

# Μικροεπεξεργαστές και Περιφερειακά

## Εαρινό Εξάμηνο 2020

### Προαιρετικές εργασίες

### 3<sup>η</sup> Εργασία

Πληροφορίες κ. Σταμάτης Ανδριανάκης : [sandrian@gmail.com](mailto:sandrian@gmail.com)

κ. Γρηγόρης Καλογιάννης: [gkalogiannis@auth.gr](mailto:gkalogiannis@auth.gr)

Παράδοση : 21 Ιουνίου 2020 23:50 (εκτός απροόπτου)

**Η εργασία θα πραγματοποιηθεί σε ομάδες των 2 ατόμων οι οποίες πρέπει να είναι ίδιες με αυτές της 1<sup>ης</sup> εργασίας**

#### 1. Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στον προγραμματισμό του **NUCLEO F401** για τη δημιουργία ενός έξυπνου θερμομέτρου-θερμοστάτη. Ποιο συγκεκριμένα, με τη χρήση του μικροελεγκτή ARM-M4 σε συνδυασμό με αισθητήρες θερμοότητας και εγγύτητας θα πρέπει να αναπτυχθεί ένα σύστημα το οποίο θα μετράει την θερμοκρασία του χώρου ανά τακτά χρονικά διαστήματα και θα την παρουσιάζει τοπικά μέσω μιας LCD οθόνης. Παρακάτω δίνεται αναλυτική περιγραφή για την υλοποίηση της ζητούμενης εφαρμογής.

#### 2. Αναλυτική Περιγραφή

Η υλοποίηση του «έξυπνου θερμοστάτη» βασίζεται στην ανάγνωση της θερμοκρασίας του χώρου με χρήση ενός αισθητήρα θερμοότητας. Ο αισθητήρας θερμοότητας θα παίρνει μετρήσεις ανά 5 δευτερόλεπτα και θα κρατάει τις τελευταίες 24 μετρήσεις (δηλαδή 2 λεπτά) από τις οποίες θα υπολογίζει την μέση τιμή, την οποία θα παρουσιάζει σε οθόνη LCD μόλις περάσουν τα 2 λεπτά. Η ένδειξη στην οθόνη θα παραμένει για 10 δευτερόλεπτα. Κάθε φορά που θα παρουσιάζεται η μέση τιμή, δηλαδή όταν ολοκληρωθεί το δίλεπτο, θα ξεκινάει εκ νέου οι μετρήσεις (δηλαδή δεν πρόκειται για παράθυρο χρόνου που μετακινείται, αλλά για δίλεπτα μετρήσεων χωρίς επικάλυψη).

Εκτός των παραπάνω προγραμματισμένων λειτουργιών, αν η θερμοκρασία ανέβει πάνω από μία δεδομένη τιμή θα ανάβει ένα κόκκινο led και αν πέσει κάτω από μία δεδομένη τιμή θα ανάβει ένα μπλε (ή πράσινο)

led. Και στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις, εκτός από τα led, θα παρουσιάζεται στην οθόνη LCD ένα μήνυμα.

Επίσης αν η θερμοκρασία ανέβει πάνω από μία δεδομένη τιμή (ίδια ή διαφορετική με την παραπάνω), θα κλείνει ένας διακόπτη (ρελέ) για να εκτελεστεί μία εργασία (π.χ. εκκίνηση λειτουργίας ενός ανεμιστήρα). Δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει διακόπτης αν θέλετε μπορείτε να προσθέσετε ένα επιπρόσθετο LED. Αν επιλέξετε διακόπτη εκείνος θα ανοίγει ξανά αν η θερμοκρασία πέσει κάτω από την τιμή η οποία χρησιμοποιήθηκε για να κλείσει, ομοίως αν επιλέξετε επιπρόσθετο LED θα σβήνει όταν πέσει η θερμοκρασία κάτω από την ίδια τιμή .

Εκτός από τις παραπάνω λειτουργίες, ο θερμοστάτης θα διαθέτει έναν αισθητήρα εγγύτητας με τον οποίο θα ανιχνεύει αν κάποιος έχει πλησιάσει την συσκευή. Όταν ανιχνεύσει ότι κάποιος έχει πλησιάσει κοντύτερα από μια απόσταση, θα εμφανίζει στην οθόνη την τελευταία μέτρηση της θερμοκρασίας (αυτή που παίρνει κάθε 5 δευτερόλεπτα), καθώς και την τελευταία μέση τιμή της θερμοκρασίας από το προηγούμενο δίλεπτο.

Οι διάφορες τιμές σύγκρισης της θερμοκρασίας για τις λειτουργίες, καθώς και η απόσταση για τον αισθητήρα εγγύτητας, θα δίνονται μέσα στον κώδικα.

### 3. Προτεινόμενα υλικά υλοποίησης

Για την υλοποίηση της παραπάνω εργασίας προτείνονται τα ακόλουθα περιφερειακά (μαζί με κάποια LEDs) με τιμές που δίνονται από ελληνικά e-shops και δεν περιλαμβάνουν τα έξοδα αποστολής:

1. Αισθητήρας θερμότητας: **DS18B20 Temperature Sensor Module for Arduino** (Τιμή ~3€)
2. Αισθητήρας εγγύτητας: **HC-SR04 Ultrasonic Module Distance for Arduino** (Τιμή ~2€)
3. Οθόνη LCD: **LCD Display 16x2 Module HD44780** (Τιμή ~4€)

Σε καμία περίπτωση τα υλικά αυτά δεν είναι δεσμευτικά. Οι φοιτητές μπορούν να επιλέξουν άλλα υλικά που μπορεί ήδη να διαθέτουν ή να βρουν σε καταστήματα ηλεκτρονικών ειδών ή σε e-shops της Ελλάδας ή του εξωτερικού

### 4. Γενικό (χωρίς λεπτομέρειες – όχι πλήρες) διάγραμμα ροής

Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται ένα γενικό και χωρίς λεπτομέρειες υψηλού επιπέδου διάγραμμα του συστήματος που θα αναπτύξετε.

