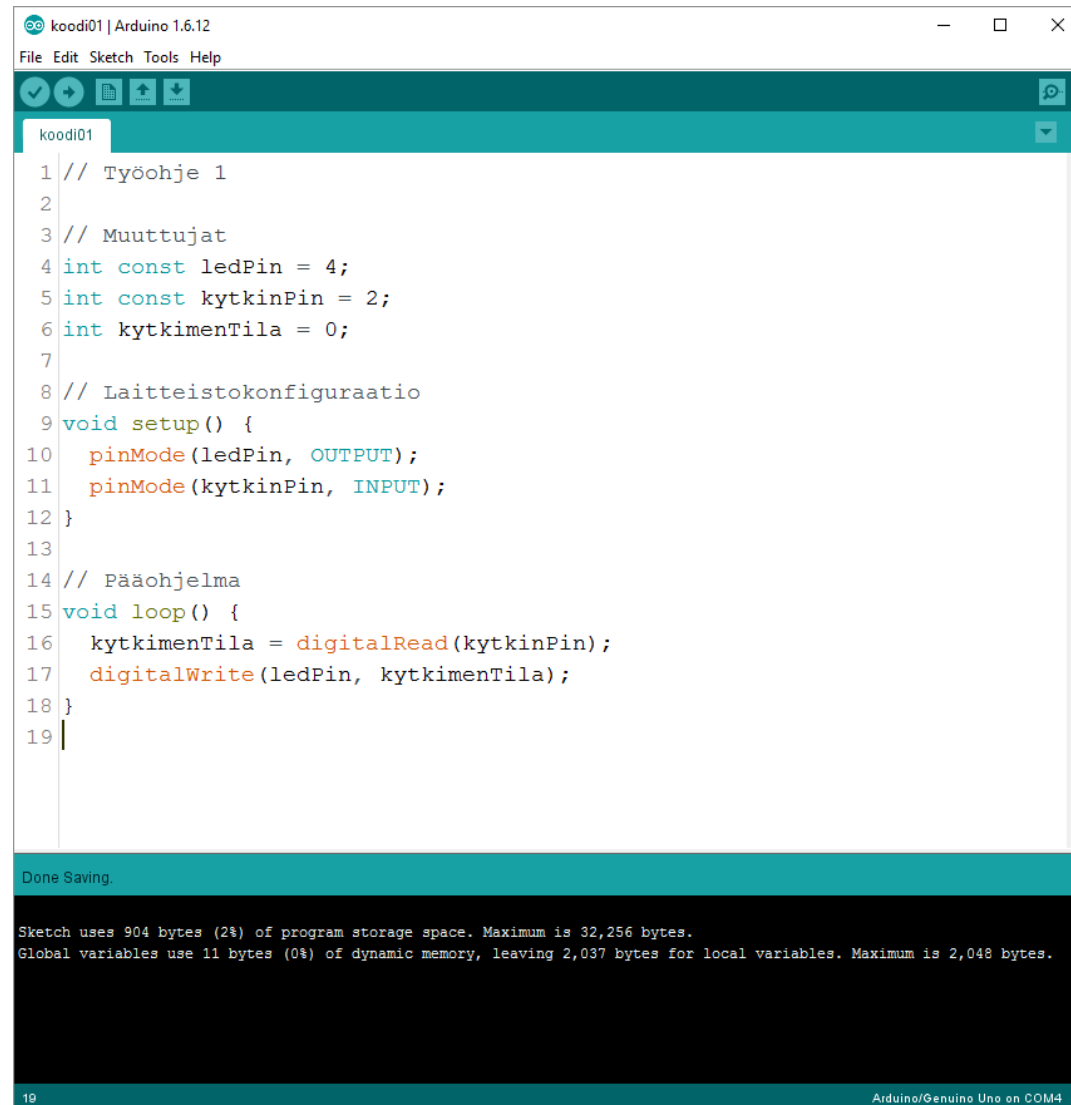


Mikro-ohjain μ C harjoitukset

Keijo Salonen

20.11.2016

1. LED valon ohjaus kytkimellä



The screenshot shows the Arduino IDE interface with a sketch named 'koodi01'. The code is as follows:

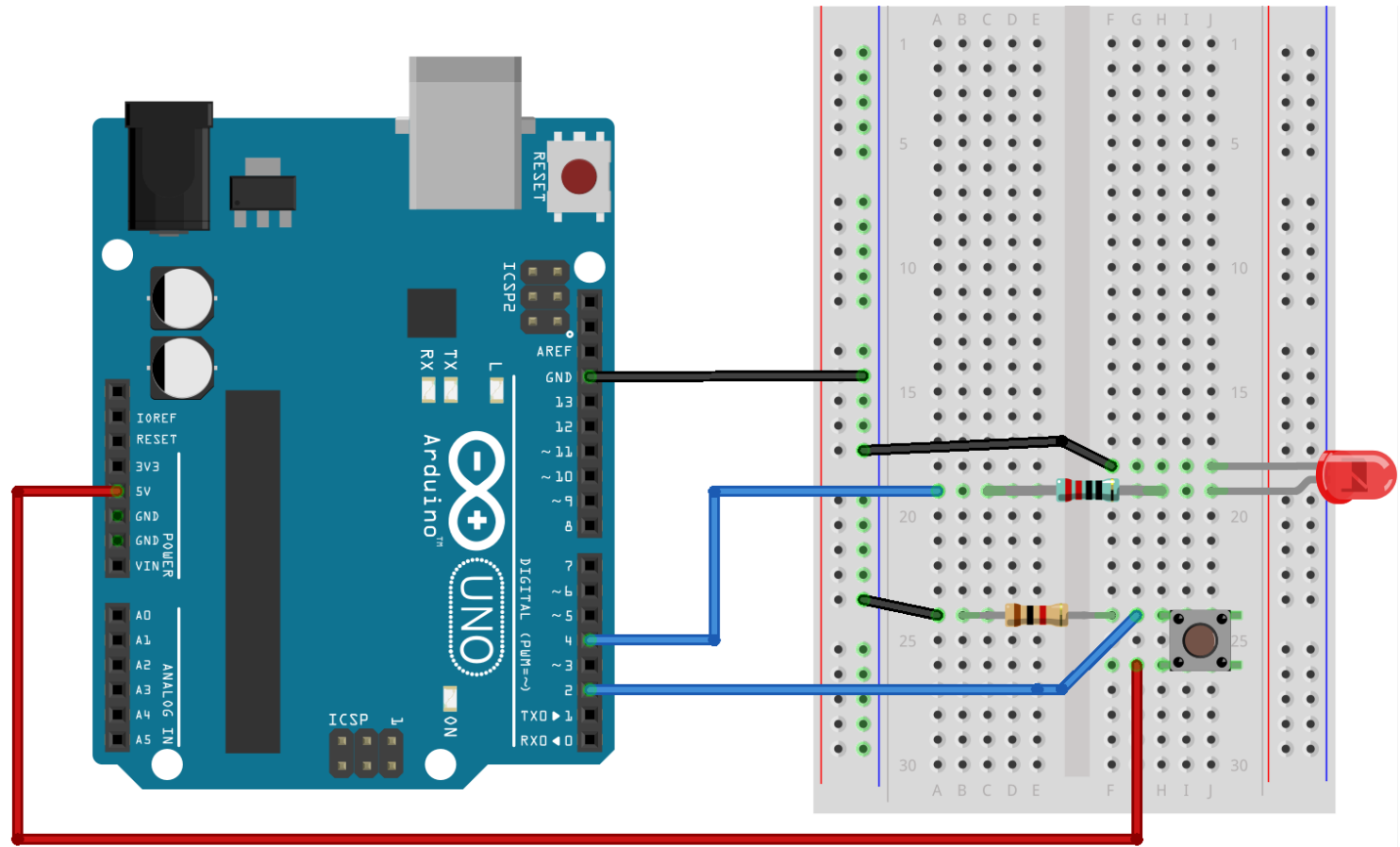
```
koodi01
1 // Työohje 1
2
3 // Muuttujat
4 int const ledPin = 4;
5 int const kytkinPin = 2;
6 int kytkimenTila = 0;
7
8 // Laitteistokonfiguraatio
9 void setup() {
10   pinMode(ledPin, OUTPUT);
11   pinMode(kytkinPin, INPUT);
12 }
13
14 // Pääohjelma
15 void loop() {
16   kytkimenTila = digitalRead(kytkinPin);
17   digitalWrite(ledPin, kytkimenTila);
18 }
19 |
```

Done Saving.

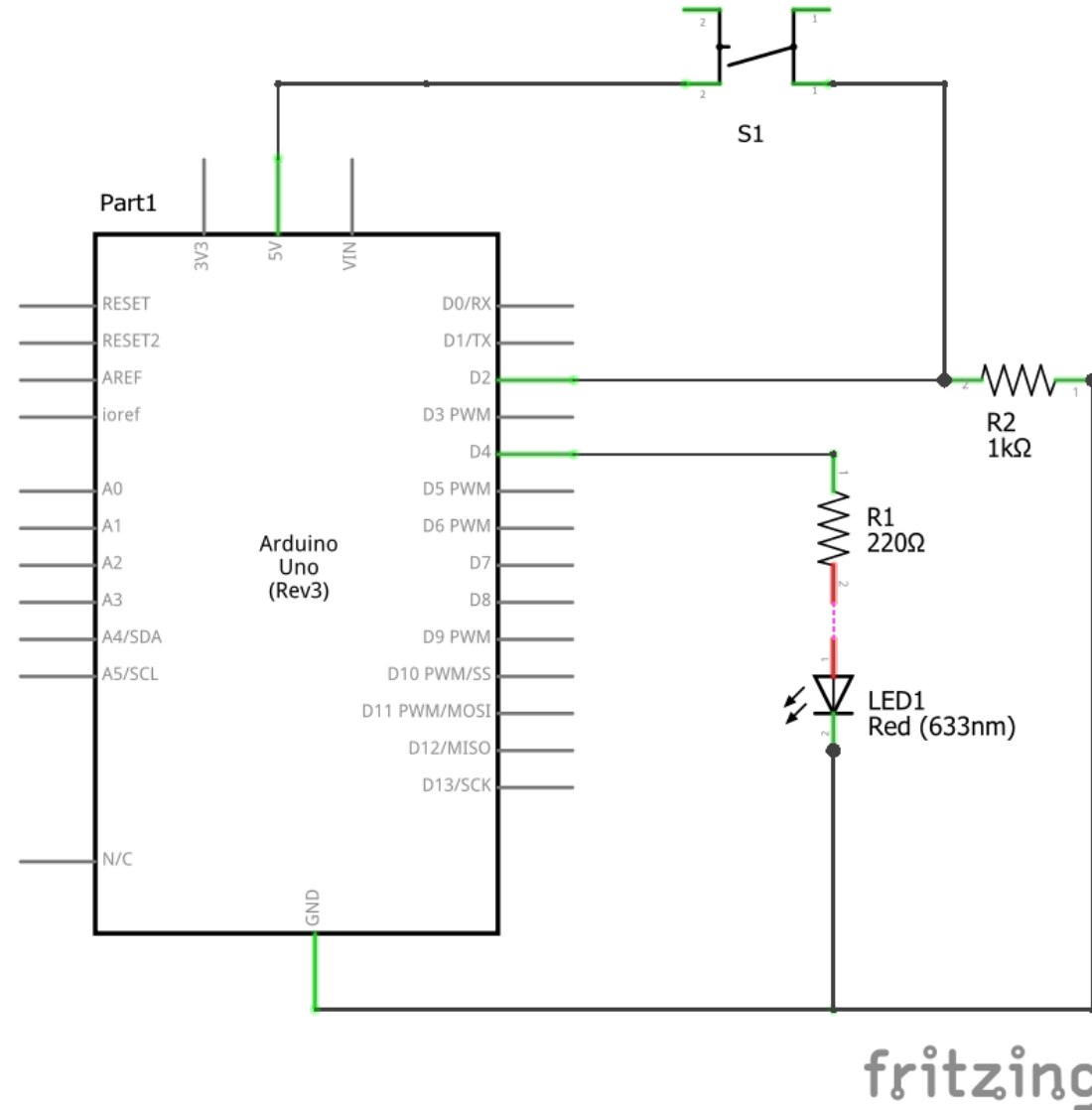
Sketch uses 904 bytes (2%) of program storage space. Maximum is 32,256 bytes.
Global variables use 11 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2,037 bytes for local variables. Maximum is 2,048 bytes.

