

Μικροεπεξεργαστές και Περιφερειακά – Εργασία 3

Παναγιώτης Κούτρης
10671

Χρήστος Αλεξόπουλος
10618

June 4, 2025

Περιγραφή Εργασίας

Η εργασία αυτή έχει ως στόχο την υλοποίηση ενός συστήματος παρακολούθησης περιβάλλοντος που μετράει θερμοκρασία και υγρασία με χρήση του αισθητήρα DHT11, ενώ παρέχει λειτουργίες αλληλεπίδρασης μέσω UART και ειδοποίησης με LED και reset σε καταστάσεις πανικού. Το σύστημα επιτρέπει αλλαγή ρυθμίσεων με μενού, εντολές και αισθητήρα αφής.

Υλοποιημένες Λειτουργίες

1. Επαλήθευση Κωδικού και Εισαγωγή AEM

Κατά την εκκίνηση του συστήματος, ζητείται από τον χρήστη η εισαγωγή σωστού κωδικού (1234). Έπειτα, ζητείται το AEM. Από τα δύο τελευταία ψηφία του AEM, υπολογίζεται το άθροισμά τους και αποθηκεύεται στη μεταβλητή `aem_sum` για χρήση αργότερα (σε αλλαγή περιόδου μέσω `touch x3`).

2. Δειγματοληψία Δεδομένων από τον Αισθητήρα DHT11

Η συνάρτηση `dht11_read()` καλείται κάθε `sampling_period_s` δευτερόλεπτα μέσω timer callback. Οι τιμές θερμοκρασίας και υγρασίας αποθηκεύονται στις μεταβλητές `last_temperature` και `last_humidity`.

Αν η ανάγνωση αποτύχει, εμφανίζεται μήνυμα σφάλματος στη σειριακή θύρα.

3. Mode A (Κανονική Λειτουργία)

Στη βασική λειτουργία, το σύστημα προβάλλει μέσω UART τις τιμές θερμοκρασίας, υγρασίας ή και τα δύο, ανάλογα με τη μεταβλητή `display_mode`. Η εναλλαγή γίνεται με την εντολή `c` στο UART μενού.

4. Mode B (Alert Mode με Sensor Αφής)

Το σύστημα διαθέτει αισθητήρα αφής ο οποίος ενεργοποιεί/απενεργοποιεί την λειτουργία Alert Mode (Mode B). Όταν είναι ενεργό, αν η θερμοκρασία ή υγρασία ξεπεράσουν τα κατώφλια ALERT, αναβοσβήνει το LED ως προειδοποίηση.

Αν για 5 συνεχόμενες μετρήσεις οι τιμές είναι φυσιολογικές, το LED σβήνει.

5. Mode Panic και Reset

Αν για 3 συνεχόμενες μετρήσεις η θερμοκρασία ή η υγρασία ξεπεράσουν τα κατώφλια πανικού (PANIC), τότε καλείται η `NVIC.SystemReset()` για επανεκκίνηση του συστήματος.

6. Εντολές Χρήστη μέσω UART

Υποστηρίζονται οι εντολές:

- **a:** Μείωση περιόδου δειγματοληψίας κατά 1s (τουλάχιστον 2s)
- **b:** Αύξηση περιόδου δειγματοληψίας κατά 1s (μέγιστο 10s)
- **c:** Εναλλαγή λειτουργίας εμφάνισης δεδομένων (Θερμοκρασία, Υγρασία, Και τα δύο)
- **d:** Προβολή κατάστασης συστήματος
- **STATUS:** Προβολή πληροφοριών όπως τελευταία μέτρηση και αριθμός αλλαγών λειτουργίας

Η είσοδος χαρακτήρων υποστηρίζεται με interrupt callback, και τα δεδομένα αποθηκεύονται σε ring buffer.

7. Touch για Αλλαγή Περιόδου

Κάθε 3 πατήματα του αισθητήρα αφής, η περίοδος δειγματοληψίας γίνεται ίση με το `aem_sum`, που είναι το άθροισμα των 2 τελευταίων ψηφίων του AEM. Έτσι ενσωματώνεται δυναμική αλλαγή παραμέτρων.

Συμπεράσματα

Το σύστημα υλοποιεί όλες τις βασικές απαιτήσεις της εργασίας. Η επικοινωνία UART, η υποστήριξη μενού, οι λειτουργίες ειδοποίησης και επανεκκίνησης πανικού, καθώς και η χρήση του αισθητήρα αφής λειτουργούν κανονικά.

Το μοναδικό κομμάτι που δεν λειτούργησε όπως αναμενόταν είναι η επικοινωνία με τον αισθητήρα DHT11. Ακόμη και με τη χρήση εξωτερικού pull-up resistor (ο DHT11 που αγοράσαμε έχει ήδη ενσωματωμένο Pull-Up resistor), η ανάγνωση δεδομένων απέτυχε και εμφανίζεται μήνυμα "DHT11 read failed". Πιθανές αιτίες περιλαμβάνουν ασυμβατότητα του driver με την έκδοση του DHT11 ή κακή ποιότητα αισθητήρα.

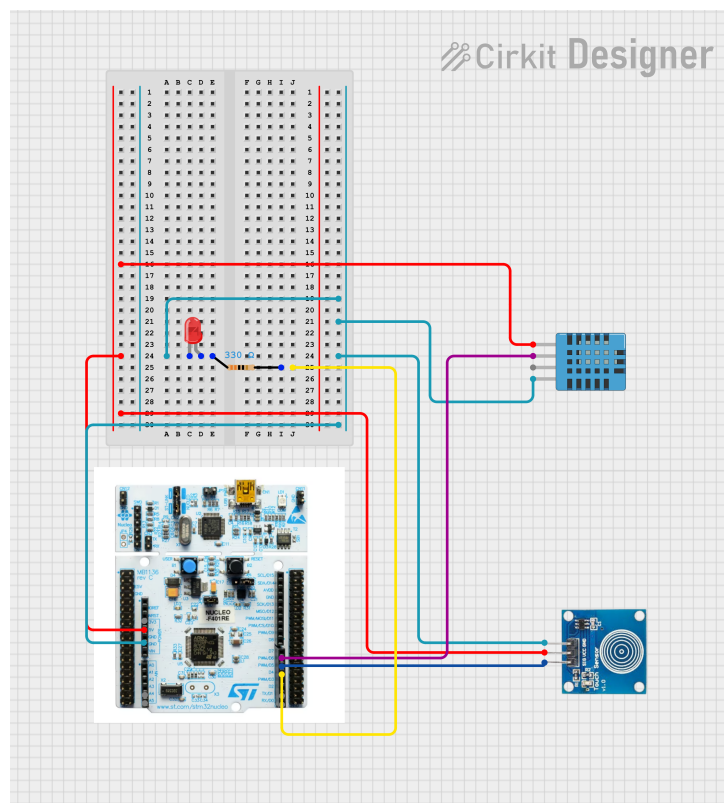


Figure 1: Εικόνα από τη συνδεσμολογία του κυκλώματος