

# Mikro-ohjain $\mu C$ demo 10.

Keijo Salonen

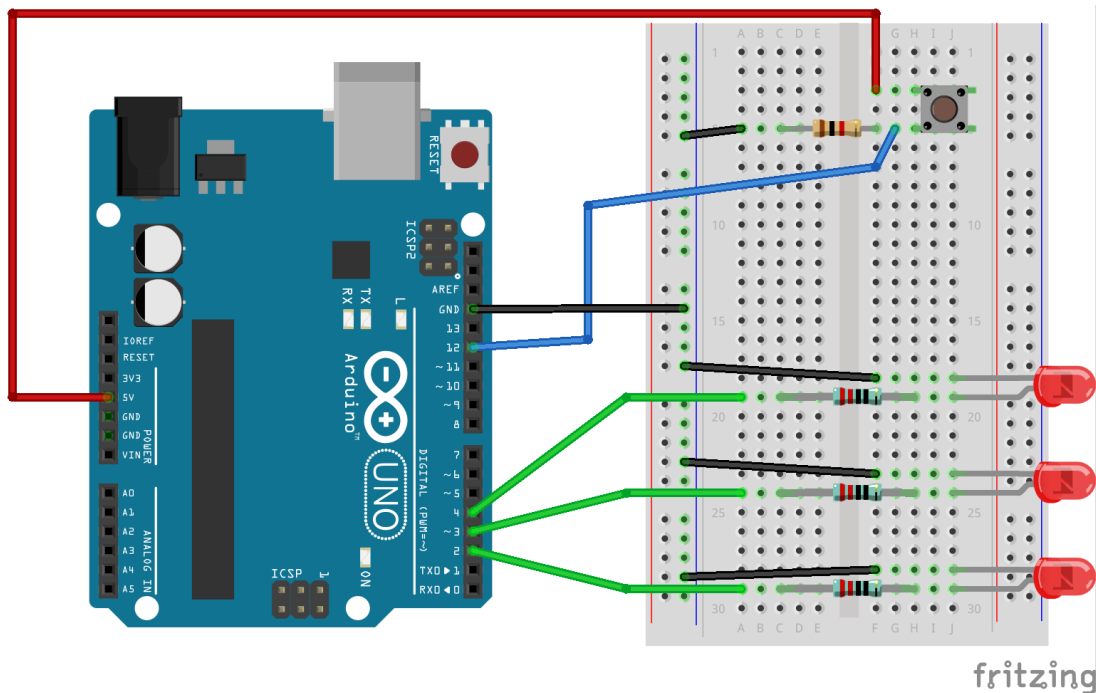
20. marraskuuta 2016

## Binäärilaskuri

Harjoituksessa rakennetaan kytkentä, jossa painonapin painaminen kasvattaa kolmebittistä laskuria yhden numeron ylöspäin. Kun laskuri saavuttaa suurimman mahdollisen numeron, jonka se voi näyttää kolmella bitillä, ohjelma aloittaa laskemisen alusta. Laskurin sisältämä bittikuvio esitetään kolmella LED-valolla.

Tarvittavat komponentit:

määrä	nimike	nimellisarvo	lisätiedot
3	vastus	$220\ \Omega$ 0.6 W	punainen-punainen-musta
1	vastus	$1\ k\Omega$ 0.6 W	ruskea-musta-punainen
3	LED	punainen	
1	PCB kytkin	painonappi	



- LED-valon etuvastus on  $220\ \Omega$
- PCB-kytkimen alavetovastus on  $1\ k\Omega$

```

1 // Työohje 10
3 // Muuttujat
4 int const kytkinPin = 12;
5 int const ledPin1 = 2;
6 int const ledPin2 = 3;
7 int const ledPin3 = 4;
8 int kytkinTila = 0;
9 int laskuri = 0;
11 // Laitteistokonfiguraatio
12 void setup() {
13     pinMode(kytkinPin, INPUT);
14     pinMode(ledPin1, OUTPUT);
15     pinMode(ledPin2, OUTPUT);
16     pinMode(ledPin3, OUTPUT);
17 }
19 // Pääohjelma
20 void loop() {
21     kytkinTila = digitalRead(kytkinPin);
22     if(kytkinTila){
23         laskuri += 1;
24     }
25     if(laskuri > 7){
26         laskuri = 0;
27     }
28     digitalWrite(ledPin1, laskuri&0b00000001); // bittikohtainen AND
29     digitalWrite(ledPin2, laskuri&0b00000010);
30     digitalWrite(ledPin3, laskuri&0b00000100);
31     delay(200);
32 }

```

Listaus 1: Lähdekoodi

## Syventävät tehtävät

1. Kirjoita taulukkoon numerot nolasta seitsemään (0,1,2,3,4,5,6,7) kolmebittisinä binäärilukuina.
2. Piirä ohjelman toiminnasta vuokakaavio.
3. Selvitä lähdekoodin jokaisen rivin tarkoitus.
4. Piirrä kytkennän piirikaavio.
5. Selvitä kytkennässä vaikuttavat jännitehäviöt  $U$  ja sähkövirrat  $I$  teoreettisesti laske-malla, simuloimalla ja mittaamalla.
6. Selvitä kytkennän kokonaistehonkulutus  $P$ .
7. Mieti minkälaisia käytännön sovelluskohteita laitteella on? Keksitkö oikeita laitteita, joissa sovelletaan samaa toimintaperiaatetta?