19 Arduino/Genuino Uno on COM4

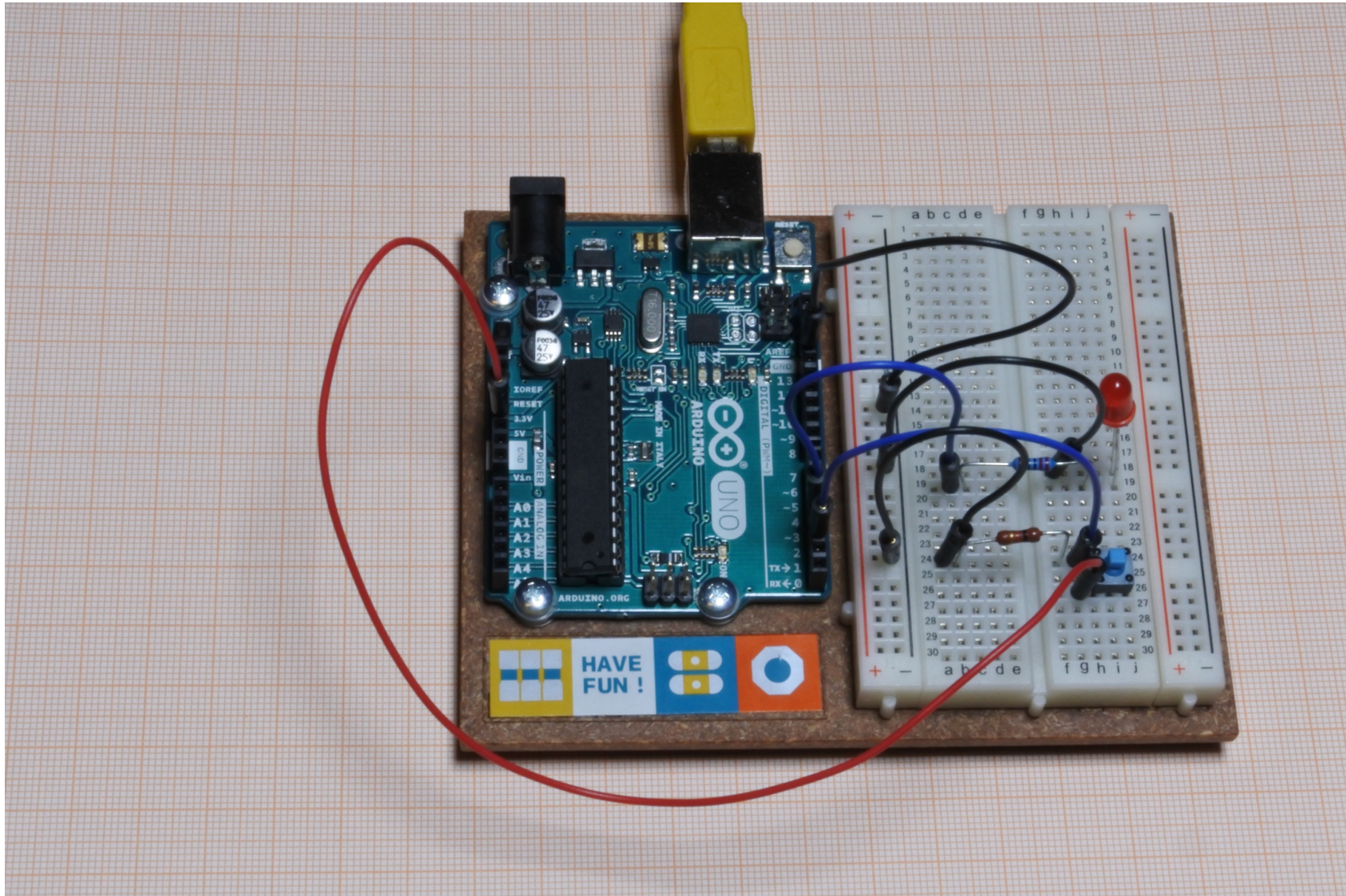
1. LED valon ohjaus kytkimellä



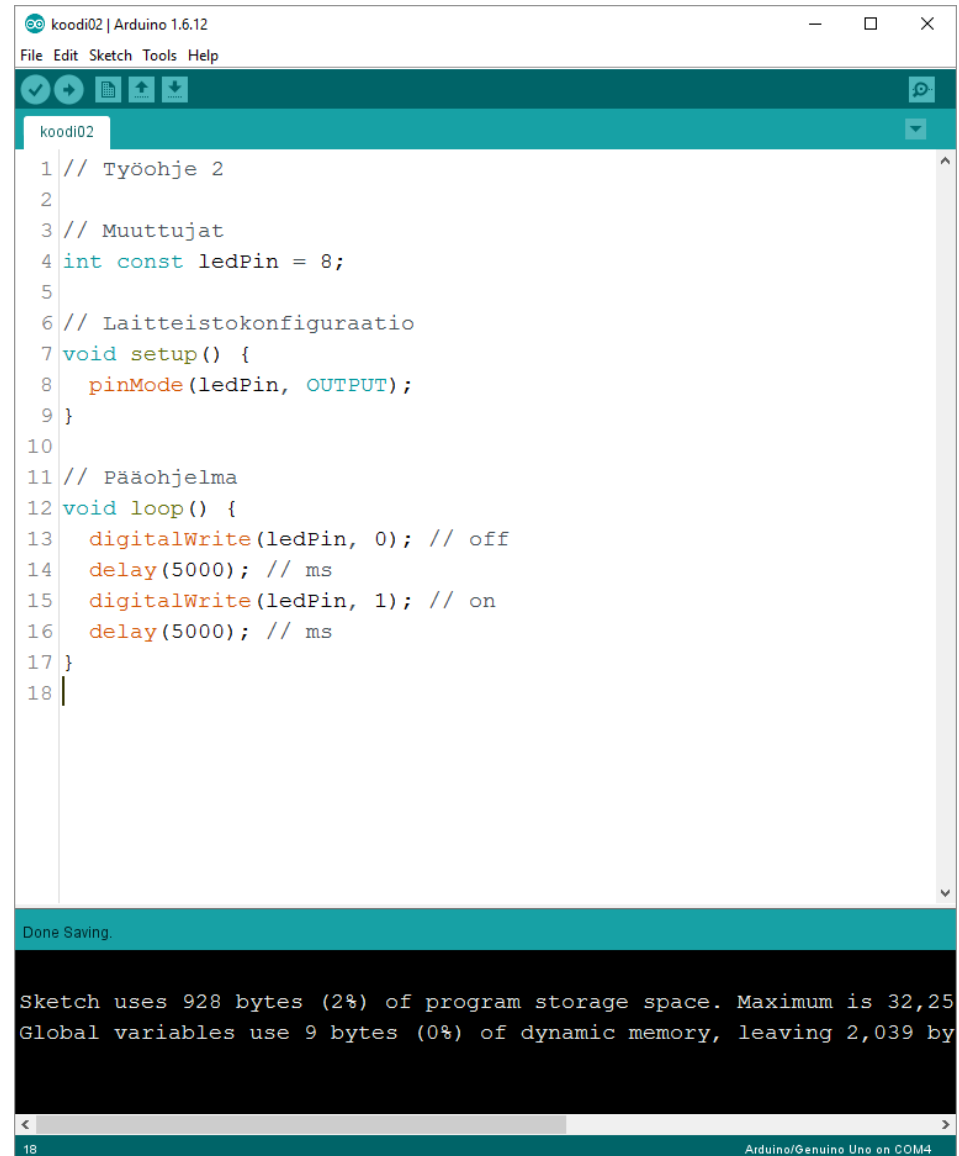
1. LED valon ohjaus kytkimellä



1. LED valon ohjaus kytkimellä



2. LED valon vilkuttaminen



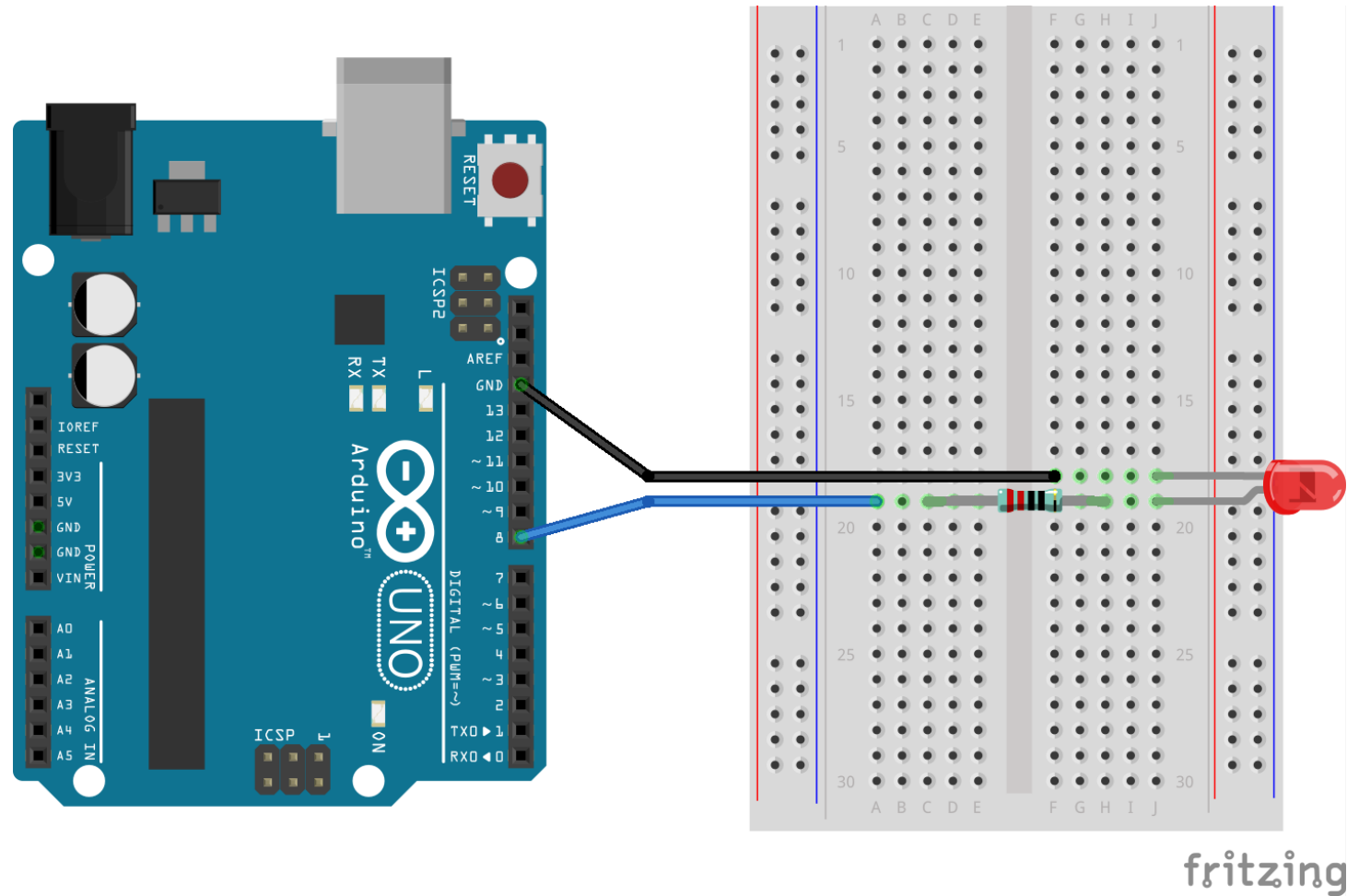
```
koodi02 | Arduino 1.6.12
File Edit Sketch Tools Help
koodi02
1 // Työohje 2
2
3 // Muuttujat
4 int const ledPin = 8;
5
6 // Laitteistokonfiguraatio
7 void setup() {
8   pinMode(ledPin, OUTPUT);
9 }
10
11 // Pääohjelma
12 void loop() {
13   digitalWrite(ledPin, 0); // off
14   delay(5000); // ms
15   digitalWrite(ledPin, 1); // on
16   delay(5000); // ms
17 }
18

Done Saving.

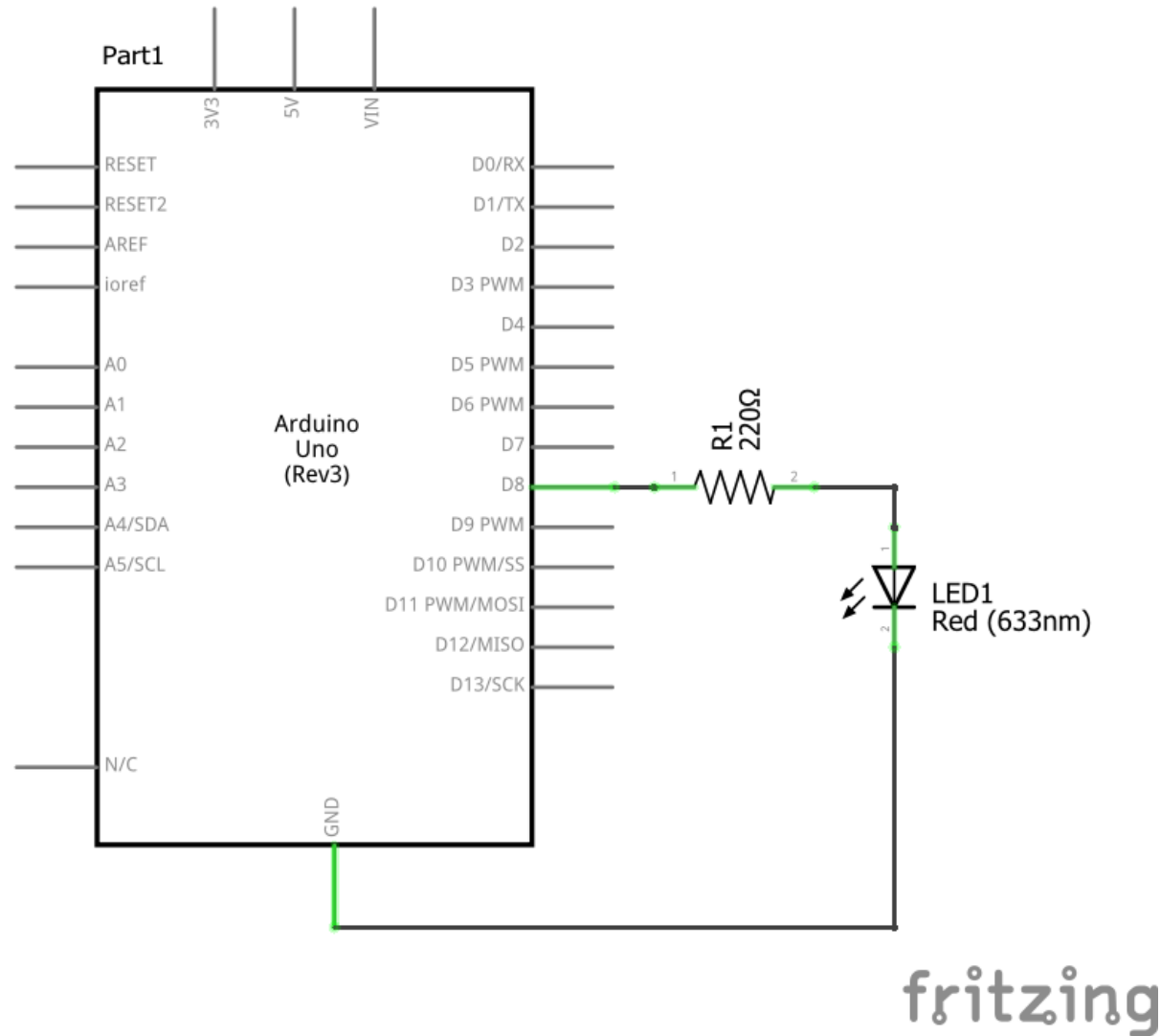
Sketch uses 928 bytes (2%) of program storage space. Maximum is 32,25
Global variables use 9 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2,039 by

18 Arduino/Genuino Uno on COM4
```

