A logo with a person holding a cross

AI-generated content may be incorrect.

Πανεπιστήμιο Πατρών

Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής

**Εργαστηριακή Άσκηση 1**

Συνεργάτες:

Θεόφραστος Παξιμάδης 1093460

Κωνσταντίνος Αναστασόπουλος 1093320

Μέρος 1: Κώδικας

/\*

* lab1.c

\*

* Created: 21/02/2025 15:44:32
* Author : Theo

\*/

#include <avr/io.h>

#include <util/delay.h> #include <avr/interrupt.h>

**int** main() {

// Initialize port D (LEDs)

PORTD.DIR |= 0b00000111; //Pins 0, 1 and 2 are outputs

PORTD.OUT |= 0b00000111; //LEDs 0, 1 and 2 are turned off

// initialize port F (Switches)

PORTF.PIN5CTRL |= PORT\_PULLUPEN\_bm | PORT\_ISC\_BOTHEDGES\_gc; // Pullup enable and detection on both edges (pin 5) PORTF.PIN6CTRL |= PORT\_PULLUPEN\_bm | PORT\_ISC\_BOTHEDGES\_gc; // Pullup enable and detection on both edges (pin 6)

sei(); // Start accepting interrupts

// Main loop

**while** (1) {

PORTD.OUT |= 0b00000000; // Idle command to allow breakpoints in the loop (insert breakpoint)

}

cli(); // Stop accepting interrupts

}

// Interrupt Service Routine for port F ISR(PORTF\_PORT\_vect) {

uint8\_t button\_up = PORTF.INTFLAGS & PIN5\_bm; // Equals PIN5\_bm if pin 5 is pressed, else it's all 0s

uint8\_t button\_down = PORTF.INTFLAGS & PIN6\_bm; // Equals PIN6\_bm if pin 6 is pressed, else it's all 0s

// If both switches are used, both the variables are all 0s

**int** floor; // Integer indicating the current floor

**if** (button\_up && button\_down) { // Error, both switches used

PORTD.OUT &= 0b11111110; // First LED of port D gets turned on (insert breakpoint)

\_delay\_ms(10); // Wait for 10ms

PORTD.OUT |= 0b00000001; // First LED of port D gets turned off (insert breakpoint)

}

**else** { // One of the switches used

**if** ((PORTD.OUT & 0b00000111) == 0b00000111) // Current level is ground floor = 0;

**if** ((PORTD.OUT & 0b00000111) == 0b00000101) // Current level is 1 floor = 1;

**if** ((PORTD.OUT & 0b00000111) == 0b00000001) // Current level is 2 floor = 2;

**if** (button\_up) { // Move up switch used

**if** (floor == 0) // Go to level 1 PORTD.OUT = 0b00000101;

**if** (floor == 1) // Go to level 2 PORTD.OUT = 0b00000001;

**if** (floor == 2) // Stay at level 2 PORTD.OUT = 0b00000001;

}

**if** (button\_down) { // Move down switch used

**if** (floor == 0) // Stay at ground level PORTD.OUT = 0b00000111;

**if** (floor == 1) // Go to ground level PORTD.OUT = 0b00000111;

**if** (floor == 2) // Go to level 1 PORTD.OUT = 0b00000101;

}

}

**int** y = PORTF.INTFLAGS; // Reset the switches PORTF.INTFLAGS=y;

}

Μέρος 2: Περιγραφή Κώδικα & Διάγραμμα Ροής

Στην αρχή του κώδικα, ορίζουμε τα PIN0, PIN1 και PIN2 ως output στο PORTD ( PORTD.DIR |= 0b00000111;) και αρχικά είναι σβηστά ( PORTD.OUT |= 0b00000111;). Στην συνέχεια, ορίζουμε τα Interrupts στα PIN5 και PIN6 του PORTF και επιτρέπουμε τις διακοπές. Το PIN5 θα χρησιμοποιηθεί ως κουμπί ανόδου, ενώ το PIN6 ως καθόδου. Ο βρόγχος while(1) που ακολουθεί, τρέχει σε όλη την διάρκεια του προγράμματος. Η εντολή PORTD.OUT |= 0b00000000;, που περιέχει ο βρόγχος, δεν πραγματοποιεί κάποια λειτουργία αλλά χρησιμοποιείται για breakpoint μέσα στον βρόγχο. Εάν πραγματοποιηθεί κάποια διακοπή, τότε καλείται η συνάρτηση ISR(). Στην ISR, χρησιμοποιούνται οι μεταβλητές button\_up και button\_down, για την αποθήκευση της πηγής της διακοπής. Για παράδειγμα, αν το PIN5 προκάλεσε την διακοπή, τότε η μεταβλητή button\_up θα περιέχει την οκταδική τιμή 0b00100000, ενώ αν δεν την προκάλεσε αυτό το pin, θα έχει την τιμή 0b00000000. Ομοίως για την button\_down. Αν έχουν πατηθεί και τα δύο κουμπιά, τότε ο έλεγχος if (button\_up && button\_down), είναι αληθής, ανάβει το LED0 για 10 ms και έπειτα σβήνει. Αν έχει πατηθεί ένα από τα δύο κουμπιά, τότε ο παραπάνω έλεγχος είναι ψευδής και ο κώδικας οδηγείται στην else statement. Εκεί, εξετάζονται τα τρία τελευταία bits του PORTD για να καθοριστεί ο όροφος που βρίσκεται ο ανελκυστήρας. Για παράδειγμα, αν βρίσκεται στο ισόγειο, τότε τα 3 δεξιότερα bits του PORTD είναι 1, η συνθήκη if ((PORTD.OUT & 0b00000111) == 0b00000111) είναι αληθής, και η μεταβλητή floor παίρνει την τιμή 0 (floor = 0;). Ομοίως και για τους άλλους ορόφους. Αφού γνωρίζουμε σε ποιόν όροφο βρίσκεται το ασανσέρ, εξετάζουμε πιο κουμπί έχει πατηθεί. Αν έχει πατηθεί το PIN5 και το ασανσέρ βρίσκεται στο ισόγειο, τότε αυτό πηγαίνει στον πρώτο όροφο, δηλαδή ανάβει το LED1 (PORTD.OUT = 0b00000101;). Ομοίως και για όλες τις άλλες περιπτώσεις και για το PIN6. Τέλος, όταν γίνουν οι απαραίτητες αλλαγές στα PIN0 – PIN1 του PORTD, τότε κάνουμε clear το PORTF.INTFLAGS και επιστρέφουμε στο while loop.

A diagram of a flowchart

AI-generated content may be incorrect.

Διάγραμμα Ροής Λειτουργίας Ανελκυστήρα.