
5. Στις μνήμες EPROM το περιεχόμενο τους σβήνεται με φως, ενώ στις μνήμες EEPROM το περιεχόμενο τους σβήνεται με τρόπο.

2. Ταιριάξτε τις λέξεις της δεξιάς στήλης με τις λέξεις της αριστερής στήλης:

Μνήμη RAM	Ανάγνωση δεδομένων μόνο
Μνήμη ROM	Αριθμός των κελιών σε μία θέση μνήμης
Θέση μνήμης	Καθαρισμός όλως των θέσεων κατά το σβήσιμο
Μήκος λέξης	Αριθμός που χαρακτηρίζει τη θέση μνήμης
Μνήμη FLASH	Ανάγνωση και εγγραφή δεδομένων