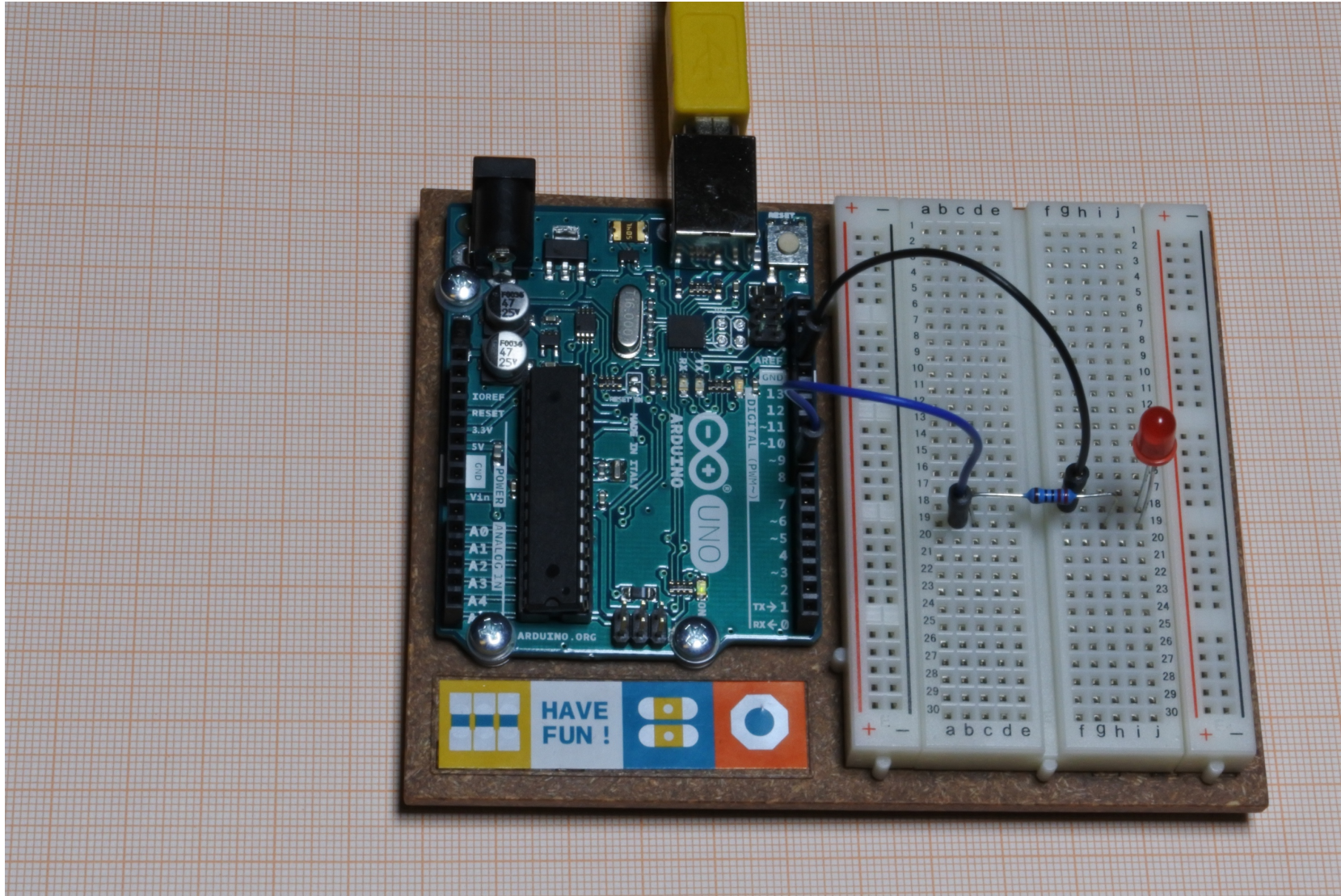
2. LED valon vilkuttaminen



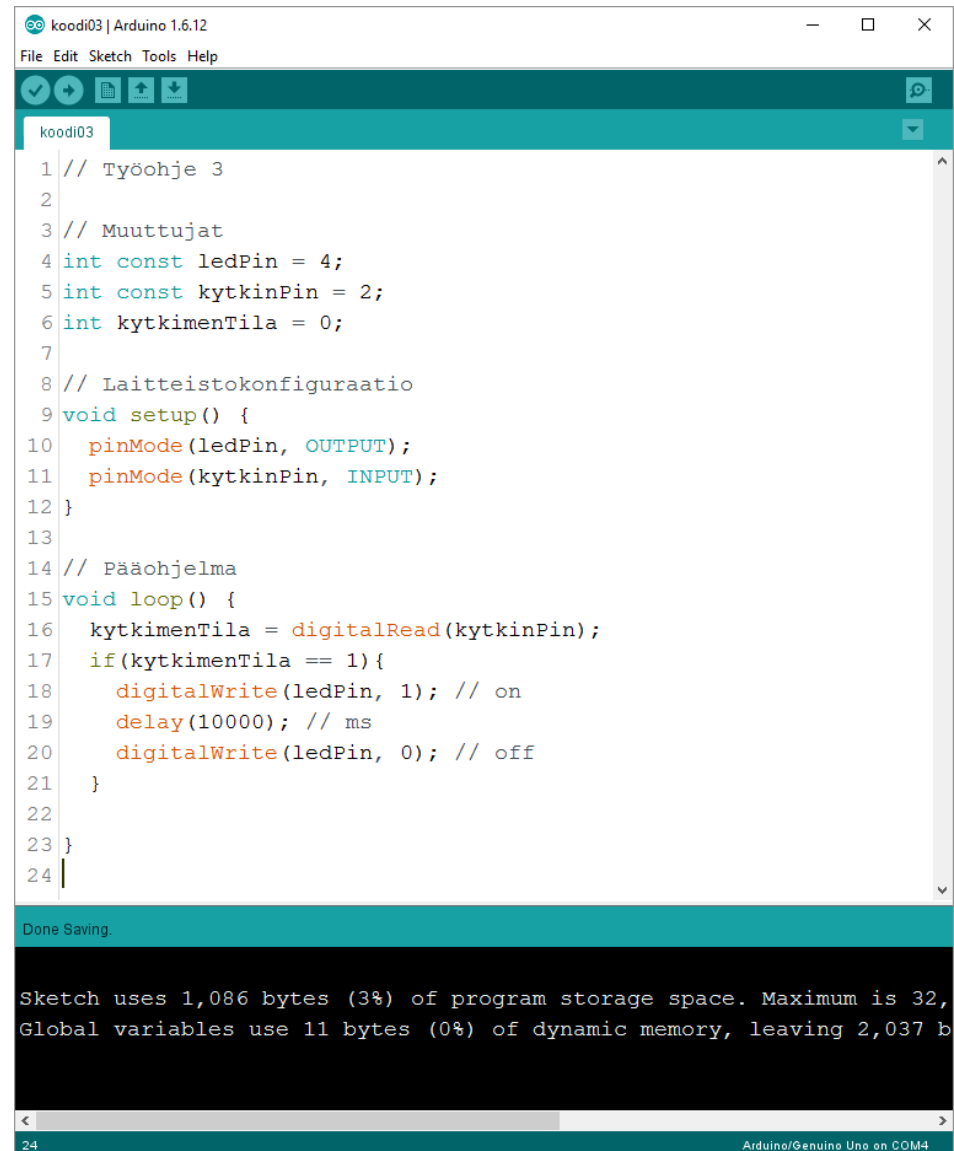
2. LED valon vilkuttaminen



2. LED valon vilkuttaminen



3. LED valon ohjaus aikaviiveellä



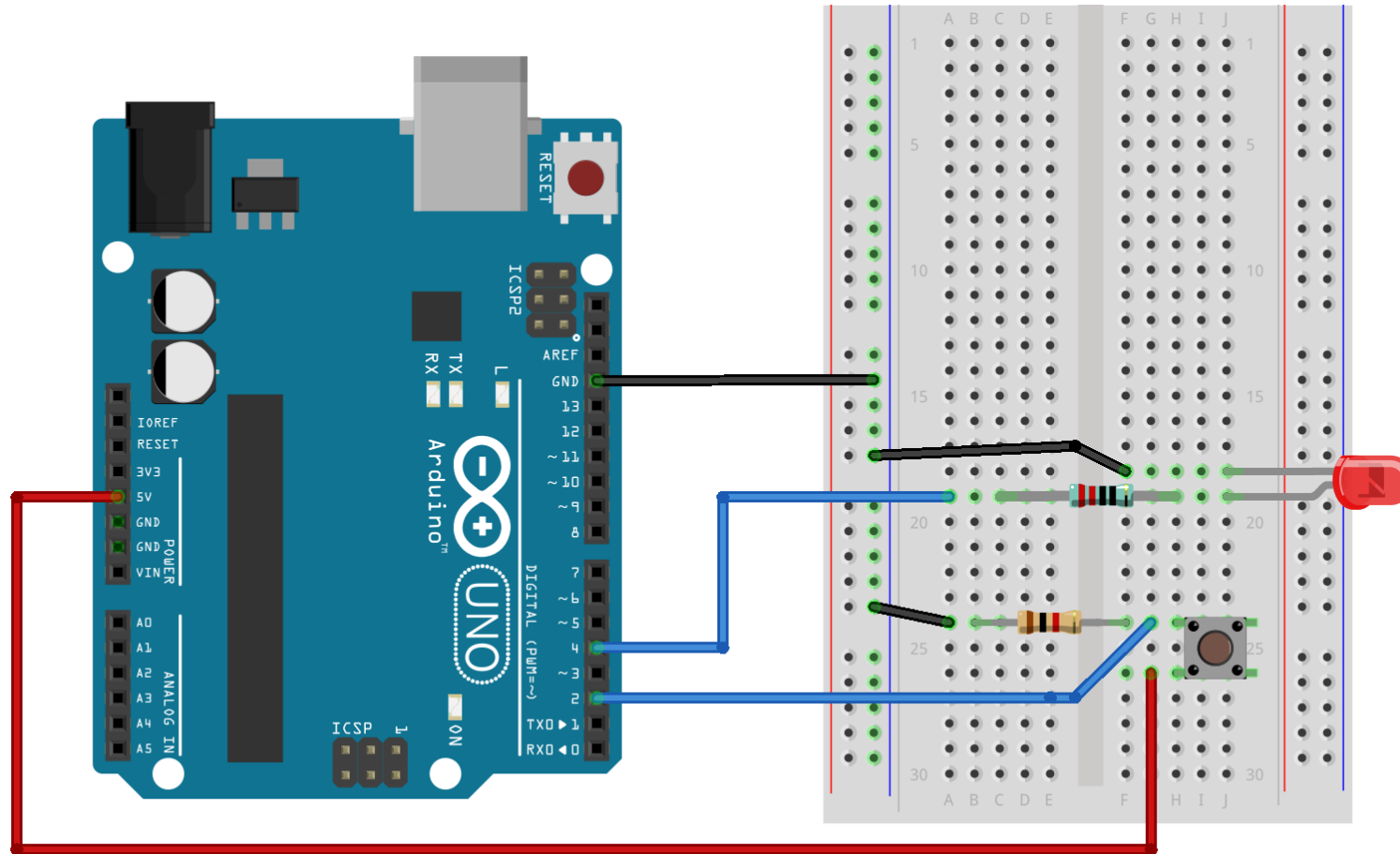
```
koodi03 | Arduino 1.6.12
File Edit Sketch Tools Help
koodi03
1 // Työohje 3
2
3 // Muuttujat
4 int const ledPin = 4;
5 int const kytkinPin = 2;
6 int kytkimenTila = 0;
7
8 // Laitteistokonfiguraatio
9 void setup() {
10   pinMode(ledPin, OUTPUT);
11   pinMode(kytkinPin, INPUT);
12 }
13
14 // Pääohjelma
15 void loop() {
16   kytkimenTila = digitalRead(kytkinPin);
17   if(kytkimenTila == 1){
18     digitalWrite(ledPin, 1); // on
19     delay(10000); // ms
20     digitalWrite(ledPin, 0); // off
21   }
22
23 }
24 |

Done Saving.

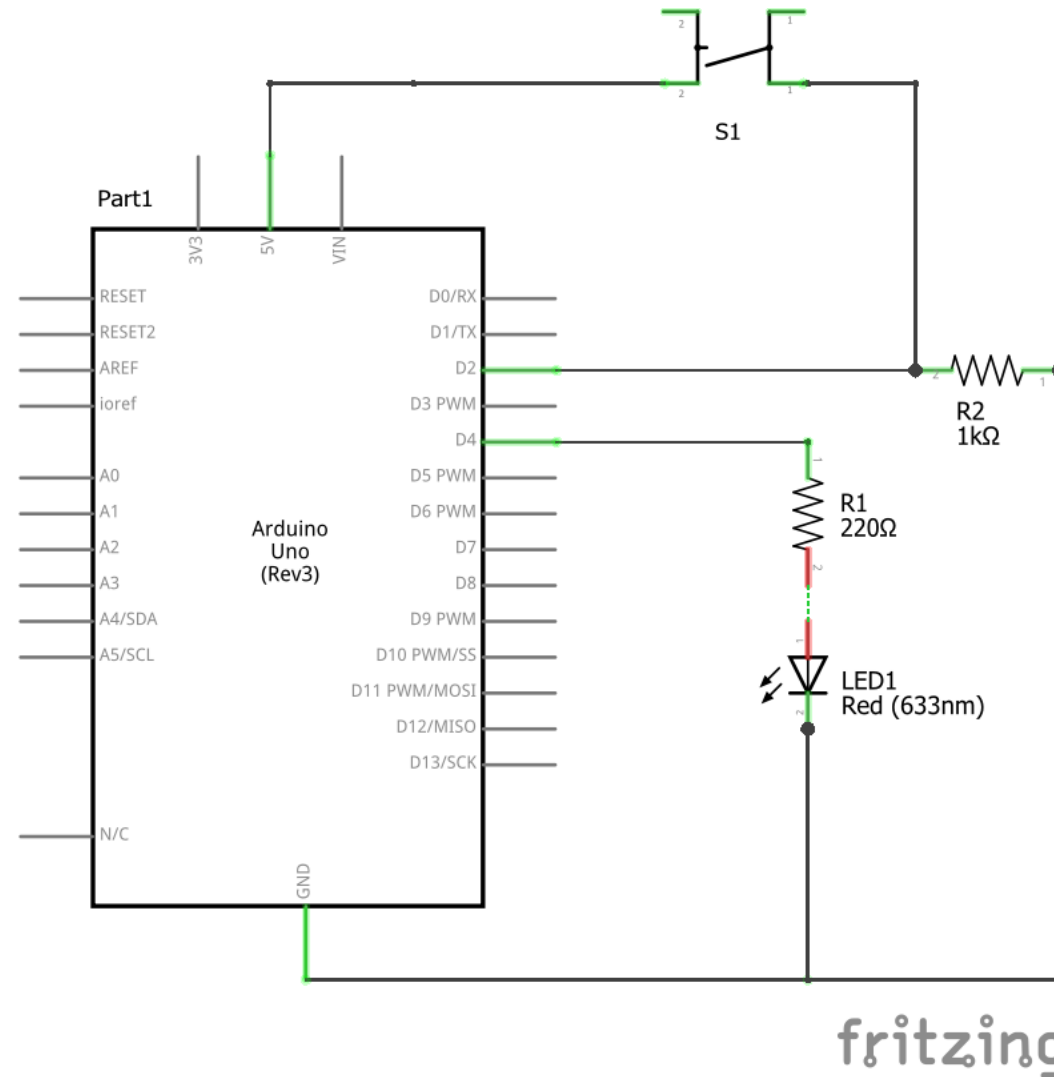
Sketch uses 1,086 bytes (3%) of program storage space. Maximum is 32,
Global variables use 11 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2,037 b

24 Arduino/Genuino Uno on COM4
```

