



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

Ενσωματωμένα Συστήματα

Ενότητα: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: CIRC-07

Δρ. Μηνάς Δασυγένης

mdasyg@ieee.org

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

Εργαστήριο Ψηφιακών Συστημάτων και Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών

<http://arch.ict.e.uowm.gr/mdasyg>

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ψηφιακά Μαθήματα του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Περιεχόμενα

1.Σκοπός της άσκησης.....	4
2.Παραδοτέα.....	4
3.Κατασκευή του κυκλώματος CIRC-07.....	4
4.Προγραμματισμός του κυκλώματος CIRC-07.....	5
5.Παραμετροποίηση του κυκλώματος CIRC-07.....	7
5.1Χρήση των κουμπιών.....	7
5.2LED fading.....	8
5.3Ρύθμιση της ταχύτητας του fading.....	9

1. Σκοπός της άσκησης

- Χρήση του αναπτυξιακού περιβάλλοντος του Arduino¹ για τη συγγραφή και τη μεταφόρτωση προγραμμάτων στην πλακέτα του Arduino Uno.
- Δημιουργία κυκλώματος ελέγχου ενός LED με τη χρήση κουμπιών

2. Παραδοτέα






- Ένα αρχείο zip με τα project **CIRC_07**, **CIRC_07_c1**, **CIRC_07_c2** που θα δημιουργήσετε.
- Ένα screenshot από το arduino IDE που δείχνει ότι η μεταγλώττιση (compile) έγινε με επιτυχία και ταυτόχρονα εμφανίζει το μέγεθος του δυαδικού σχεδίου για κάθε κύκλωμα.
- Ένα video 5-10 sec επίδειξης του κυκλώματος μαζί με ηχητική περιγραφή για κάθε κύκλωμα.

Χρόνος ολοκλήρωσης εργαστηρίου: 35 λεπτά.

Το Arduino μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για να διαβάσει δεδομένα από συσκευές εισόδου. Στο παρόν εργαστήριο θα χρησιμοποιήσουμε κουμπιά ως συσκευές εισόδου. Το Arduino ελέγχει την τιμή της τάσης στο pin που έχουμε συνδεδεμένο το κουμπί και με βάση την τιμή αυτή θέτει την τιμή σε HIGH ή LOW. Το κουμπί είναι ρυθμισμένο να ανεβάζει την τιμή LOW όταν το πατήσουμε, όμως αν το κουμπί δεν έχει πατηθεί η τιμή της τάσης μπορεί να είναι κυμαινόμενη και να προκαλεί σφάλματα στη λειτουργία του κυκλώματος. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται αντιστάσεις pull up στα κουμπιά, ώστε όταν δεν έχουν πατηθεί, το pin να παίρνει την τιμή HIGH.

3. Κατασκευή του κυκλώματος CIRC-07

Για την εκπόνηση του κυκλώματος CIRC-07 απαιτούνται τα εξής μέρη:

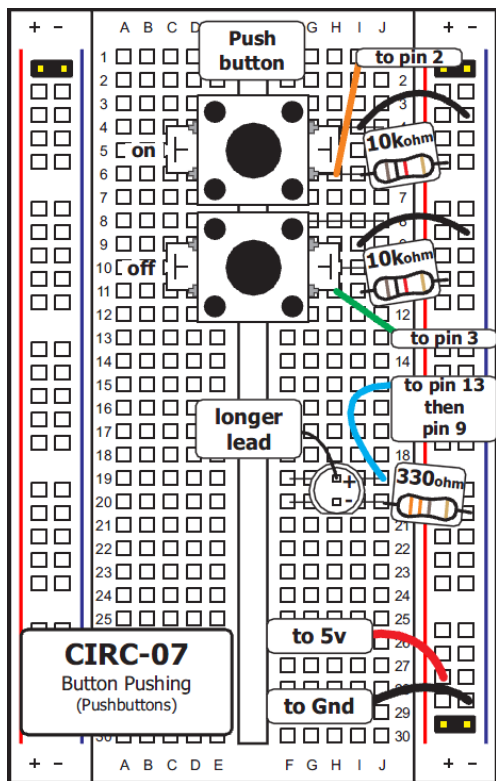
Στοιχείο	Περιγραφή και ποσότητα
	1x <u>Κόκκινο LED</u>
	7x <u>Καλώδια</u>
	1x <u>Αντίσταση 330 Ohm</u> (<u>Πορτοκαλί – Πορτοκαλί – Καφέ</u>)
	1x <u>Καταχωρητής ολίσθησης 74HC595</u>
	2x <u>Αντιστάσεις 10k Ohm</u> (<u>Καφέ – Μαύρο – Πορτοκαλί</u>)

Τα φυλλάδια δεδομένων (datasheets) των υλικών βρίσκονται παρακάτω:

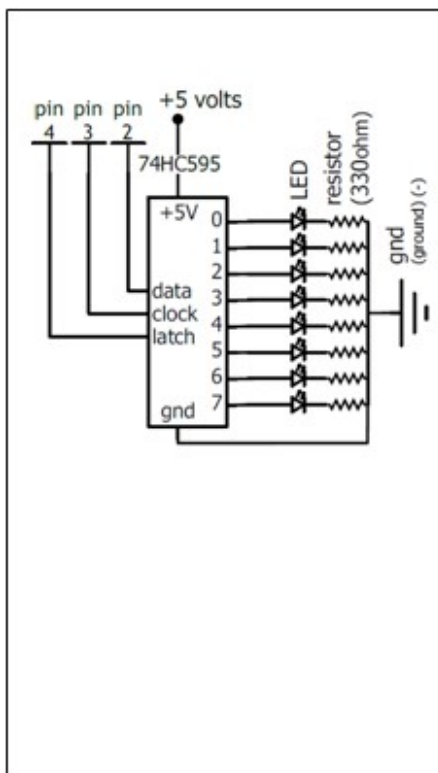
¹ Χρησιμοποιήθηκε υλικό από το [SparkFun Inventors Kit for Arduino](#)

