



Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Υπολογιστών

Ενσωματωμένα Συστήματα - Τελική Εργασία

Χρήστος Μαργιώλης - 19390133

Ιανουάριος 2022

Περιεχόμενα

1	Πληροφορίες	2
1.1	Λίστα υλικών – BOM	2
1.2	Κόστος παραγωγής	2
1.3	Θερμοκρασίες λειτουργίας	3
1.4	Διάρκεια ζωής	3
2	Ανάπτυξη συστήματος	3
2.1	Εργαλεία	3
2.2	Σχηματικό	4
2.3	PCB	4
2.4	Κώδικας	4
2.5	Εικόνες	4

1 Πληροφορίες

1.1 Λίστα υλικών – BOM

- Microchip PIC16F877A - I/P μικροελεγκτής.
- Adafruit BME280 σένσορας θερμοκρασίας, υγρασίας και πίεσης.
- 16x2 LCD οθόνη.
- 1x 16 MHz κρυσταλλικός ταλαντωτής.
- 2x 10 kΩ αντίσταση.
- 2x 330 Ω αντίσταση.
- 1x 10 kΩ ποτενσιόμετρο.
- 2x 22 pF κεραμικός πυκνωτής.
- 2x LED
- 2x κουμπί.
- Καλώδια.
- 3x AAA μπαταρίες (4.5V) ή μπαταρία 9V με 5V διαιρέτη τάσης.

1.2 Κόστος παραγωγής

Οι τιμές υπολογίστηκαν με βάση τα τιμολόγια του <https://www.digikey.com>.

Για 100 τεμάχια:

Μέρος	Τιμή
PIC16F877A	\$706
BME280	\$1495
LCD	\$365
Σύνολο	\$2566

Για 1500 τεμάχια:

Μέρος	Τιμή
PIC16F877A	\$10.590
BME280	\$22.420
LCD	\$5.470
Σύνολο	\$38.480

Όχι και ό,τι πιο οικονομικό έχει βγει...

1.3 Θερμοκρασίες λειτουργίας

Μέρος	Εύρος θερμοκρασίας
PIC16F877A	-40 °C ~ 85 °C
BME280	-40 °C ~ 85 °C
LCD	-20 °C ~ 70 °C

Οπότε, παίρνοντας υπόψη την οθόνη LCD η οποία έχει το μικρότερο εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας, το σύστημα είναι ασφαλές να λειτουργήσει στους -20 °C ~ 70 °C.

1.4 Διάρκεια ζωής

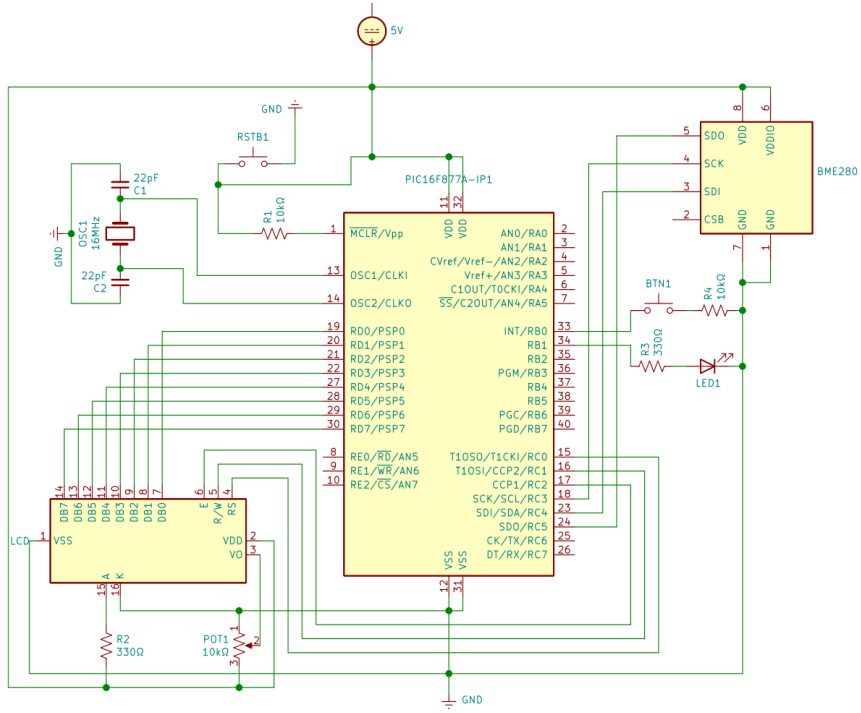
i++i

2 Ανάπτυξη συστήματος

2.1 Εργαλεία

Η ανάπτυξη του συστήματος έγινε σε FreeBSD 13.0 με την χρήση του sdcc C compiler, και το pk2cmd για την επικοινωνία του μικροελεγκτή με το PICKit2 – τον προγραμματιστή. Έχω αναλύσει την διαδικασία αυτή σε μορφή οδηγού στην ιστοσελίδα μου και στο FreeBSD Wiki: <https://wiki.freebsd.org/Microcontrollers/PIC>

2.2 Σχηματικό



2.3 PCB

 $i++i$

2.4 Κώδικας

 $i++i$

2.5 Εικόνες

 $i++i$