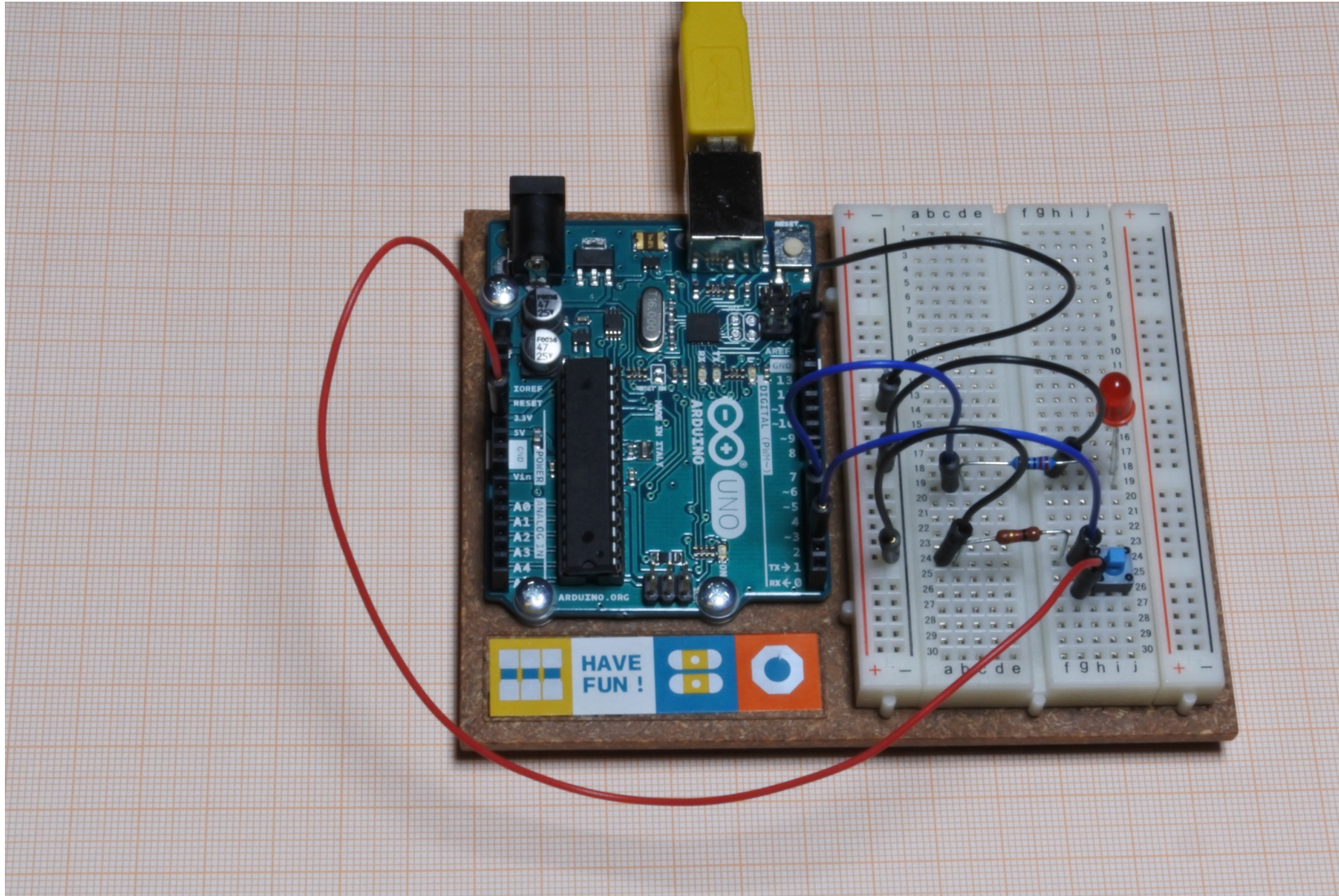
3. LED valon ohjaus aikaviiveellä



3. LED valon ohjaus aikaviiveellä



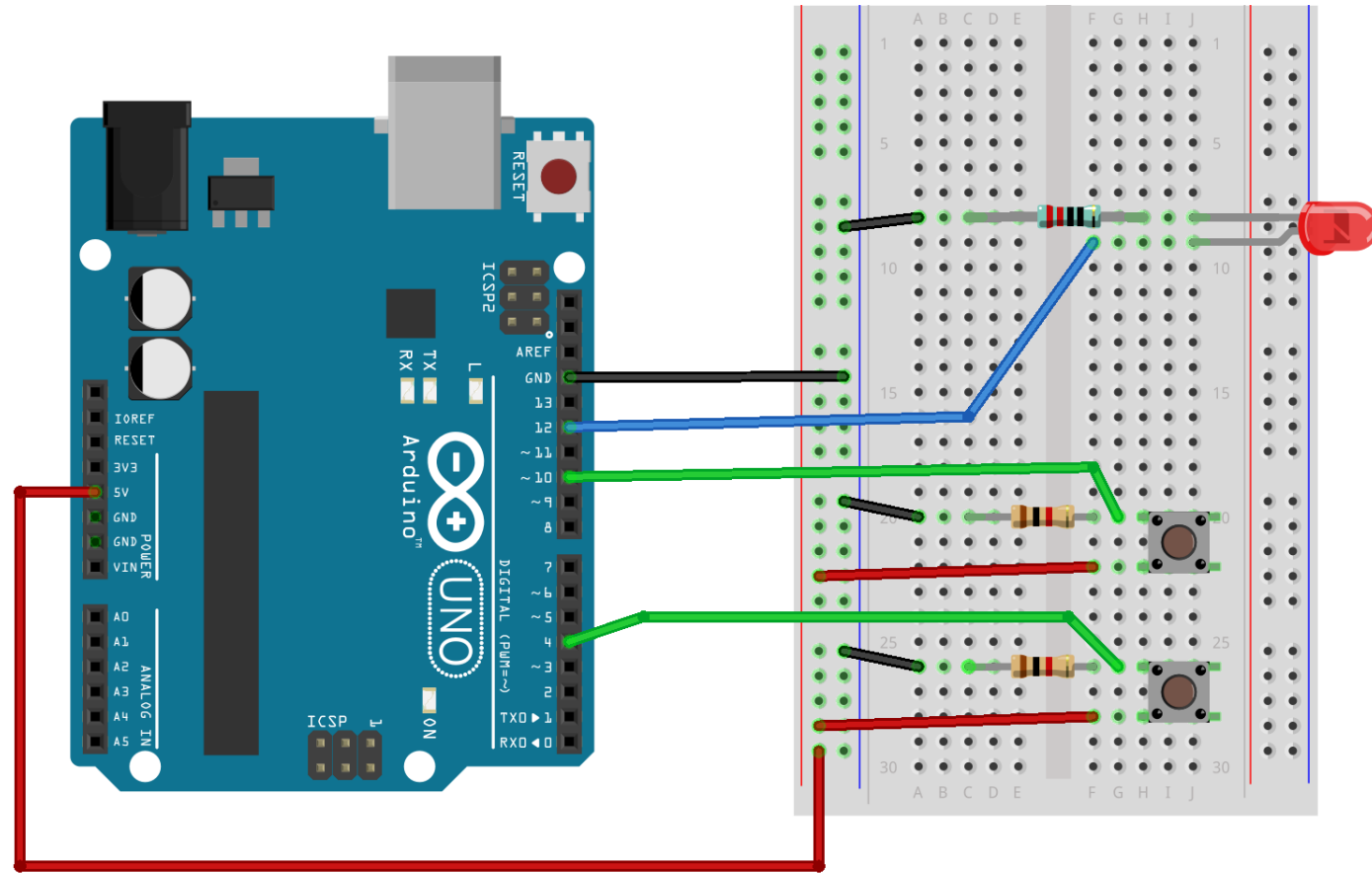
3. LED valon ohjaus aikaviiveellä



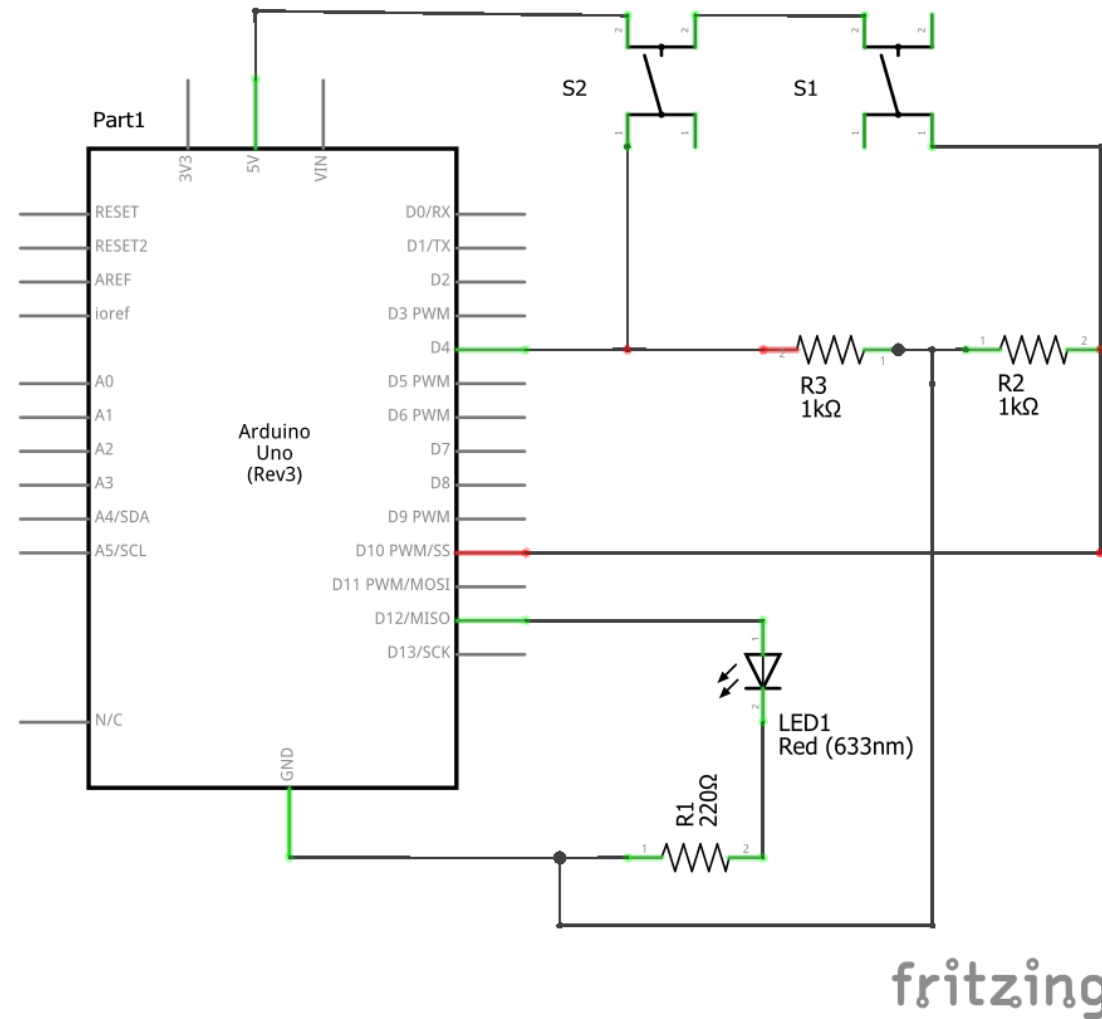
4. START-STOP ohjaus

```
koodi04 | Arduino 1.6.12
File Edit Sketch Tools Help
koodi04
1 // Työohje 4
2
3 // Muuttujat
4 int const ledPin = 12;
5 int const kytkinPin1 = 4;
6 int const kytkinPin2 = 10;
7 int const on = 1;
8 int const off = 0;
9 int kytkimenTila = 0;
10 int resetTila = 0;
11
12 // Laitteistokonfiguraatio
13 void setup() {
14   pinMode(ledPin, OUTPUT);
15   pinMode(kytkinPin1, INPUT);
16   pinMode(kytkinPin2, INPUT);
17 }
18
19 // Pääohjelma
20 void loop() {
21   kytkimenTila = digitalRead(kytkinPin1);
22   resetTila = digitalRead(kytkinPin2);
23   if(kytkimenTila){
24     digitalWrite(ledPin, on);
25   }
26   if(resetTila){
27     digitalWrite(ledPin, off);
28   }
29 }
30 |
Done Saving.
Sketch uses 990 bytes (3%) of program storage space. Maximum is 32,25
Global variables use 13 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2,035 b
30 Arduino/Genuino Uno on COM4
```

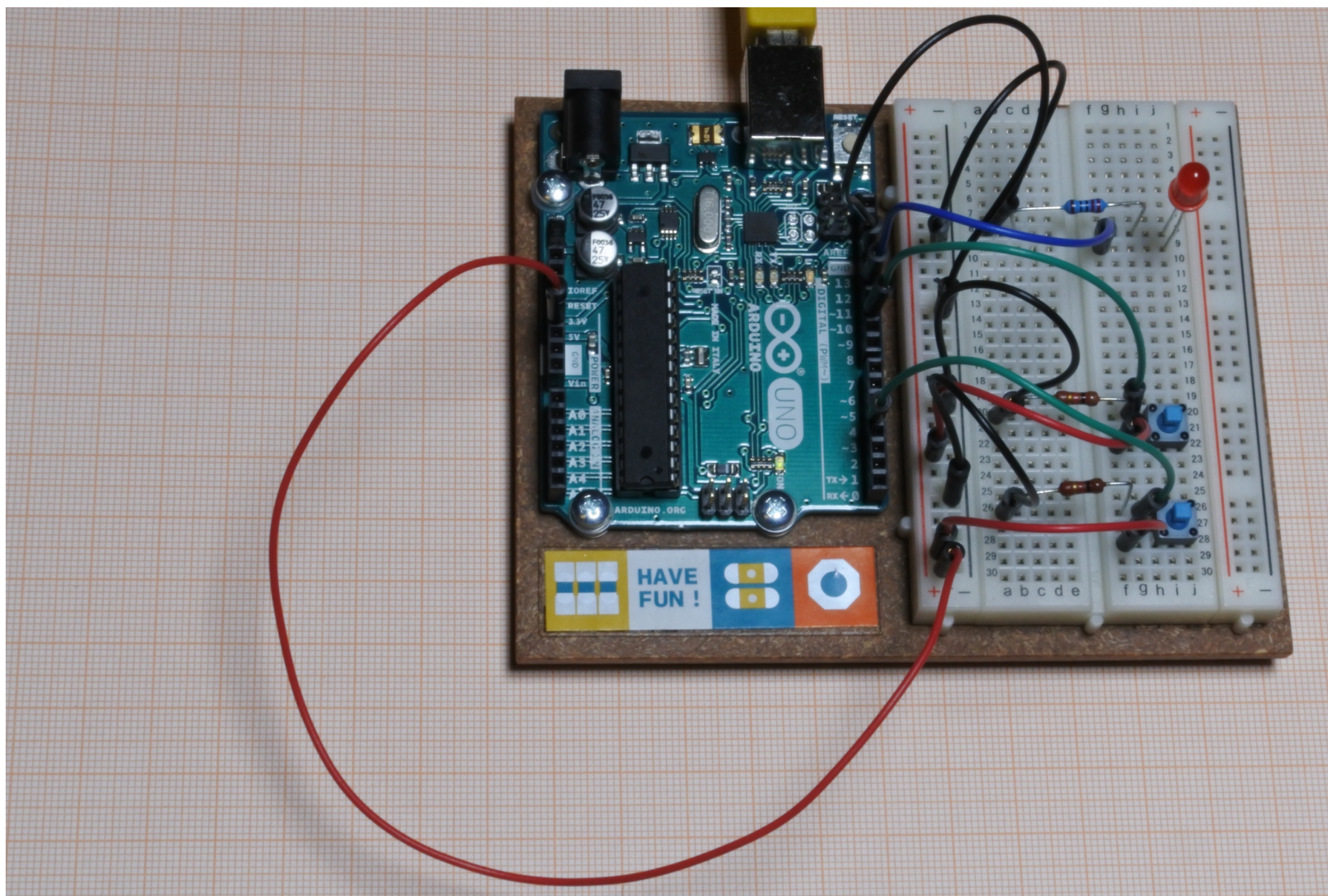
4. START-STOP ohjaus



4. START-STOP ohjaus



4. START-STOP ohjaus



5. Valaistuskuvion ohjaus



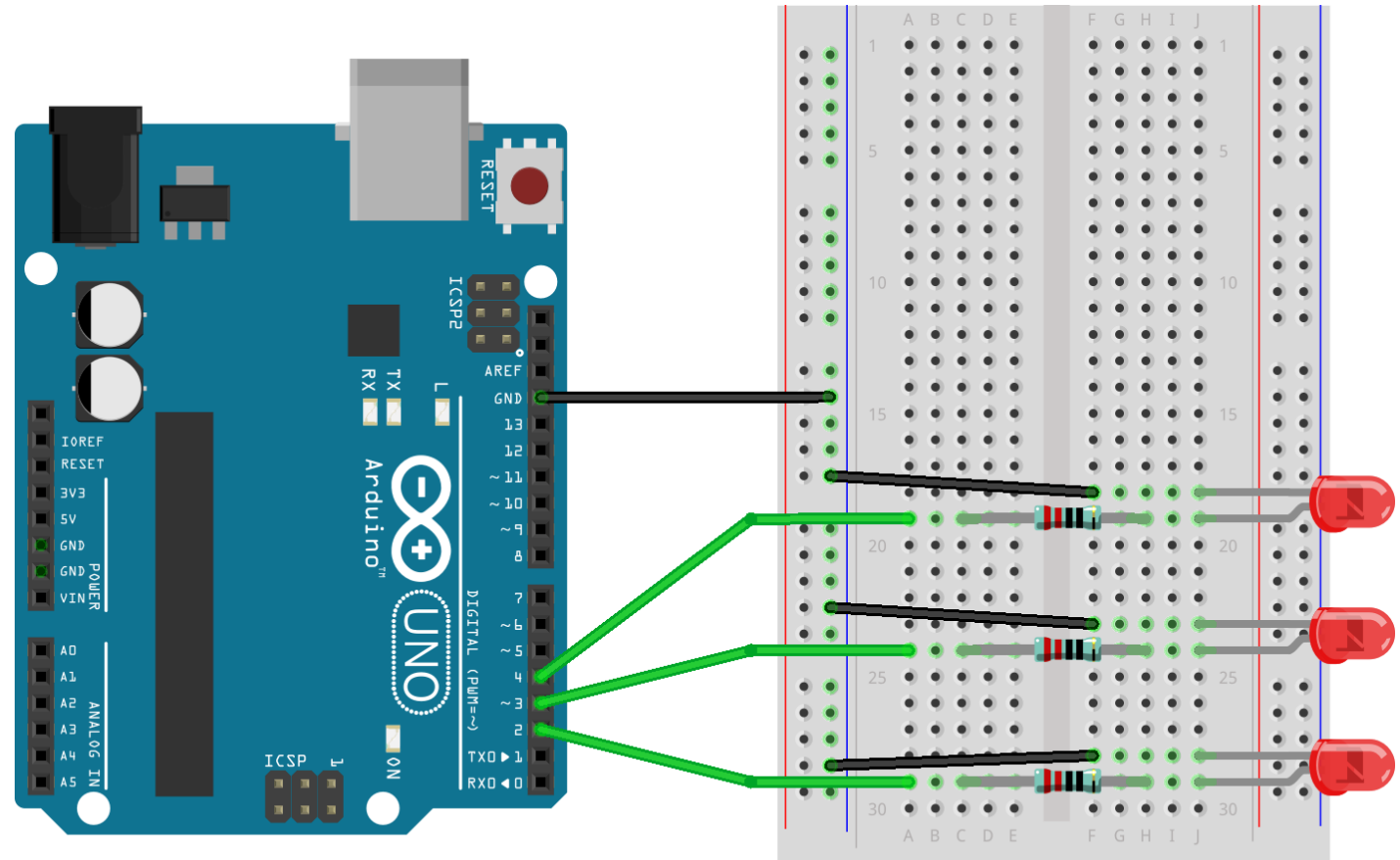
```
koodi05 | Arduino 1.6.12
File Edit Sketch Tools Help
koodi05
1 // Työohje 5
2
3 // Muuttujat
4 int const ledPin1 = 2;
5 int const ledPin2 = 3;
6 int const ledPin3 = 4;
7 int const on = 1;
8 int const off = 0;
9
10 // Laitteistokonfiguraatio
11 void setup() {
12   pinMode(ledPin1, OUTPUT);
13   pinMode(ledPin2, OUTPUT);
14   pinMode(ledPin3, OUTPUT);
15 }
16
17 // Pääohjelma
18 void loop() {
19   digitalWrite(ledPin1, off);
20   digitalWrite(ledPin2, off);
21   digitalWrite(ledPin3, off);
22   delay(1000);
23   digitalWrite(ledPin1, on);
24   delay(1000);
25   digitalWrite(ledPin2, on);
26   delay(1000);
27   digitalWrite(ledPin3, on);
28   delay(1000);
29 }
30 |

Done uploading.

Sketch uses 1,006 bytes (3%) of program storage space. Maximum is 32,256 bytes.
Global variables use 9 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2,039 bytes for local variables.

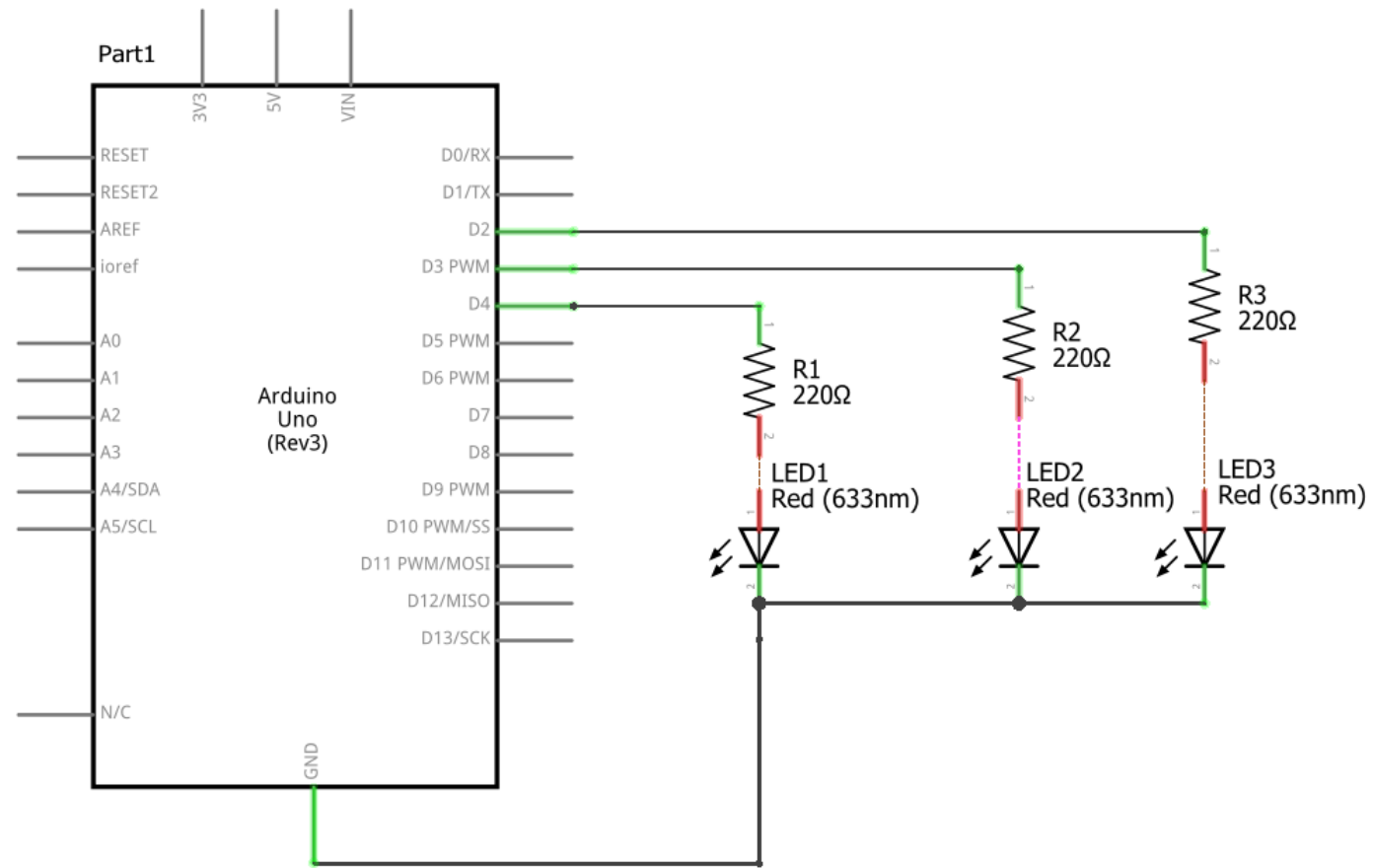
30 Arduino/Genuino Uno on COM4
```

