

# Εργαστήριο Μικροϋπολογιστών

Παπαδόπουλος Κωνσταντίνος el20152  
Σκούρτης Παύλος el20052

Στα επόμενα θεωρώ ότι υπάρχει το αρχείο κεφαλίδας communications.h το οποίο περιέχει τις συναρτήσεις υλοποίησης της διεπαφής twi όπως περιγράφηκε στην αναφορά 5.

### Άσκηση 1

#define F_CPU 16000000UL	
#include<avr/io.h>	
#include<avr/interrupt.h>	
#include<util/delay.h>	
#include "communications.h"	
uint8_t scan_row(uint8_t row){	
row=~row;	Θέλω το συμπλήρωμα ώστε να ενεργοποιηθούν σωστά τα pull στο row λόγω αρνητικής λογικής
PCA9555_O_write(REG_OUTPUT_1, row);	
uint8_t read=PCA9555_O_read(REG_INPUT_1);	
read=~read;	Διάβασμα και αποθήκευση στα 4 LSB λογικού 1 εάν το αντίστοιχο κουμπί πατήθηκε
read=read>>4;	
PCA9555_O_write(REG_OUTPUT_1, 0xFF);	
return read;	
}	
uint16_t scan_keypad(){	
uint16_t tmp=0x00;	Διάβασμα κατά σειρά των 4ων γραμμών και αποθήκευση ανά 4άδες στη 16bit μεταβλητή επιστροφής tmp
tmp=scan_row(8);	
tmp=tmp<<4;	
tmp =scan_row(4);	
tmp=tmp<<4;	

<code>tmp =scan_row(2);</code>	
<code>tmp=tmp&lt;&lt;4;</code>	
<code>tmp =scan_row(1);</code>	
<code>return tmp;</code>	
<code>}</code>	
<code>uint16_t scan_keypad_rising_edge(){</code>	
<code>uint16_t tmp=0,read=0;</code>	Κώδικας προς αποφυγή σπινθηρισμού
<code>read= scan_keypad();</code>	
<code>while(1){</code>	Περιμένω 2 ίδια reads για να επιστρέψει το τι διάβασε
<code>tmp=scan_keypad();</code>	
<code>if(read==tmp)break;</code>	
<code>_delay_ms(20);</code>	
<code>read= scan_keypad();</code>	
<code>}</code>	
<code>return read;</code>	
<code>}</code>	
<code>uint16_t tmp=0,tmp2=0;</code>	
<code>char keypad_to_ascii(){</code>	
<code>uint16_t read = scan_keypad_rising_edge();</code>	Επιλογή γράμματος επιστροφής με βάση την αντιστοίχιση θέσης κουμπιών
<code>char result;</code>	
<code>switch (read) {</code>	
<code>case 0x0100:</code>	
<code>result= '4';</code>	
<code>break;</code>	
<code>case 0x0200:</code>	
<code>result = '5';</code>	
<code>break;</code>	

<b>case 0x0400:</b>	
<b>result = '6';</b>	
<b>break;</b>	
<b>case 0x0800:</b>	
<b>result = 'B';</b>	
<b>break;</b>	
<b>case 0x1000:</b>	
<b>result = '1';</b>	
<b>break;</b>	
<b>case 0x2000:</b>	
<b>result = '2';</b>	
<b>break;</b>	
<b>case 0x4000:</b>	
<b>result = '3';</b>	
<b>break;</b>	
<b>case 0x8000:</b>	
<b>result = 'A';</b>	
<b>break;</b>	
<b>case 0x0010:</b>	
<b>result = '7';</b>	
<b>break;</b>	
<b>case 0x0020:</b>	
<b>result = '8';</b>	
<b>break;</b>	
<b>case 0x0040:</b>	
<b>result = '9';</b>	
<b>break;</b>	
<b>case 0x0080:</b>	
<b>result = 'C';</b>	
<b>break;</b>	

<b>case 0x0001:</b>	
<b>result = '*';</b>	
<b>break;</b>	
<b>case 0x0002:</b>	
<b>result = '0';</b>	
<b>break;</b>	
<b>case 0x0004:</b>	
<b>result = '#';</b>	
<b>break;</b>	
<b>case 0x0008:</b>	
<b>result = 'D';</b>	
<b>break;</b>	
<b>default:</b>	
<b>result=' ';</b>	Εάν δεν είναι κάτι από τα παραπάνω, επιστρέφω " "
<b>}</b>	
<b>return result;</b>	
<b>}</b>	
<b>int main(void){</b>	
<b>twi_init();</b>	
<b>PCA9555_O_write(REG_CONFIGURATION_0, 0x00);</b>	<b>//Set EXT_PORT0 as output</b>
<b>PCA9555_O_write(REG_CONFIGURATION_1, 0xF0);</b>	<b>//Set for EXT_PORT1 P4-P7 as input and P0 as output</b>
<b>DDRB=0xFF;</b>	<b>//Set PORTB as output</b>
<b>while(1){</b>	
<b>char read=keypad_to_ascii();</b>	
<b>if(read==' '){</b>	Επιλογή LED για να ανοίξει
<b>PORTB=0x01;</b>	
<b>_delay_ms(500);</b>	
<b>}</b>	
<b>if(read=="5"){</b>	