- [LED](#)
- [Κουμπί](#)
- [Αντίσταση 10k Ohm](#)
- [Αντίσταση 330 Ohm](#)

Κατασκευάστε το κύκλωμα, σύμφωνα με τις παρακάτω σχηματικές αναπαραστάσεις:



Σχήμα 1



Σχήμα 2

Συνδέστε το **θετικό ακροδέκτη** του LED στο **pin 13 του Arduino** (το *pin 9* που αναγράφεται στο Σχήμα 1, θα χρησιμοποιηθεί σε παρακάτω ερώτημα) και τον **αρνητικό ακροδέκτη** σε μια **αντίσταση 330 Ohm**, η άλλη άκρη της οποίας συνδέεται στη **γείωση**. Τοποθετήστε στο breadboard τα κουμπιά και συνδέστε το ένα pin στη **γείωση** και το άλλο με μια **αντίσταση 10k Ohm**, η οποία συνδέεται στα **+5 V**

4. Προγραμματισμός του κυκλώματος CIRC-07

Αντιγράψτε τον παρακάτω κώδικα στο προγραμματιστικό περιβάλλον του Arduino.

(Εναλλακτικά κατεβάστε τον από [εδώ](#))

Κώδικας προγραμματισμού του κυκλώματος

```
/*  
Button: Turns on and off a light emitting diode(LED) connected to digital  
pin 13, when pressing a pushbutton attached to pin 7.
```

The circuit:

```
* LED attached from pin 13 to ground  
* pushbutton attached to pin 2 from +5V  
* 10K resistor attached to pin 2 from ground
```

```
* Note: on most Arduinos there is already an LED on the board  
attached to pin 13.
```

created 2005

by DojoDave <<http://www.0j0.org>>

modified 17 Jun 2009

by Tom Igoe

<http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Button>

```
*/
```

```
// constants won't change. They're used here to  
// set pin numbers:  
const int buttonPin = 2; // the number of the pushbutton pin  
const int ledPin = 13; // the number of the LED pin  
  
// variables will change:  
int buttonState = 0; // variable for reading the pushbutton status
```

```
void setup() {  
  // initialize the LED pin as an output:  
  pinMode(ledPin, OUTPUT);  
  // initialize the pushbutton pin as an input:  
  pinMode(buttonPin, INPUT);  
}
```

```
void loop(){  
  // read the state of the pushbutton value:  
  buttonState = digitalRead(buttonPin);  
  
  // check if the pushbutton is pressed.  
  // if it is, the buttonState is HIGH:  
  if (buttonState == HIGH){  
    // turn LED on:  
    digitalWrite(ledPin, HIGH);  
  }  
  else {  
    // turn LED off:  
    digitalWrite(ledPin, LOW);  
  }  
}
```

Αποθηκεύστε το ως CIRC_07 και στη συνέχεια φορτώστε το πρόγραμμα στην πλακέτα.

5. Παραμετροποίηση του κυκλώματος CIRC-07

5.1 Χρήση των κουμπιών.

Δημιουργήστε ένα νέο sketch και αντιγράψτε τον παρακάτω κώδικα:

```
int ledPin = 13; // choose the pin for the LED
int inputPin1 = 3; // button 1
int inputPin2 = 2; // button 2

void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // declare LED as output
  pinMode(inputPin1, INPUT); // make button 1 an input
  pinMode(inputPin2, INPUT); // make button 2 an input
}
void loop(){
  if (digitalRead(inputPin1) == LOW) {
    digitalWrite(ledPin, LOW); // turn LED OFF
  }

  if (digitalRead(inputPin2) == LOW) {
    digitalWrite(ledPin, HIGH); // turn LED ON
  }
}
```

Στη συνέχεια, αποθηκεύστε το ως CIRC_07_c1 και φορτώστε το πρόγραμμα στο Arduino.

Επιβεβαιώστε την αλλαγή στη λειτουργία του κυκλώματος.

5.2 LED fading

Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε τα κουμπιά για να ελέγξετε αναλογικό σήμα. Στο σημείο αυτό θα χρειαστεί να αλλάξετε το καλώδιο στο θετικό pin του LED, από το pin 13 του Arduino, στο pin 9.

Επίσης κάντε την αντίστοιχη αλλαγή και στον κώδικα (του CIRC_07_c1).

```
const int ledPin = 13;      →      const int ledPin = 9;
```

Τέλος αλλάξτε τη loop() με τον παρακάτω κώδικα:

```
int value = 0;
void loop(){
  if (digitalRead(inputPin1) == LOW) { value--; }
  else if (digitalRead(inputPin2) == LOW) { value++; }
  value = constrain(value, 0, 255);
  analogWrite(ledPin, value);
  delay(10);
}
```

Αποθηκεύστε το ως CIRC_07_c2 και φορτώστε το πρόγραμμα στο Arduino.

Επιβεβαιώστε την αλλαγή στη λειτουργία του κυκλώματος.

5.3 Ρύθμιση της ταχύτητας του fading

Αλλάζετε την τιμή στο παρακάτω τμήμα του κώδικα CIRC_07_c2:

```
delay(10);
```