5. Valaistuskuvion ohjaus



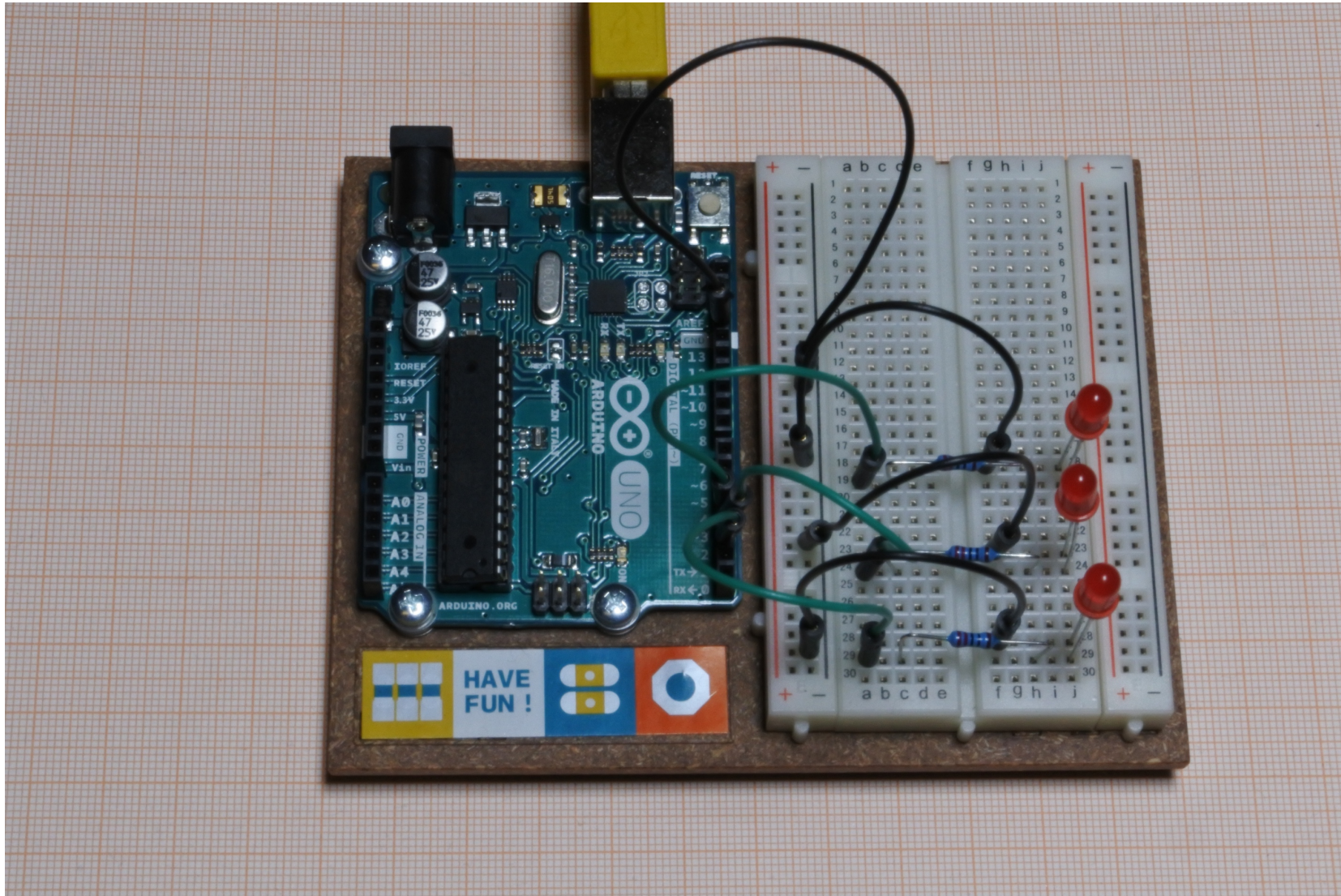
fritzing

5. Valaistuskuvion ohjaus

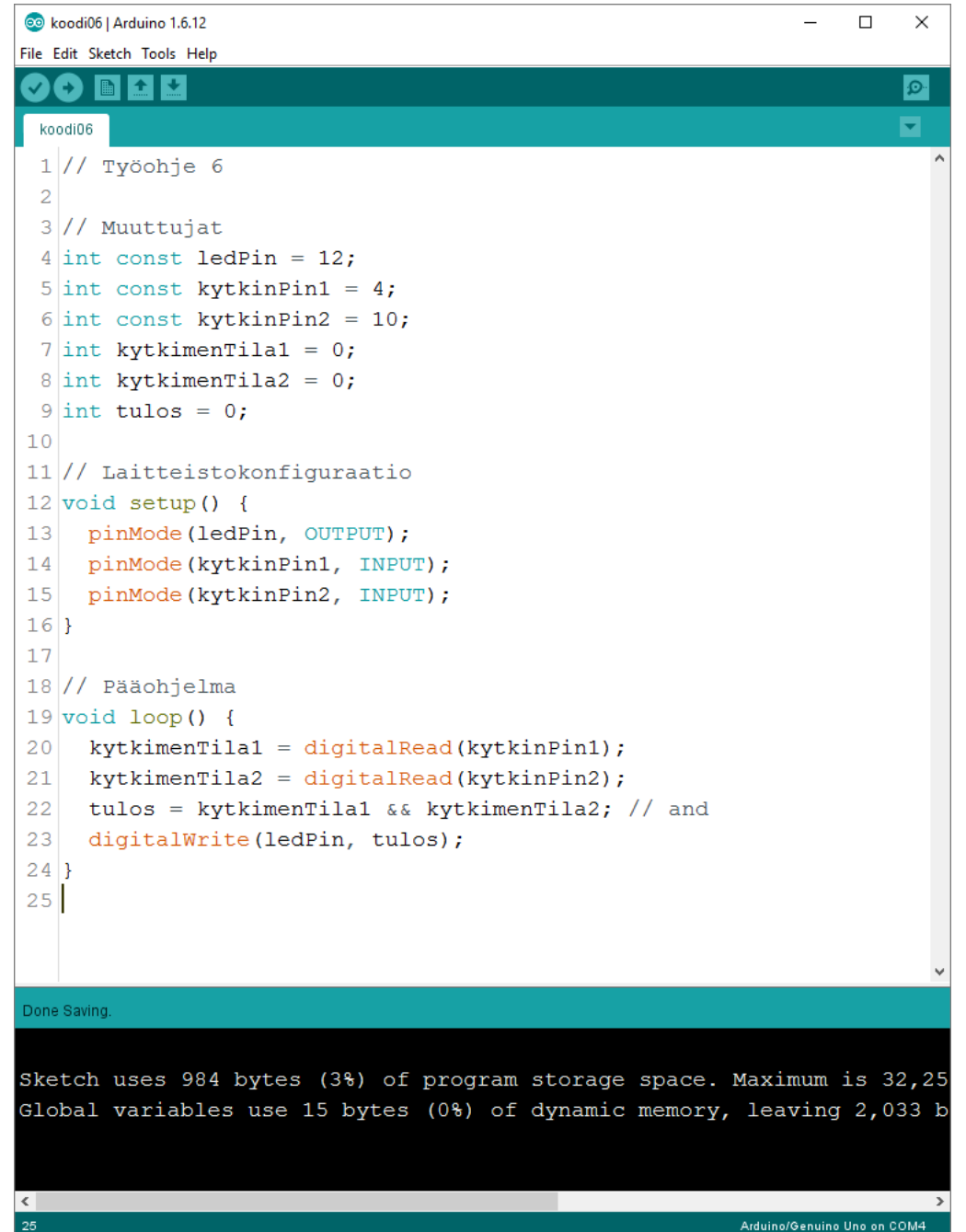


fritzing

5. Valaistuskuvion ohjaus



6. Looginen JA operaatio



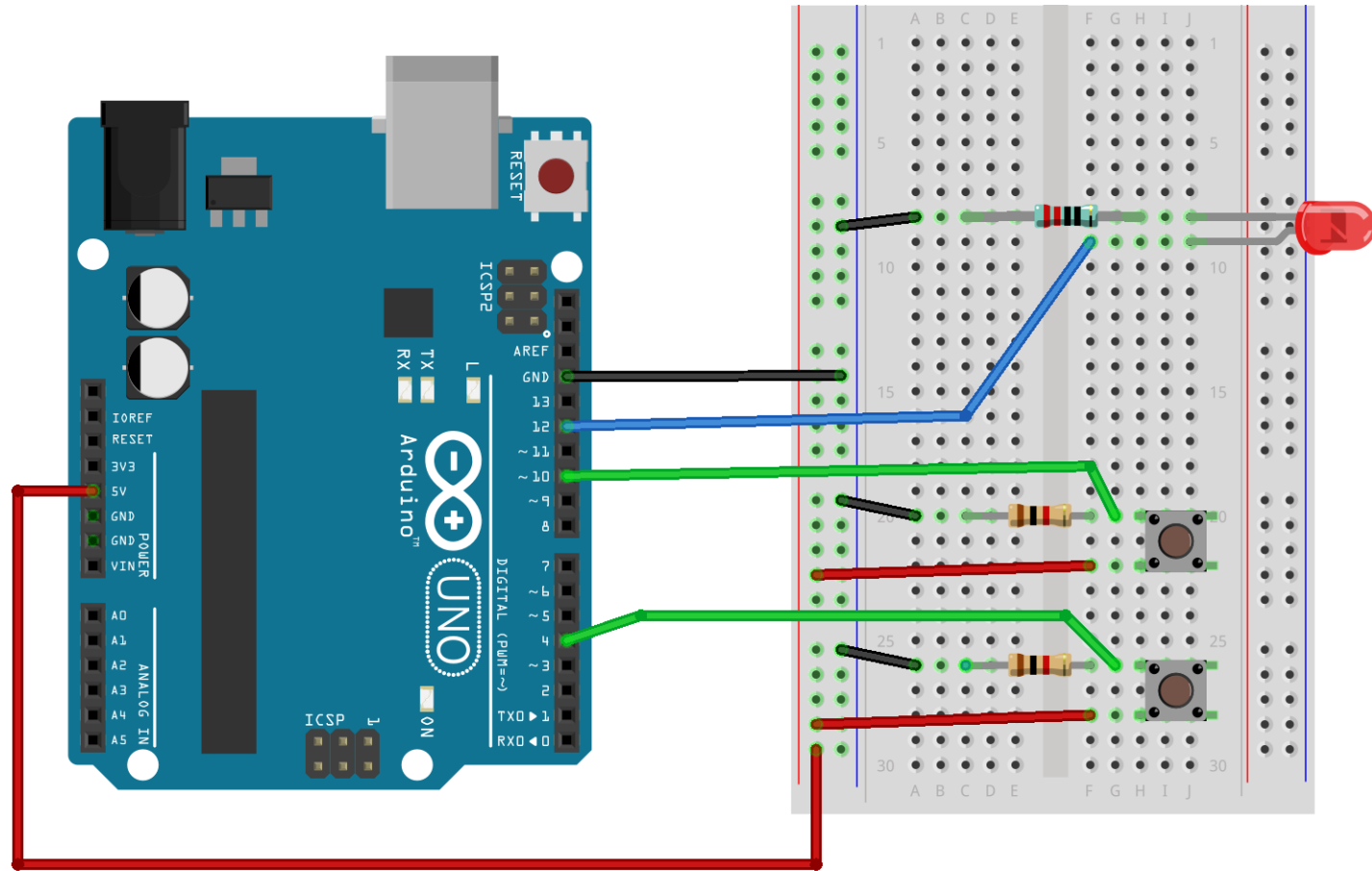
```
koodi06 | Arduino 1.6.12
File Edit Sketch Tools Help
koodi06
1 // Työohje 6
2
3 // Muuttujat
4 int const ledPin = 12;
5 int const kytkinPin1 = 4;
6 int const kytkinPin2 = 10;
7 int kytkimenTila1 = 0;
8 int kytkimenTila2 = 0;
9 int tulos = 0;
10
11 // Laitteistokonfiguraatio
12 void setup() {
13   pinMode(ledPin, OUTPUT);
14   pinMode(kytkinPin1, INPUT);
15   pinMode(kytkinPin2, INPUT);
16 }
17
18 // Pääohjelma
19 void loop() {
20   kytkimenTila1 = digitalRead(kytkinPin1);
21   kytkimenTila2 = digitalRead(kytkinPin2);
22   tulos = kytkimenTila1 && kytkimenTila2; // and
23   digitalWrite(ledPin, tulos);
24 }
25

Done Saving.

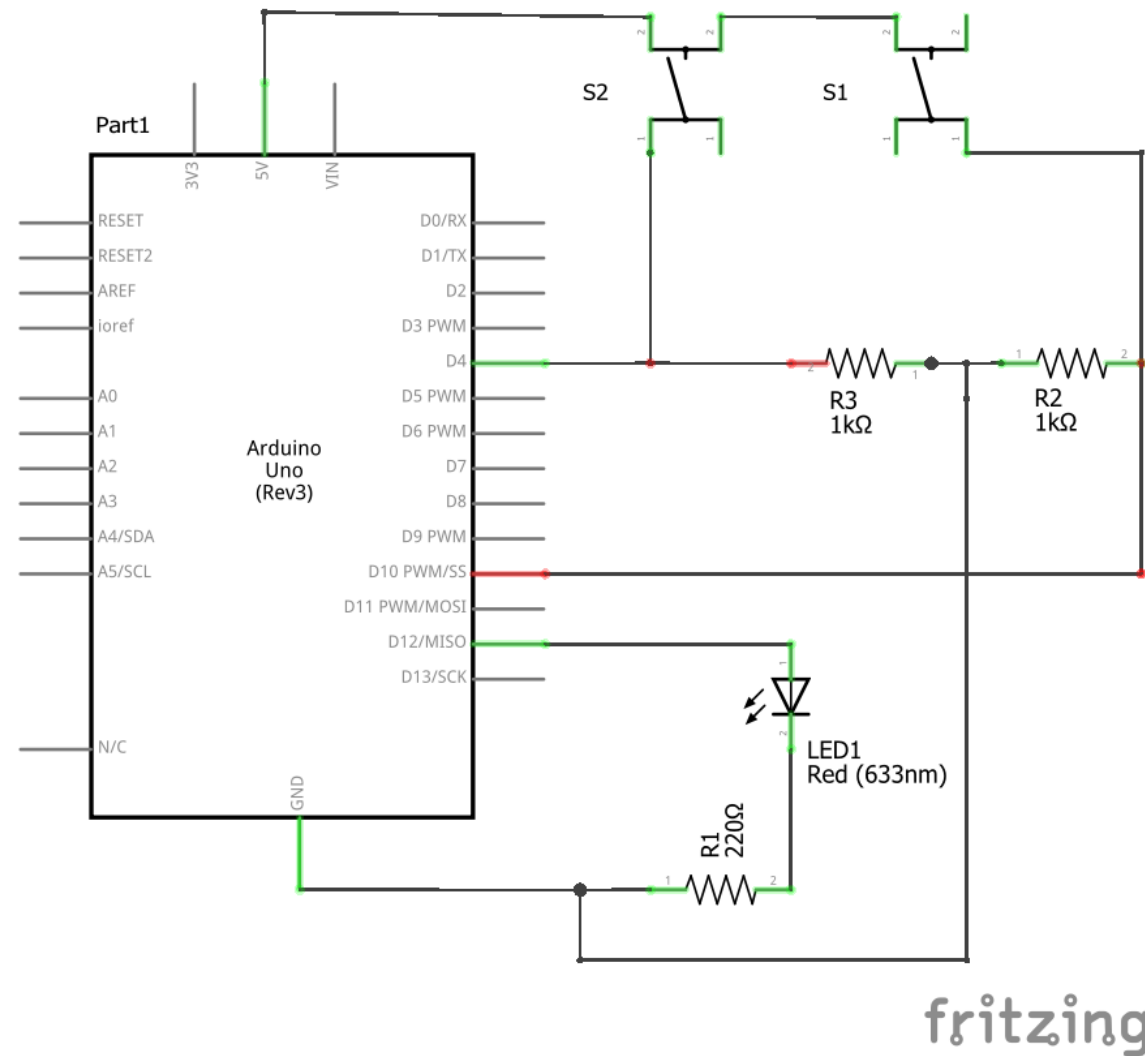
Sketch uses 984 bytes (3%) of program storage space. Maximum is 32,25
Global variables use 15 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2,033 b

25 Arduino/Genuino Uno on COM4
```

