



## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

### Για το μάθημα "Συστήματα Μικροϋπολογιστών"

(Τα θέματα αυτά θα αποτελέσουν την 4<sup>η</sup> Ομάδα Ασκήσεων. Τα ίδια θέματα ισχύουν για όσους σπουδαστές δεν θα κάνουν το εργαστήριο και δεν είχαν παραδώσει πέρυσι της ασκήσεις. Οι φοιτητές αυτοί θα παραδώσουν τα παρακάτω ερωτήματα ως γραπτή άσκηση χωρίς την επίδειξη στο Atmel Studio 7)

### Τα ζητούμενα της Εργαστηριακής Άσκησης

**Ζήτημα 2.1** Να προγραμματίσετε σε **assembly** και να επιδείξετε στο Atmel Studio 7 πρόγραμμα που να απεικονίζει ένα αναμμένο led που να αντιστοιχεί στα bit της **θύρας PB0-PB7**. Το αναμμένο led να κινείται συνεχώς ξεκινώντας από τα LSB προς τα MSB και αντίστροφα όταν φτάνει στο άλλο άκρο. Η κίνηση του αναμμένου led να ελέγχεται από το **push button PC2**. Όταν αυτό είναι πατημένο η κίνηση να σταματάει, ενώ διαφορετικά να συνεχίζεται.

**Ζήτημα 2.2** Να υλοποιηθούν σε ένα σύστημα Μικροελεγκτή AVR (προσομοίωση στο Atmel Studio 7) οι λογικές συναρτήσεις:

$$F0 = (AB' + BC'D)'$$

$$F1 = (A+C) \cdot (B+D)$$

Οι τιμές των  $F0$ -  $F1$  να εμφανιστούν αντίστοιχα στα δύο LSB της θύρας εξόδου **PORTA (0-1)**. Οι μεταβλητές εισόδου ( $A, B, C, D$ ) υποθέτουμε ότι αντιστοιχούν στα 4 bit της θύρας εισόδου **PORTB (0-3)**, με το  $A$  στο LSB. Το πρόγραμμα να δοθεί σε **assembly** ή **C**.

**Ζήτημα 2.3** Να γραφτεί πρόγραμμα σε **C** για τον προγραμματισμό AVR Atmega16 και να γίνει προσομοίωση στο Atmel Studio 7 το οποίο αρχικά να ανάβει το led0 που είναι συνδεδεμένο στο bit0 της θύρας εξόδου **PORTB**. Στην συνέχεια με το πάτημα των διακοπών (Push-buttons) SW0-3 που υποθέτουμε ότι είναι συνδεδεμένα στα αντίστοιχα bit της θύρας εισόδου **PORTA** να συμβαίνουν τα εξής:

- SW0 ολίσθηση-περιστροφή του led μια θέση **δεξιά** (κυκλικά).
- SW1 ολίσθηση-περιστροφή του led μια θέση **αριστερά** (κυκλικά).
- SW2 μετακίνηση του αναμμένου led στην **αρχική** του θέση (**LSB-led0**).
- SW3 μετακίνηση του αναμμένου led στην θέση **MSB** (led7).

Όλες οι αλλαγές να γίνονται όταν αφήνεται κάθε Push-button SWx (bitx **PORTA**). Υποθέτουμε ότι τα push buttons δεν θα πατιούνται ταυτόχρονα.