

# ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 1

GROUP 5 - ΟΜΑΔΑ 6:  
Θωμάς Πλιάκης (9018)

### ΤΜΗΜΑ 1:

**I)** Το πρώτο πρόγραμμα αποθηκεύει στην μνήμη προγράμματος 3 λίστες που περιέχουν τα AEM μας. Η πρώτη λίστα περιέχει με την σειρά τα 8 πιο σημαντικά bits και μετά 8 λιγότερο σημαντικά bits του πρώτου AEM και αντίστοιχα για το δεύτερο. Οι επόμενες 2 λίστες περιέχουν τα 2 AEM ανά ψηφίο κωδικοποιημένα κατά ASCII.

**II)** Στην συνέχεια γίνεται η αρχικοποίηση της στοίβας στην SRAM και της της PORTB ως θύρας εξόδου για να μπορούμε να ανάψουμε αργότερα τα leds. Μετά καλείται η συνάρτηση COMPARE η οποία φορτώνει από την μνήμη σε 4 καταχωρητές τα AEM και συγκρίνει πρώτα τα 8 λιγότερο σημαντικά ψηφία και μετά τα 8 πιο σημαντικά ,λαμβάνοντας υπ' όψιν και τυχόν κρατούμενο. Τέλος φορτώνεται το μικρότερο AEM σε κωδικοποίηση κατά ASCII ,γίνεται η κατάλληλη επεξεργασία και εμφανίζονται τα ζητούμενα ψηφία.

**III)** Για το 3 κομμάτι φορτώνεται η πρώτη λίστα,γίνεται έλεγχος αν τα AEM είναι άρτια ή περιττά με βάση το τελευταίο bit τους και ανάβουν τα leds σύμφωνα με τον πίνακα.

### ΤΜΗΜΑ 2:

Στο 2 τμήμα αποθηκεύονται πάλι οι 3 λίστες και γίνεται πάλι η αρχικοποίηση της στοίβας και της PORTB. Μετά γίνεται πάλι η σύγκριση των 2 AEM όμοια με πριν ,αλλά αυτήν την φορά αποθηκεύεται στον καταχωρητή R26,που μετονομάστηκε σε COMRESULT, ένας αριθμός ,ο 1 ή ο 2 ,ανάλογα με πιο AEM ήταν μεγαλύτερο. Στην συνέχεια σε 4 καταχωρητές αποθηκεύονται τα ψηφία των AEM ανά 2 με τις κατάλληλες πράξεις από ASCII στην μορφή που ζητείται να εμφανιστούν.Αμέσως μετά εκτελείται ο βρόχος αναμονής για πατήθει κάποιος από τους διακόπτες και οι βρόχοι αναμονής μέχρι να απελευθερεί ο κάθε διακόπτης που πατήθηκε.Αφού αφεθεί ελεύθερος κάθε διακόπτης εκτελείται η λειτουργία που ζητείται. Με την εκτέλεση των λειτουργιών των διακοπών 1,2,3 εκτελείται μια RJMP που στέλνει την συνέχεια του προγράμματος σε ένα label στην τελευταία γραμμή του προγράμματος που οδηγεί στην εκτέλεση του προγράμματος πάλι από την αρχή, ενώ μετά τον διακόπτη 7 οδηγείται το πρόγραμμα σε έναν ατέρμονο βρόχο ώστε να είναι μόνομα αναμένα τα LED1 – LED0 ανάλογα με το αποτέλεσμα του πίνακα της (III) του προηγούμενου τμήματος.

### Γενικά σχόλια:

- Ο κώδικας περιέχεται σε 2 αρχεία .asm με σχόλια όπως αναφέρει μια ανακοίνωση στο ethmmy και όχι εδώ.
- Ο περισσότερος χρόνος αφιερώθηκε στις δυσκολίες που συναντήσαμε οι οποίες ήταν : φόρτωση και σύγκριση των 2 AEM και τις πράξεις ώστε να ανάβουν τα leds όπως ζητήθηκε, οι βρόχοι ώστε να ελέγχουμε αν απελευθερώθηκε ένας διακόπτης και γενικά χρειαζόταν βήμα βήμα έλεγχος ώστε να σχεδιάσουμε την λογική συνέχεια του προγράμματος χωρίς λάθη.

- Η κύρια αποσφαλμάτωση έγινε στο AVR STUDIO 4 όπου χρησιμοποιήκαν breakpoints για τις ενοχές branch ώστε να λειτουργούν σωστά. Σε σχέση με την αναπτυξιακή κάρτα απλά ήταν πιο εύκολο και γρήγορο στην κάρτα να πιέζουμε τους διακόπτες από το να αλλάζουμε τιμές στον προσομοιωτή.
- Βελτίωση στον κώδικα που τελικά αναπτύξαμε μπορεί να γίνει αν δεν χρησιμοποιήσουμε την COMPARE ως συνάρτηση και χρειάζεται να αλλάζουμε τον Program counter και να χρησιμοποιούμε και την στοιβά.