

# Μικροεπεξεργαστές και Περιφερειακά

Εαρινό Εξάμηνο 2023

## 3<sup>η</sup> Εργασία/Εργαστήριο

Πληροφορίες κ. Δημήτρης Καρανάσσης: [dkaranassos@ece.auth.gr](mailto:dkaranassos@ece.auth.gr)

κ. Άγγελος Αθανασιάδης: [angelathan@ece.auth.gr](mailto:angelathan@ece.auth.gr)

Εξέταση : 25 Μαΐου 2023 ώρες εργαστηρίων

**Η εργασία θα πραγματοποιηθεί σε ομάδες των 2 ατόμων**

Η παρούσα εργασία καλύπτει τον προγραμματισμό σε assembly ενός μικρό-ελεγκτή ARM με χρήση των εργαλείων Keil όπως σας έχουν παρουσιαστεί στο 3<sup>ο</sup> εργαστηριακό μάθημα. Στα πλαίσια της εργασίας θα γράψετε ένα πρόγραμμα, σε C, το οποίο διαμορφώνεται ως εξής:

α) Θα ζητάει το ΑΕΜ του χρήστη μέσω της σειριακής διεπαφής UART, μία φορά, στην αρχή του προγράμματος.

β) Θα παίρνει την τιμή της θερμοκρασίας με σταθερή περίοδο 2 second την οποία θα ορίσετε με τη χρήση timer.

γ) Με τη χρήση μίας ISR (Interrupt Service Routine) θα εκτυπώνει μέσω της σειριακής διεπαφής UART τη θερμοκρασία και τον ρυθμό δειγματοληψίας του αισθητήρα θερμοκρασίας.

δ) Σε περίπτωση που η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη των 25°C θα καλεί μία ISR (Interrupt Service Routine) η οποία θα ανάβει το LED.

ε) Σε περίπτωση που η θερμοκρασία είναι μικρότερη των 20°C θα καλεί μία ISR (Interrupt Service Routine) η οποία θα σβήνει το LED.

ζ) Σε περίπτωση που η θερμοκρασία είναι μεταξύ των 20°C και των 25°C θα καλεί μία ISR (Interrupt Service Routine) η οποία θα ανάβει και θα σβήνει το LED κάθε 1 δευτερόλεπτο (1 sec ON – 1 sec OFF).

η) Σε περίπτωση που πατηθεί ο διακόπτης θα καλεί μία ISR (Interrupt Service Routine) η οποία θα αλλάζει το ρυθμό που εκτυπώνεται η τιμή του αισθητήρα θερμοκρασίας στην οθόνη:

i) Την πρώτη φορά που θα πατηθεί ο διακόπτης ο ρυθμός που εμφανίζεται η τιμή της θερμοκρασίας στην οθόνη θα πρέπει να αλλάζει σε συνάρτηση με τα 2 τελευταία στοιχεία του ΑΕΜ σας τα οποία θα αθροίσετε. ΠΧ έστω πως το ΑΕΜ μου είναι 10153, θα πρέπει πλέον η περίοδος να είναι 8 sec. Σε περίπτωση που τα δύο τελευταία στοιχεία του ΑΕΜ σας έχουν άθροισμα 2 αλλάξετε την περίοδο σε 4 sec

ii) Κάθε επόμενη φορά θα γίνεται έλεγχος αν έχει ήδη πατηθεί ο διακόπτης και αν είναι μονή φορά που πατήθηκε (1,3,5,7, κοκ) τότε η περίοδος θα πρέπει να είναι 3 sec, ενώ αν είναι ζυγή φορά που πατήθηκε (2,4,6,8, κοκ) τότε η περίοδος θα πρέπει να είναι 4 sec.

Προτείνεται στο Keil να επιλέξετε τον μικρο-ελεγκτή NUCLEO M4 που σας έχει υποδειχθεί (και το ανάλογο Board) και περιγράφεται αναλυτικά και στο υλικό που έχει αναρτηθεί στο e-learning.

**\*\*Σημείωση:** Θα πρέπει να γράψετε τις αντίστοιχες συναρτήσεις για να διαβάσετε τη θερμοκρασία από τον αισθητήρα θερμοκρασίας/υγρασίας DHT11 σύμφωνα με το datasheet του αισθητήρα, ο οποίος είναι αναρτημένος στο e-learning.

**\*Σημείωση:** Για την επικοινωνία UART της πλακέτας με τον υπολογιστή σας μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το [Tera Term](#) ή κάποιο άλλο πρόγραμμα το οποίο υποστηρίζει σειριακή επικοινωνία.

## **Παράδοση Εργασίας**

Η παράδοση την εργασίας θα γίνει μέσω του e-learning και τα παραδοτέα της εργασίας θα είναι α) ένα αρχείο με τον κώδικα σας και σχόλια (το οποίο θα μπορούμε να τρέξουμε και εμείς στο Keil) και β) μια 2σέλιδη αναφορά που θα περιγράφετε τι κάνατε, ποια προβλήματα αντιμετωπίσατε και πως κάνατε testing.