

# MICROCHIP STUDIO

AVR PROGRAMMING

Κυριακή Τσαντικήδου  
e-mail: k DOT tsantikidou AT upatras DOT gr

# Διάρθρωση Παρουσίασης

1. Τέταρτη Εργαστηριακή Άσκηση
2. Βιβλιογραφία

# Τέταρτη Εργαστηριακή Άσκηση

Ενότητα 1

# Υλοποίηση έξυπνου συναγερμού

- ▶ Σε αυτήν την εργαστηριακή άσκηση, υλοποιείται ένα σύστημα έξυπνου συναγερμού, το οποίο προσφέρει ασφάλεια στον χώρο που λειτουργεί. Αποτελείται από:
  - ▶ Έναν αισθητήρα υπολογισμού απόστασης, ο οποίος αποτελεί είσοδο του Μετατροπέα Αναλογικού σε Ψηφιακό (Analog to Digital Converter – ADC).
  - ▶ Ένα στοιχείο χρονιστή (timer).
  - ▶ Δύο διακόπτες, που λειτουργούν ως πληκτρολόγιο εισαγωγής του κωδικού απενεργοποίησης (switches).
  - ▶ Έναν Παλμοευρικό Διαμορφωτή (Pulse-Width Modulator – PWM) που ενεργοποιεί τη σειρήνα του συναγερμού.

# Πρώτη Συνάρτηση Εφαρμογής

- ▶ Συνάρτηση ενεργοποίησης (ενεργοποίηση του συναγερμού):
  - ▶ Όταν κάποιος εισάγει μέσω του πληκτρολογίου (δύο διακόπτες του PORTF) τον προκαθορισμένο τετραψήφιο συνδυασμό, ενεργοποιείται ο συναγερμός.
  - ▶ Ο συνδυασμός αποτελείται πρώτα από την ενεργοποίηση του διακόπτη SW5, μετέπειτα του διακόπτη SW6, ξανά του διακόπτη SW5 και τέλος του διακόπτη SW6.
  - ▶ Μόλις εισαχθεί σωστά ο συνδυασμός, τίθεται σε λειτουργία ένας χρονιστής (timer).
  - ▶ Μόλις τελειώσει ο timer ενεργοποιείται η δεύτερη λειτουργία του συναγερμού.

## Δεύτερη Συνάρτηση Εφαρμογής (1/2)

- ▶ Συνάρτηση απενεργοποίησης:
  - ▶ Όταν η τιμή του ADC πέσει κάτω από ένα κατώφλι, ένα LED (LED0) ενεργοποιείται.
  - ▶ Έπειτα ο συναγερμός απαιτεί τη σωστή εισαγωγή ολόκληρου του προκαθορισμένου τετραψήφιου συνδυασμού (την ακολουθία SW5-SW6-SW5-SW6) μέσα σε ένα περιορισμένο χρονικό διάστημα (timer).
  - ▶ Αν μέσα στο χρονικό περιθώριο εισαχθεί ο σωστός συνδυασμός με λιγότερες από τρεις προσπάθειες, τότε ο συναγερμός απενεργοποιείται και καλείται η πρώτη λειτουργία του.

## Δεύτερη Συνάρτηση Εφαρμογής (2/2)

- ▶ Συνέχεια Συνάρτησης απενεργοποίησης:
  - ▶ Αν το χρονικό διάστημα λήξει χωρίς να εισαχθεί ο σωστός συνδυασμός ή αν έχει γίνει προσπάθεια εισαγωγής λάθος συνδυασμού τρεις φορές, ενεργοποιείται η σειρήνα.
  - ▶ Η σειρήνα θα προσομοιωθεί με την οδήγηση του LED (LED0) μέσω ενός PWM παλμού.
  - ▶ Για να σταματήσει η σειρήνα και να απενεργοποιηθεί ο συναγερμός (να αρχίσει η πρώτη λειτουργία του) πρέπει να εισαχθεί ο σωστός συνδυασμός.