<b>PORTB=0x02;</b>	
<b>_delay_ms(500);</b>	
<b>}</b>	
<b>if(read=="9"){</b>	
<b>PORTB=0x04;</b>	
<b>_delay_ms(500);</b>	
<b>}</b>	
<b>if(read=="D"){</b>	
<b>PORTB=0x08;</b>	
<b>_delay_ms(500);</b>	
<b>}</b>	
<b>}</b>	
<b>}</b>	

Στην συνέχεια θεωρώ ότι και οι συναρτήσεις `scan_row` κτλ έχουν προστεθεί στο αρχείο κεφαλίδας `"comunications.h"` καθώς και οι συναρτήσεις επικοινωνίας με την οθόνη LCD με επικοινωνία στο PORTD

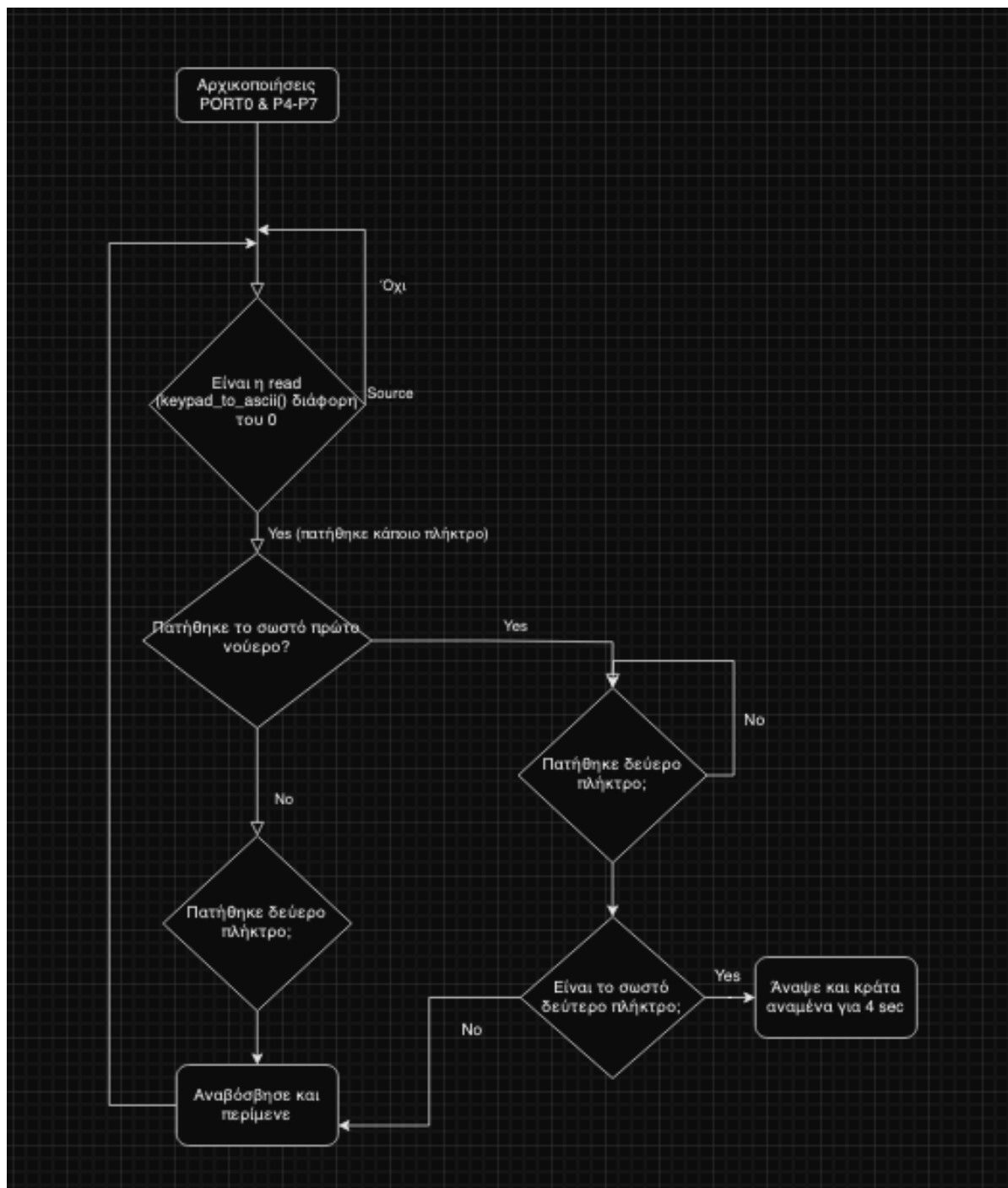
## ΑΣΚΗΣΗ 2

<b>#define F_CPU 16000000UL</b>	
<b>#include&lt;avr/io.h&gt;</b>	
<b>#include&lt;avr/interrupt.h&gt;</b>	
<b>#include&lt;util/delay.h&gt;</b>	
<b>#include "comunications.h"</b>	
<b>int main(void){</b>	
<b>twi_init();</b>	
<b>PCA9555_O_write(REG_CONFIGURATION_0, 0x00);</b>	<b>//Set EXT_PORT0 as output</b>
<b>PCA9555_O_write(REG_CONFIGURATION_1, 0xF0);</b>	<b>//Set for EXT_PORT1 P4-P7 as input and P0 as output</b>
<b>DDRD=0xFF;</b>	PORTD as output
<b>lcd_init();</b>	
<b>_delay_ms(200);</b>	
<b>char read=keypad_to_ascii();</b>	Περίμενε μέχρι να πατηθεί ο πρώτος χαρακτήρας
<b>while( read == ' '){read=keypad_to_ascii();}</b>	
<b>while(1){</b>	
<b>lcd_clear_display();</b>	
<b>_delay_ms(100);</b>	
<b>char read=keypad_to_ascii();</b>	
<b>_delay_ms(100);</b>	
<b>lcd_data(read);</b>	Εμφάνισε τον χαρακτήρα

<b>while( read == ' '){read=keypad_to_ascii();}</b>	Περίμενε μέχρι να πατηθεί ο επόμενος χαρακτήρας
<b>}</b>	
<b>}</b>	



Ακολουθεί το διάγραμμα ροής της Ασκ 3:



### ΑΣΚΗΣΗ 3

<b>#define F_CPU 16000000UL</b>	
<b>#include&lt;avr/io.h&gt;</b>	