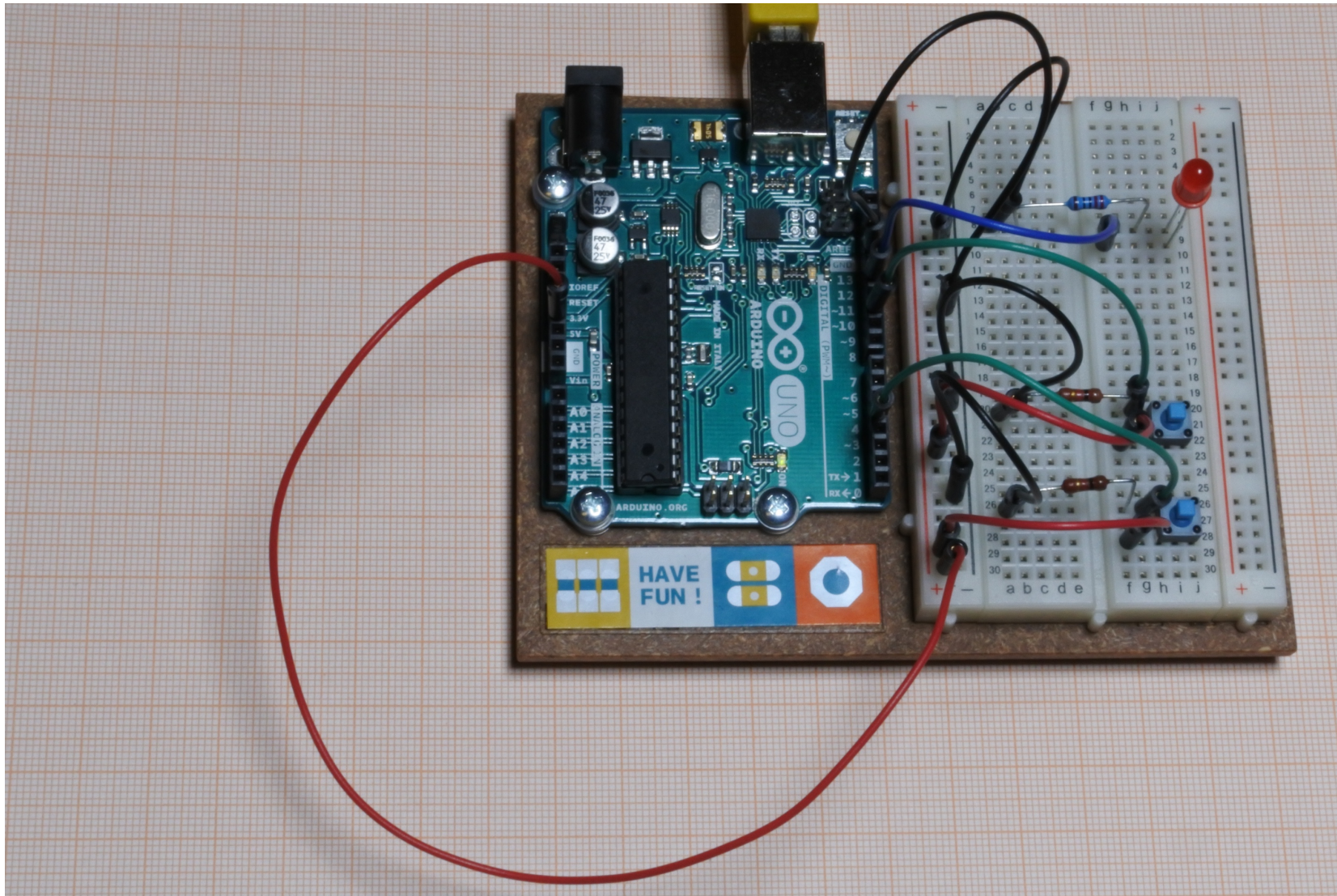
6. Looginen JA operaatio



6. Looginen JA operaatio



6. Looginen JA operaatio



7. Logiikka ohjaus



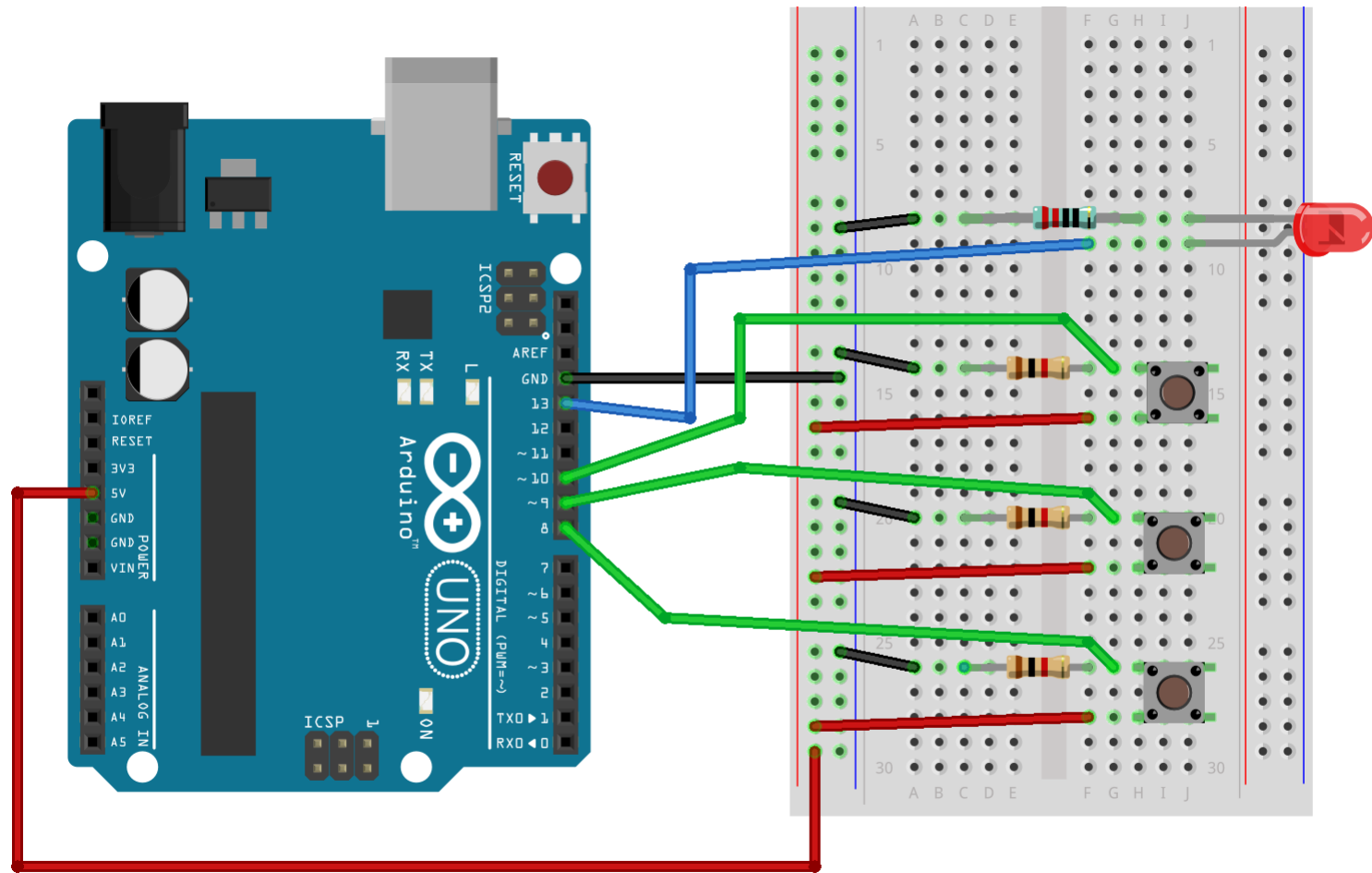
```
koodi07 | Arduino 1.6.12
File Edit Sketch Tools Help

koodi07
1 // Työohje 7
2
3 // Muuttujat
4 int const ledPin = 13;
5 int const kytkinPin1 = 8;
6 int const kytkinPin2 = 9;
7 int const kytkinPin3 = 10;
8 int kytkimenTila1 = 0;
9 int kytkimenTila2 = 0;
10 int kytkimenTila3 = 0;
11 int tulos = 0;
12
13 // Laitteistokonfiguraatio
14 void setup() {
15   pinMode(ledPin, OUTPUT);
16   pinMode(kytkinPin1, INPUT);
17   pinMode(kytkinPin2, INPUT);
18   pinMode(kytkinPin3, INPUT);
19 }
20
21 // Pääohjelma
22 void loop() {
23   kytkimenTila1 = digitalRead(kytkinPin1);
24   kytkimenTila2 = digitalRead(kytkinPin2);
25   kytkimenTila3 = digitalRead(kytkinPin3);
26   tulos = kytkimenTila1 && kytkimenTila2 && !kytkimenTila3;
27   digitalWrite(ledPin, tulos);
28 }
29 |

Done Saving.

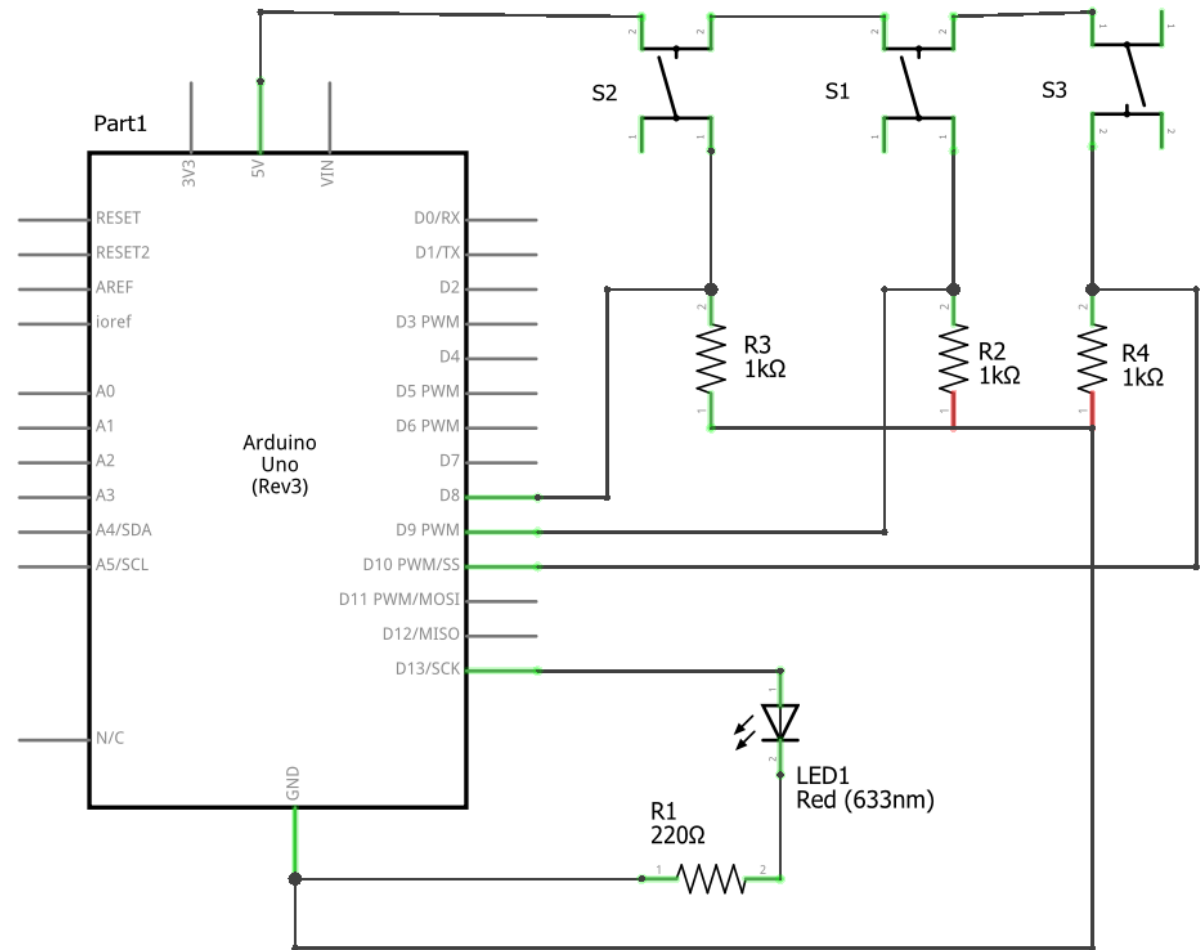
Sketch uses 1,012 bytes (3%) of program storage space. Maximum is 32,256 bytes.
Global variables use 17 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2,031 bytes for local
29 Arduino/Genuino Uno on COM4
```