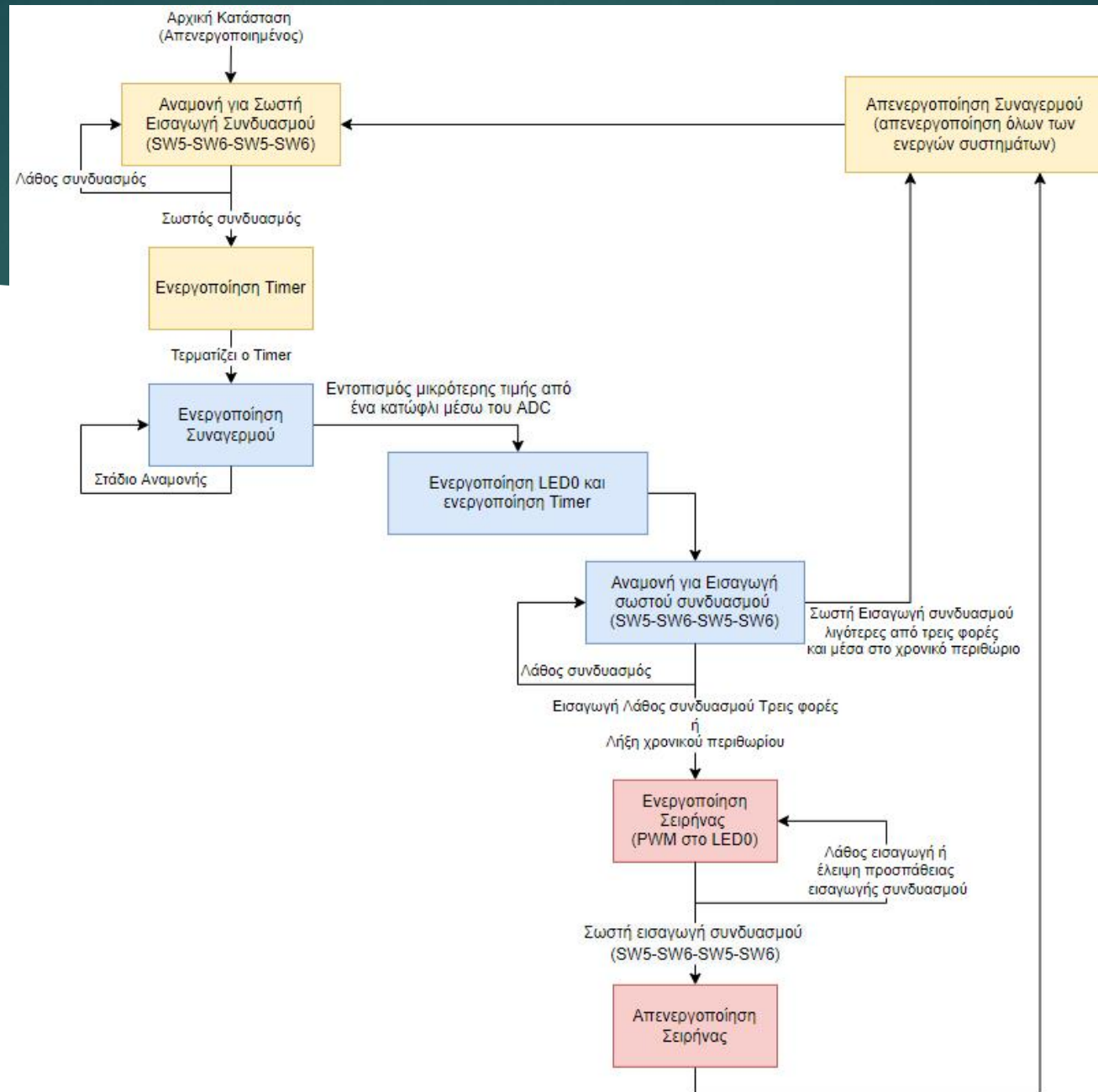
# Παραδοχές

- ▶ Όταν γίνει λάθος εισαγωγή οποιουδήποτε ψηφίου κατά την διαδικασία εισαγωγής του συνδυασμού, ο συναγερμός θα απαιτεί την εισαγωγή ολόκληρου του συνδυασμού ξανά από την αρχή (SW5-SW6-SW5-SW6).
- ▶ Στην ανερχόμενη παρυφή (rising edge) του παλμού PWM το LED θα ενεργοποιείται και στην κατερχόμενη παρυφή (falling edge) του αντίστοιχου παλμού θα απενεργοποιείται.



# Απεικόνιση ATmega 4808





# Ερωτήματα

- ▶ **Ερώτημα 1:** Υλοποιήστε την πρώτη συνάρτηση της λειτουργίας του συναγερμού, δηλαδή το σύστημα αναμονής εισαγωγής σωστού συνδυασμού καθώς και την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του χρονιστή.
- ▶ **Ερώτημα 2:** Προσθέστε τη δεύτερη συνάρτηση του συναγερμού, δηλαδή την ενεργοποίηση του ADC, του LED0, του χρονιστή (timer) και τον έλεγχο εισαγωγής σωστού συνδυασμού σε τρεις προσπάθειες μέσα στο χρονικό περιθώριο που ορίζει ο χρονιστής.
- ▶ **Ερώτημα 3:** Υλοποιείτε τη σειρήνα, δηλαδή ορίστε έναν PWM παλμό για την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του LED0.

# Βιβλιογραφία

# Βιβλιογραφία

- ▶ Microchip, Επίσημη ιστοσελίδα, <https://www.microchip.com/mplab/microchip-studio>
- ▶ Microchip, “AVR-IoT Wx Hardware User Guide”,  
<https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/AVR-IoT-Wx-Hardware-User-Guide-DS50002805C.pdf>
- ▶ Microchip, “ATmega4808/4809 Data Sheet”,  
<https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/ATmega4808-09-DataSheet-DS40002173B.pdf>
- ▶ Microchip, “Advanced Software Framework (ASF)”,  
<https://www.microchip.com/mplab/avr-support/advanced-software-framework>
- ▶ Microchip, “MPLAB® XC Compilers”, <https://www.microchip.com/en-us/development-tools-tools-and-software/mplab-xc-compilers>