<b>#include&lt;avr/interrupt.h&gt;</b>	
<b>#include&lt;util/delay.h&gt;</b>	
<b>#include "comunications.h"</b>	
<b>void open(){</b>	Ρουτίνα που ανοιγοκλείνει τα λεντάκια
<b>for(int i=0; i&lt;10; i++){</b>	
<b>PORTB=0xFF;</b>	
<b>_delay_ms(250);</b>	
<b>PORTB=0x00;</b>	
<b>_delay_ms(250);</b>	
<b>}</b>	
<b>}</b>	
<b>int main(void) {</b>	
<b>twi_init();</b>	
<b>PCA9555_O_write(REG_CONFIGURATION_0, 0x00);</b>	<b>//Set EXT_PORT0 as output</b>
<b>PCA9555_O_write(REG_CONFIGURATION_1, 0xF0);</b>	<b>//Set for EXT_PORT1 P4-P7 as input and P0 as output</b>
<b>DDRB=0xFF;</b>	PORTB → output
<b>while(1)</b>	
<b>{</b>	
<b>PORTB=0x00;</b>	Turn PORTB off
<b>char temp, read = keypad_to_ascii();</b>	
<b>while( read == 0){read=keypad_to_ascii();}</b>	

<b>if (read=='5'){</b>	Εάν πατήθηκε ο πρώτος σωστός αριθμός
<b>while( read == '5'){read=keypad_to_ascii();}</b>	Περιμένω να αφήσει το κουμπί
<b>read = keypad_to_ascii();</b>	
<b>while( read == 0){read=keypad_to_ascii();}</b>	Περιμένω να πληκτρολογήσει τον επόμενο χαρακτήρα
<b>if(read=='0'){PORTB=0xFF;_delay_ms(4000);continue;}</b>	Εάν είναι και ο δεύτερος σωστός άναψε
<b>else {open(); continue;}</b>	Αλλιώς αναβόσβηνε
<b>}</b>	
<b>else{</b>	
<b>temp= read;</b>	
<b>while( read ==temp){read=keypad_to_ascii();}</b>	Περιμένω να αφήσει το κουμπί
<b>read = keypad_to_ascii();</b>	
<b>while( read == 0){read=keypad_to_ascii();}</b>	Περιμένω να πληκτρολογήσει τον επόμενο χαρακτήρα
<b>open();</b>	Αναβόσβησε
<b>PORTB=0x00; _delay_ms(1000);</b>	Περιμένω 1 sec να μη δέχεται κωδικό
<b>}</b>	
<b>}</b>	
<b>}</b>	