



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Τεχνική αναφορά για την 6η εργαστηριακή άσκηση
στο μάθημα “Εργαστήριο Μικροϋπολογιστών”

Αριθμός Ομάδας: 19
Μέλη: Αλτάν Αβτζή [03119241],
Τζόναταν Λουκάι[03119230]

Ημερομηνία υποβολής: 10 Δεκεμβρίου 2022

Άσκηση 1

Η 1ή άσκηση ζητά να υλοποιηθεί κώδικας για την ανάγνωση του πληκτρολογίου της αναπτυξιακής πλακέτας. Πιο συγκεκριμένα ζητείται να υλοποιηθούν 4 συναρτήσεις που διαβάζουν κάθε φορά μια γραμμή του πληκτρολογίου και ελέγχουν αν πατήθηκε κάποιο πλήκτρο. Το πλήκτρο που πατήθηκε τελευταίο εμφανίζεται στην LCD οθόνη.

Πηγαίος Κώδικας:

```
char scan_row(int row) {
    int n = 1;
    for(int i=1; i<row; ++i) (n <= 1);
    PCA9555_0_write(REG_OUTPUT_1, n ^ 0xFF);

    char input = ((PCA9555_0_read(REG_INPUT_1) ^ 0xFF) & 0xF0);
    return input ? n | input : 0;
}

char scan_keypad() {
    char ret = 0;
    for(int i=1; !ret && i<=4; ++i) ret = scan_row(i); //exit loop if button pressed or
                                                    all rows are 0

    return ret;
}

char scan_keypad_rising_edge() {
    char scan1 = scan_keypad();
    _delay_ms(20);
    char scan2 = scan_keypad();

    return scan1 & scan2;
}

char keypad_to_ascii() {
    char pressed_button = scan_keypad_rising_edge();
    char high_byte = ((pressed_button & 0xF0) >> 4);
    char low_byte = pressed_button & 0x0F;

    int high, low;

    for(high = 0; high_byte != 1 && high < 4; ++high) high_byte >>= 1;
    for(low = 0; low_byte != 1 && low < 4; ++low) low_byte >>= 1;
```

```
    return high>3 || low>3 ? 0 : keypad_table[low][high];
}

int main() {
    twi_init();
    lcd_init();
    PCA9555_0_write(REG_CONFIGURATION_1, 0xF0);

    while(1) {
        char display_char = keypad_to_ascii();
        if(display_char) lcd_display(&display_char);
    }
}
```

Σημείωση: Παραθέτουμε το τμήμα του κώδικα που χρειάστηκε να υλοποιηθεί από εμάς. Οι ορισμοί των συναρτήσεων twi_init() και PCA9555_0_write() είναι ίδιοι με αυτούς που δίνονται στο φυλλάδιο της άσκησης 5, όποτε και παραλείπονται για λόγους συντομίας.

Άσκηση 2

Η 2η άσκηση ζητά να υλοποιηθεί κώδικας ο οποίος θα προσομοιώνει μια «ηλεκτρονική κλειδαριά». Πιο συγκεκριμένα διαβάζεται ένας διψήφιος από το πληκτρολόγιο και εάν αν αντιστοιχεί στον κωδικό της ομάδας μας ,ανάβουν τα leds της PORTB,διαφορετικά αναβοσβήνουν τα ίδια leds καθε 0,25 δευτ.

Πηγαίος Κώδικας:

```
int main() {
    twi_init();
    lcd_init();
    DDRB = 0xFF;
    PORTB = 0;
    PCA9555_0_write(REG_CONFIGURATION_1, 0xF0);
    clear_display();

    while(1) {
        char display_char1;
        display_char1 = keypad_to_ascii();
```

```
if(display_char1);  
else continue;  
  
char display_char2;  
while(display_char1 == (display_char2 = keypad_to_ascii()));  
while(!display_char2) display_char2 = keypad_to_ascii();  
  
_delay_ms(100);  
  
char password[2] = {display_char1, display_char2};  
lcd_display(password, 2);  
if(!strcmp(password, "19")) {  
    PORTB = 0xFF;  
    lcd_display(" access granted", 16);  
    _delay_ms(4000);  
    PORTB = 0;  
    _delay_ms(1000);  
    clear_display();  
} else {  
    lcd_display(" incorrect", 10);  
    for(int i=0; i<10; ++i) {  
        PORTB = 0xFF;  
        _delay_ms(250);  
        PORTB = 0;  
        _delay_ms(250);  
    }  
    clear_display();  
}  
}
```

Διάγραμμα Ροής