7. Logiikka ohjaus

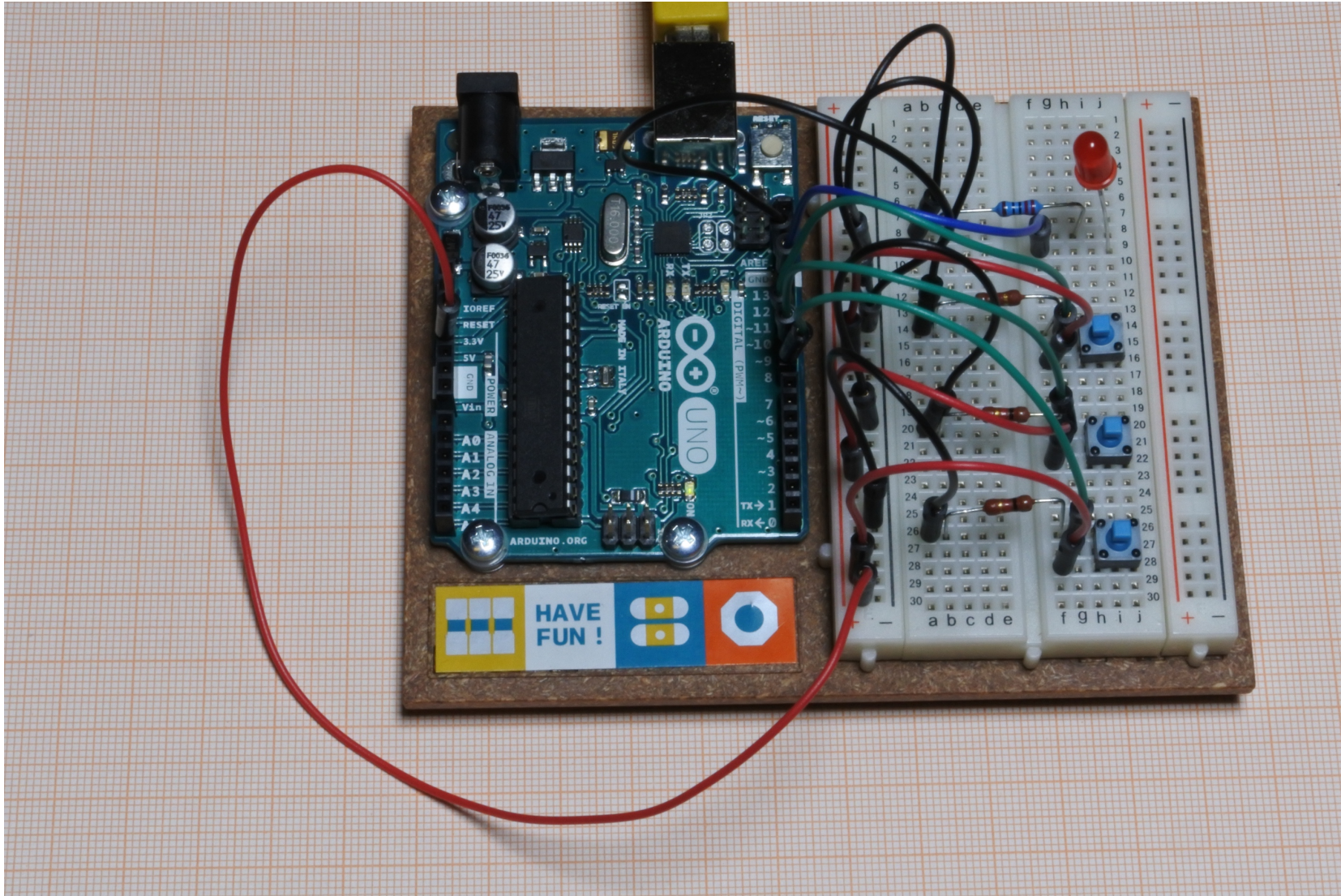


fritzing

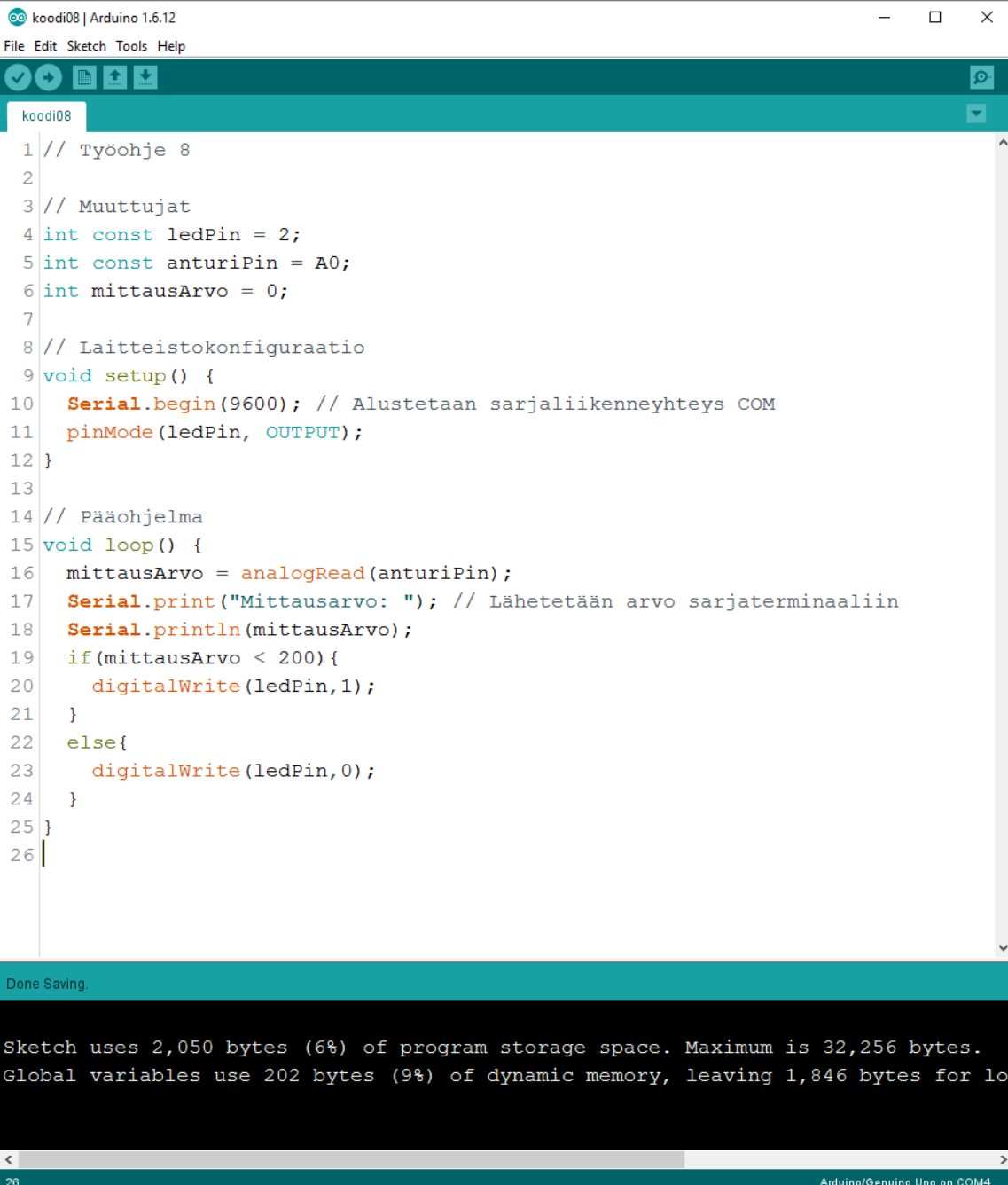
7. Logiikka ohjaus



7. Logiikka ohjaus



8. Hämmäräkytkin



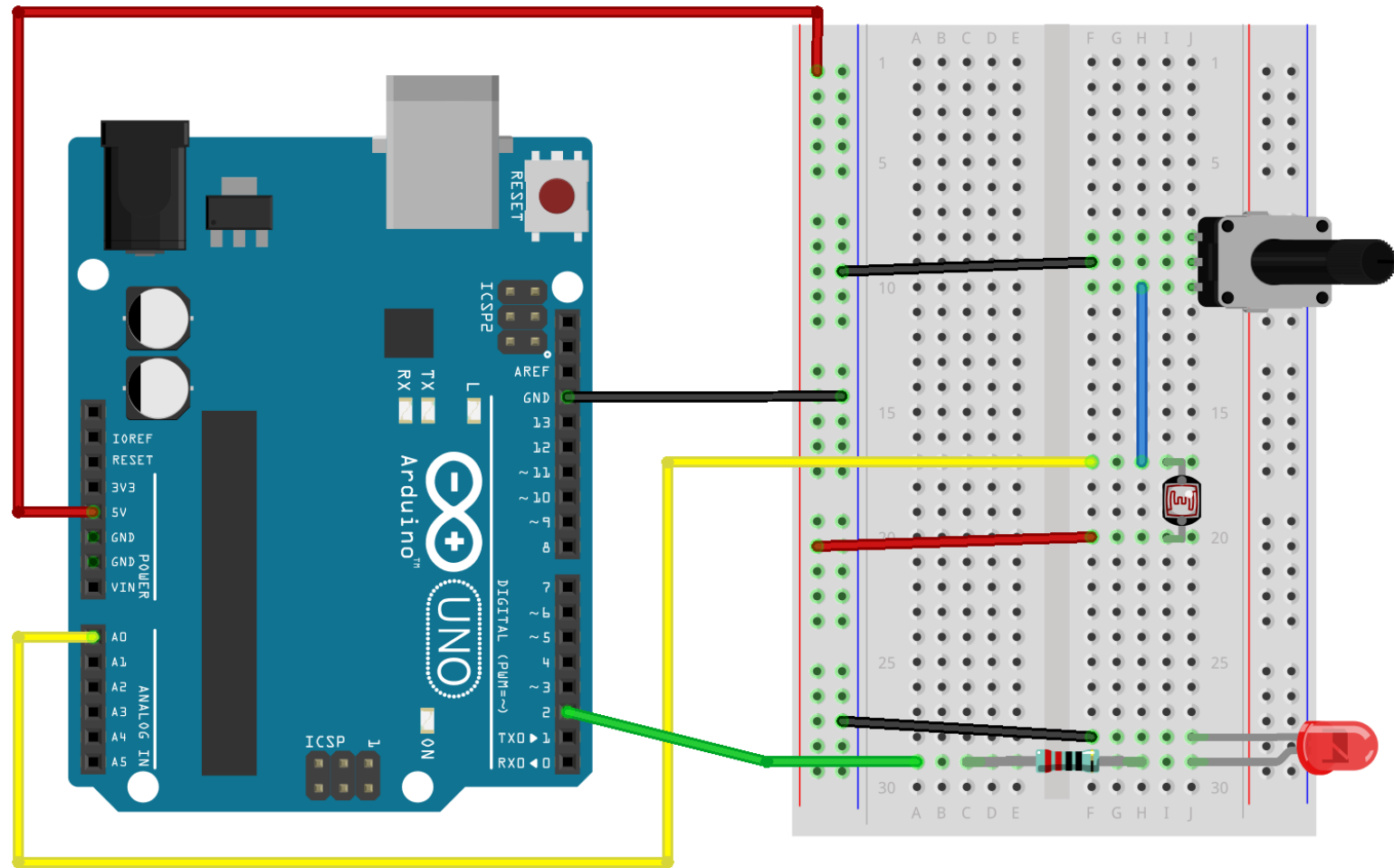
```
koodi08 | Arduino 1.6.12
File Edit Sketch Tools Help
koodi08
1 // Työohje 8
2
3 // Muuttujat
4 int const ledPin = 2;
5 int const anturiPin = A0;
6 int mittausArvo = 0;
7
8 // Laitteistokonfiguraatio
9 void setup() {
10   Serial.begin(9600); // Alustetaan sarjaliikenneyhteys COM
11   pinMode(ledPin, OUTPUT);
12 }
13
14 // Pääohjelma
15 void loop() {
16   mittausArvo = analogRead(anturiPin);
17   Serial.print("Mittausarvo: "); // Lähetetään arvo sarjaterminaaliin
18   Serial.println(mittausArvo);
19   if(mittausArvo < 200){
20     digitalWrite(ledPin,1);
21   }
22   else{
23     digitalWrite(ledPin,0);
24   }
25 }
26 |
```

Done Saving.

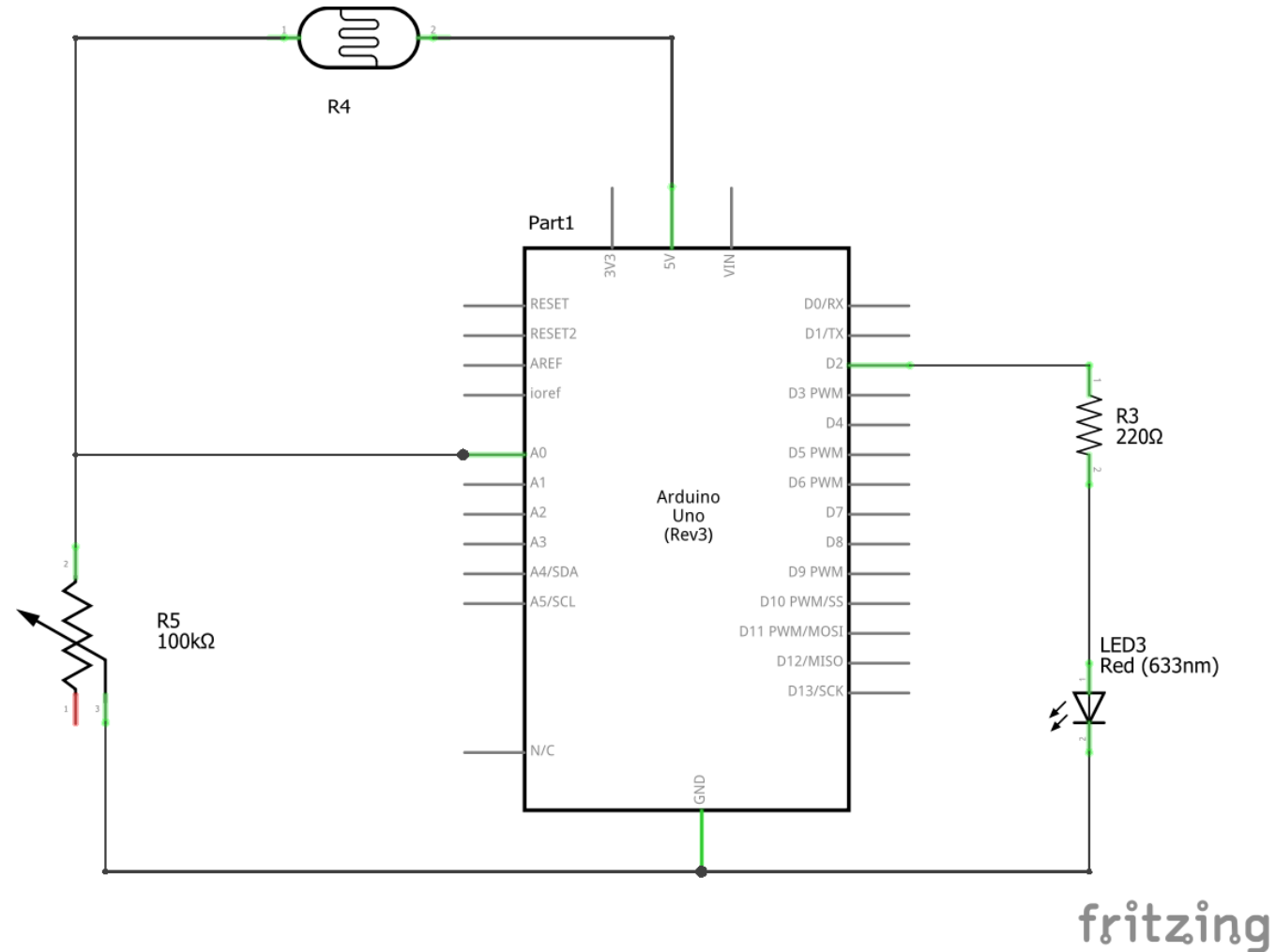
Sketch uses 2,050 bytes (6%) of program storage space. Maximum is 32,256 bytes.
Global variables use 202 bytes (9%) of dynamic memory, leaving 1,846 bytes for local variables.

