7η Εργαστηριακή Αναφορά

**Ομάδα 20**

Παπαδόπουλος Χαράλαμπος 03120199

Στρίφτης Γεώργιος 03121200

**Άσκηση 1**

Ο σκοπός της άσκησης είναι η εξοικείωση με τη χρήση του αισθητήρα θερμοκρασίας DS1820 μέσω σειριακής επικοινωνίας 1-wire και η ανάγνωση της θερμοκρασίας από την αναπτυξιακή πλακέτα ntuAboard\_G1. Ο συγκεκριμένος αισθητήρας χρησιμοποιεί την πρωτόκολλο 1-wire, το οποίο προσφέρει επικοινωνία με μία μόνο καλωδιακή σύνδεση, εξοικονομώντας πόρους του μικροελεγκτή.

Η σύνδεση του αισθητήρα DS1820 γίνεται με τον ακροδέκτη PD4 του ATmega328PB, ενώ η τροφοδοσία του παρέχεται μέσω του DIP Switch SW1-5 της πλακέτας. Ο αισθητήρας είναι τοποθετημένος σε ειδική βάση και η σωστή τοποθέτησή του αποτρέπει ζημιές λόγω εσφαλμένης σύνδεσης.

Το πρόγραμμα χρησιμοποιεί τις εξής βασικές ρουτίνες:

* **Αρχικοποίηση (one\_wire\_reset)**: Εκπέμπεται παλμός για ανίχνευση συσκευής, με τον αισθητήρα να απαντά σε περίπτωση ύπαρξης επικοινωνίας.
* **Ανάγνωση θερμοκρασίας**: Χρησιμοποιείται η ρουτίνα one\_wire\_receive\_byte για τη λήψη της τιμής θερμοκρασίας από τον αισθητήρα και την αποθήκευσή της.

Ο κώδικας παραθέτει όλες τις εντολές για την υλοποίηση της επικοινωνίας με τον αισθητήρα και την ανάγνωση των δεδομένων θερμοκρασίας. Στη συγκεκριμένη υλοποίηση, η θερμοκρασία που διαβάζεται εμφανίζεται στην LCD οθόνη, μέσω του Port Expander, σε βαθμούς Κελσίου, ή εμφανίζεται το μήνυμα “NO Device” όταν δεν ανιχνεύεται συσκευή.

Να σημειωθεί πως πρακτικά ενώσαμε τα δύο ζητούμενα, καθώς το δεύτερο ήταν άμεση επέκταση του πρώτου.

Παραλείπεται ο κώδικας αρχικοποίησης του TWI και της οθόνης τον οποίο είχαμε έτοιμο από το ζήτημα 6.2.

|  |
| --- |
| **uint8\_t** **one\_wire\_reset**()  {  DDRD |= (**1** << PD4);  PORTD &= ~(**1** << PD4);  \_delay\_us(**480**);    DDRD &= ~(**1** << PD4);  PORTD &= ~(**1** << PD4);  \_delay\_us(**100**);    **uint8\_t** input = PIND;  \_delay\_us(**380**);    **if**(input & **0**b00010000) **return** **0**;  **else** **return** **1**;  }  **uint8\_t** **one\_wire\_receive\_bit**()  {  **uint8\_t** result;  DDRD |= (**1** << PD4);  PORTD &= ~(**1** << PD4);  \_delay\_us(**2**);    DDRD &= ~(**1** << PD4);  PORTD &= ~(**1** << PD4);  \_delay\_us(**10**);    **uint8\_t** input = PIND;  **if**(input & **0**b00010000) result = **1**;  **else** result = **0**;  \_delay\_us(**49**);    **return** result;  }  **void** **one\_wire\_transmit\_bit**(**uint8\_t** output)  {  DDRD |= (**1** << PD4);  PORTD &= ~(**1** << PD4);  \_delay\_us(**2**);  **if**(output) PORTD |= (**1** << PD4);  **else** PORTD &= ~(**1** << PD4);  \_delay\_us(**58**);    DDRD &= ~(**1** << PD4);  PORTD &= ~(**1** << PD4);  \_delay\_us(**1**);  }  **uint8\_t** **one\_wire\_receive\_byte**()  {  **uint8\_t** input;  **uint8\_t** temp = **0**;  **for**(**int** i = **0**; i < **8**; i++) {  input = one\_wire\_receive\_bit();  temp >>= **1**;  **if**(input == **0**) temp |= input;  **else** temp |= **0x80**;  }  **return** temp;  }  **void** **one\_wire\_transmit\_byte**(**uint8\_t** output)  {  **uint8\_t** temp = output;  **for**(**int** i = **0**; i < **8**; i++) {  output = **0**;  **if**(temp & **1**) output = **1**;  one\_wire\_transmit\_bit(output);  temp >>= **1**;  }  }  **static** **uint8\_t** temp\_l, temp\_h;  **void** **setup**() {  twi\_init();  \_delay\_ms(**500**); // Delay 500 ms for better stability  PCA9555\_0\_write(REG\_CONFIGURATION\_0, **0x00**); // Set as output  lcd\_init();  \_delay\_ms(**50**);  lcd\_clear\_display();  }  **int** **main**()  {  setup();  **int** sign = **0**;  **int16\_t** temperature = **0**;  **while**(**1**){  lcd\_clear\_display();  **if**(one\_wire\_reset()) {  one\_wire\_transmit\_byte(**0xCC**);  one\_wire\_transmit\_byte(**0x44**);  **while**(!one\_wire\_receive\_bit()) {  //busy waiting  }  **if**(one\_wire\_reset()) {  one\_wire\_transmit\_byte(**0xCC**);  one\_wire\_transmit\_byte(**0xBE**);  temp\_l = one\_wire\_receive\_byte();  temp\_h = one\_wire\_receive\_byte();  }  **else** {  temp\_l = **0x00**;  temp\_h = **0x80**;  }  }  **else** {  temp\_l = **0x00**;  temp\_h = **0x80**;  }    **if**(temp\_l == **0x00** && temp\_h == **0x80**) {  **char** msg[] = "NO Device";  **for**(**int** i = **0**; i < **9**; i++){  lcd\_data(msg[i]);  }  }  **else**{  **if**(temp\_h & **0**b11111000) sign = **1**;  **else** sign = **0**;    temperature = (temp\_h & **0**b00000111) << **8**;  temperature |= temp\_l;  **double** result = (**double**)temperature \* **0.0625**;    **if**(sign) lcd\_data('-');  **else** lcd\_data('+');    **char** output[**6**];  sprintf(output, "%.4f", result);  **for**(**int** i = **0**; i < **6**; i++) {  lcd\_data(output[i]);  }    }  \_delay\_ms(**1000**);  }  } |