28 Arduino/Genuino Uno on COM4

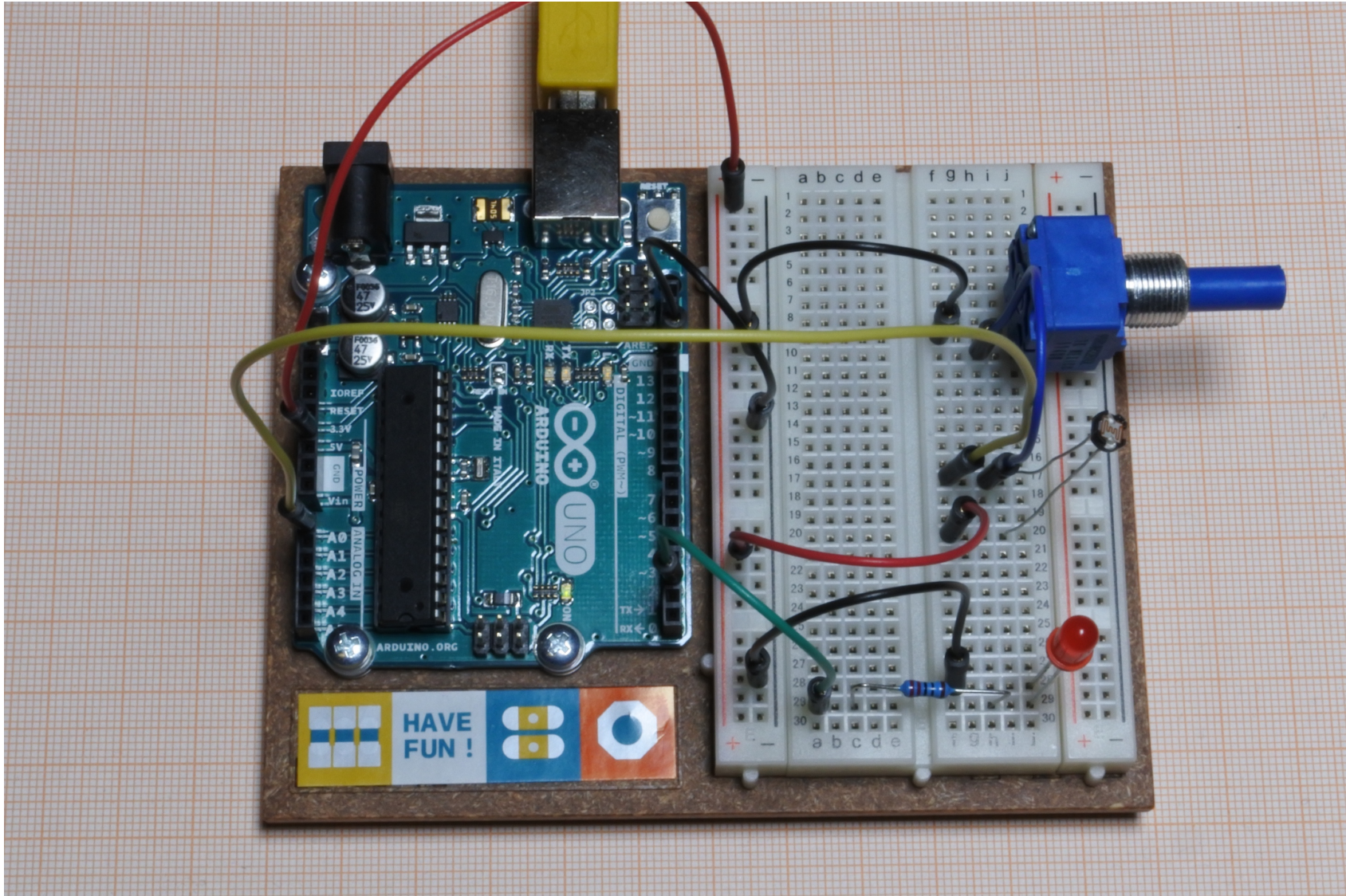
8. Hämäräkytkin



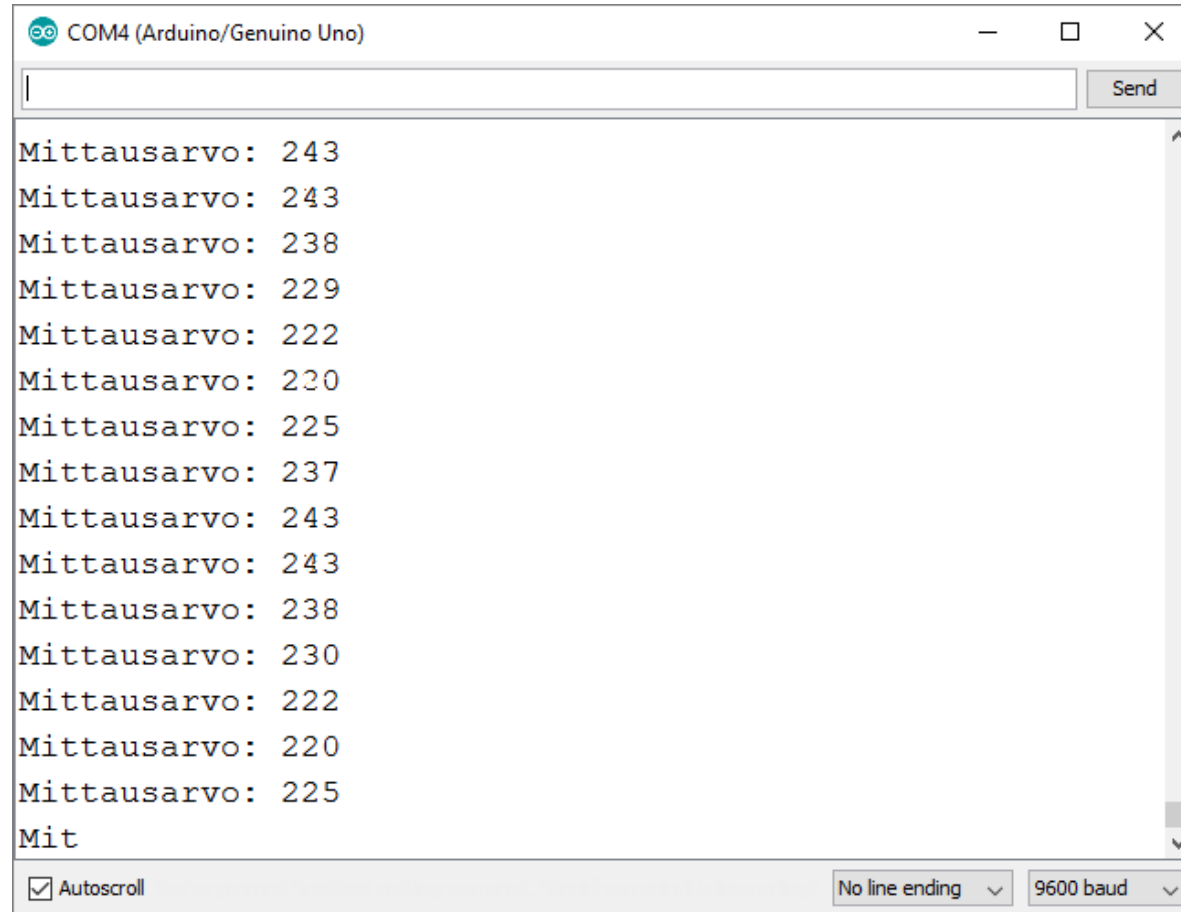
8. Hämäräkytkin



8. Hämäräkytkin



8. Hämmäräkytkin



The image shows a serial monitor window titled "COM4 (Arduino/Genuino Uno)". The window contains a text input field at the top with a "Send" button. Below the input field, the following text is displayed:

```
Mittausarvo: 243  
Mittausarvo: 243  
Mittausarvo: 238  
Mittausarvo: 229  
Mittausarvo: 222  
Mittausarvo: 230  
Mittausarvo: 225  
Mittausarvo: 237  
Mittausarvo: 243  
Mittausarvo: 243  
Mittausarvo: 238  
Mittausarvo: 230  
Mittausarvo: 222  
Mittausarvo: 220  
Mittausarvo: 225  
Mit
```

At the bottom of the window, there are three controls: a checked checkbox for "Autoscroll", a dropdown menu for "No line ending", and a dropdown menu for "9600 baud".

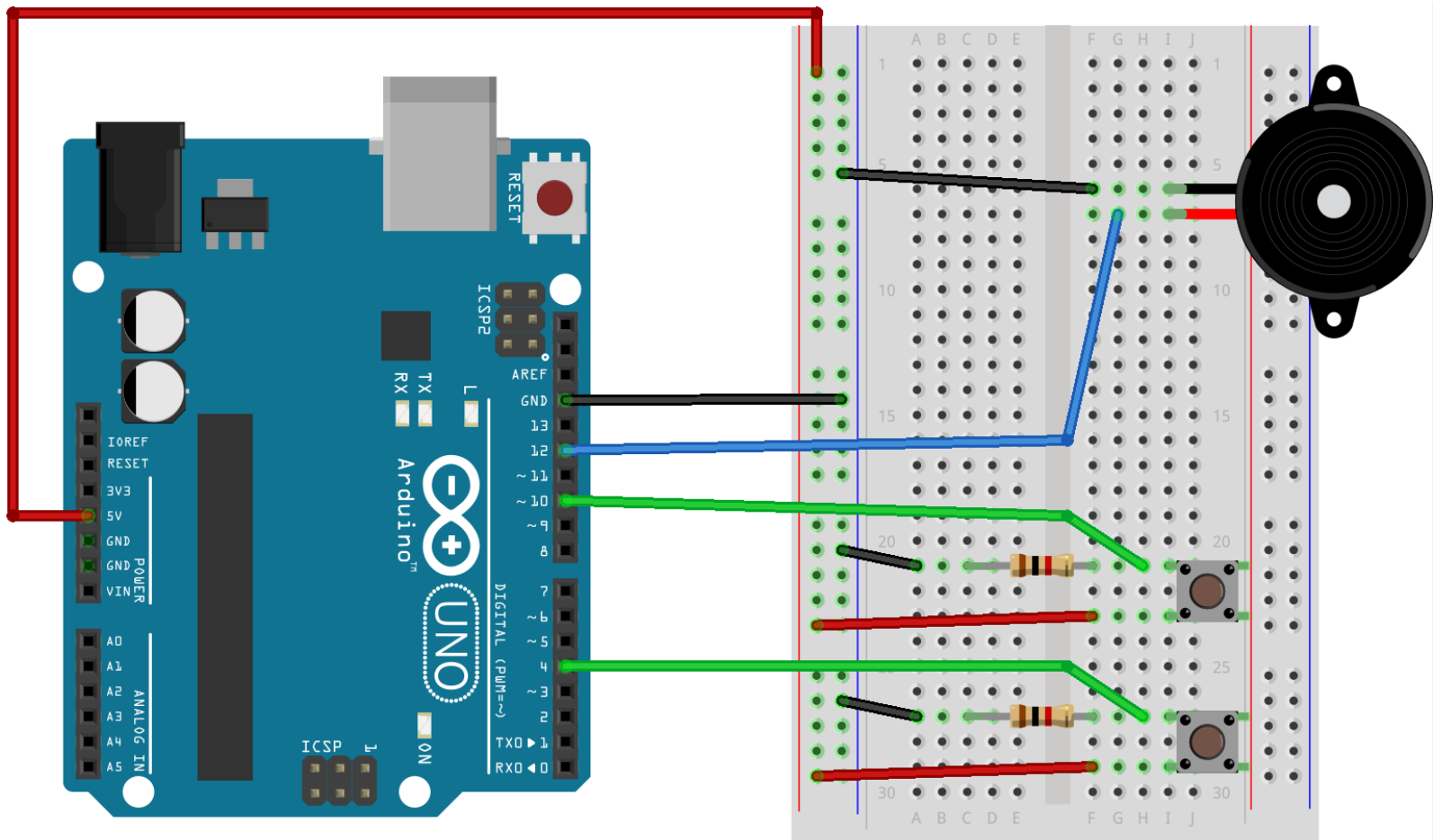
9. Äänigeneraattori

```
koodi09 | Arduino 1.6.12
File Edit Sketch Tools Help
koodi09
1 // Työohje 9
2
3 // Muuttujat
4 int const kytkinPin1 = 4;
5 int const kytkinPin2 = 10;
6 int const summeriPin = 12;
7 int kytkin1 = 0;
8 int kytkin2 = 0;
9
10 // Laitteistokonfiguraatio
11 void setup() {
12   pinMode(kytkinPin1, INPUT);
13   pinMode(kytkinPin2, INPUT);
14   pinMode(summeriPin, OUTPUT);
15 }
16
17 // Pääohjelma
18 void loop() {
19   kytkin1 = digitalRead(kytkinPin1);
20   kytkin2 = digitalRead(kytkinPin2);
21   switch(kytkin1 + kytkin2){
22     case 1:
23       digitalWrite(summeriPin,1);
24       delay(100);
25       digitalWrite(summeriPin,0);
26       delay(100);
27       break;
28     case 2:
29       digitalWrite(summeriPin,1);
30       delay(1);
31       digitalWrite(summeriPin,0);
32       delay(1);
33       break;
34     default:
35       digitalWrite(summeriPin,0);
36   }
37 }
38 |

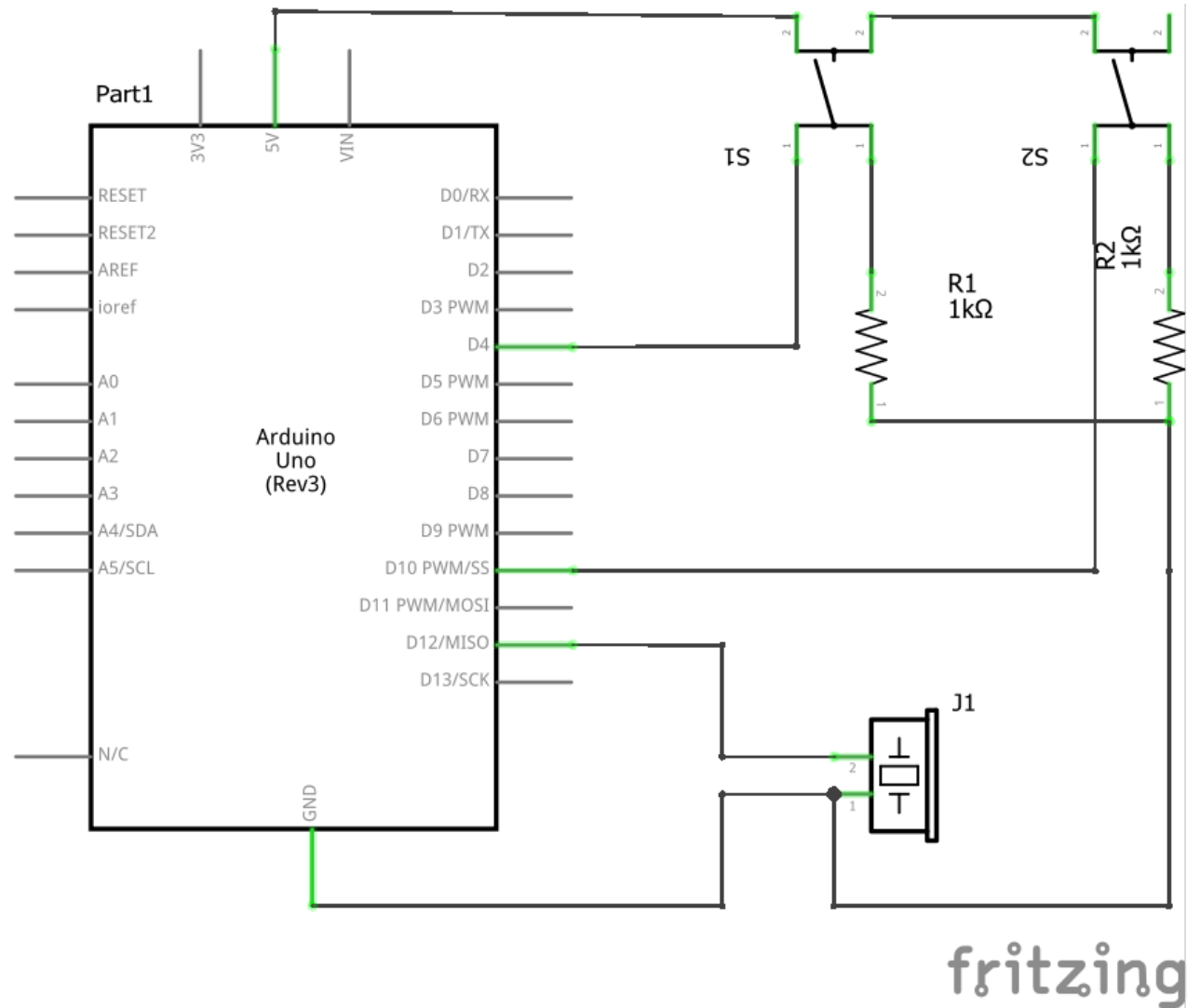
Done Saving.

Sketch uses 1,248 bytes (3%) of program storage space. Maximum is 32,256 bytes.
Global variables use 13 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2,035 bytes for local
38 Arduino/Genuino Uno on COM4
```

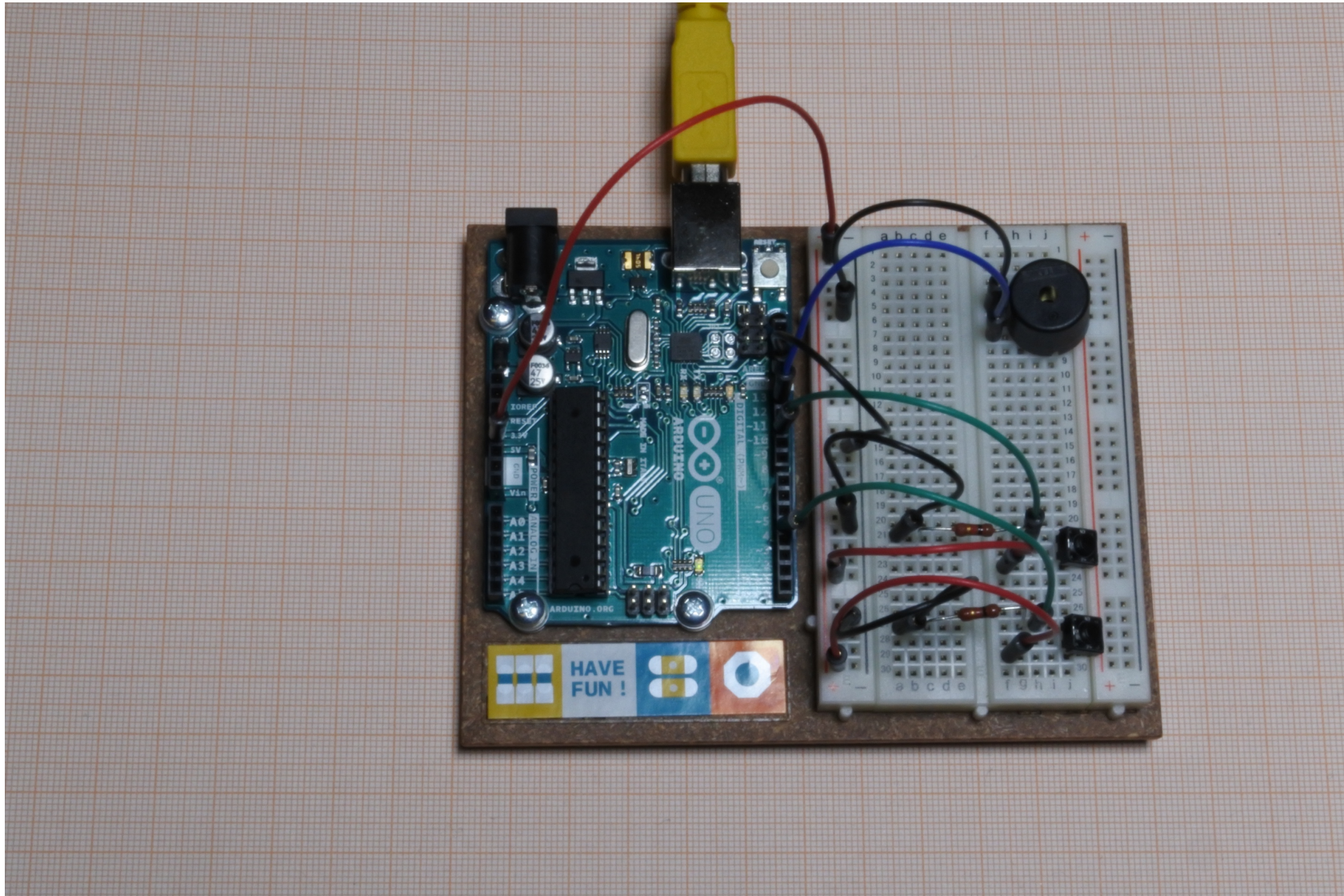
9. Äänigeneraattori



9. Äänigeneraattori



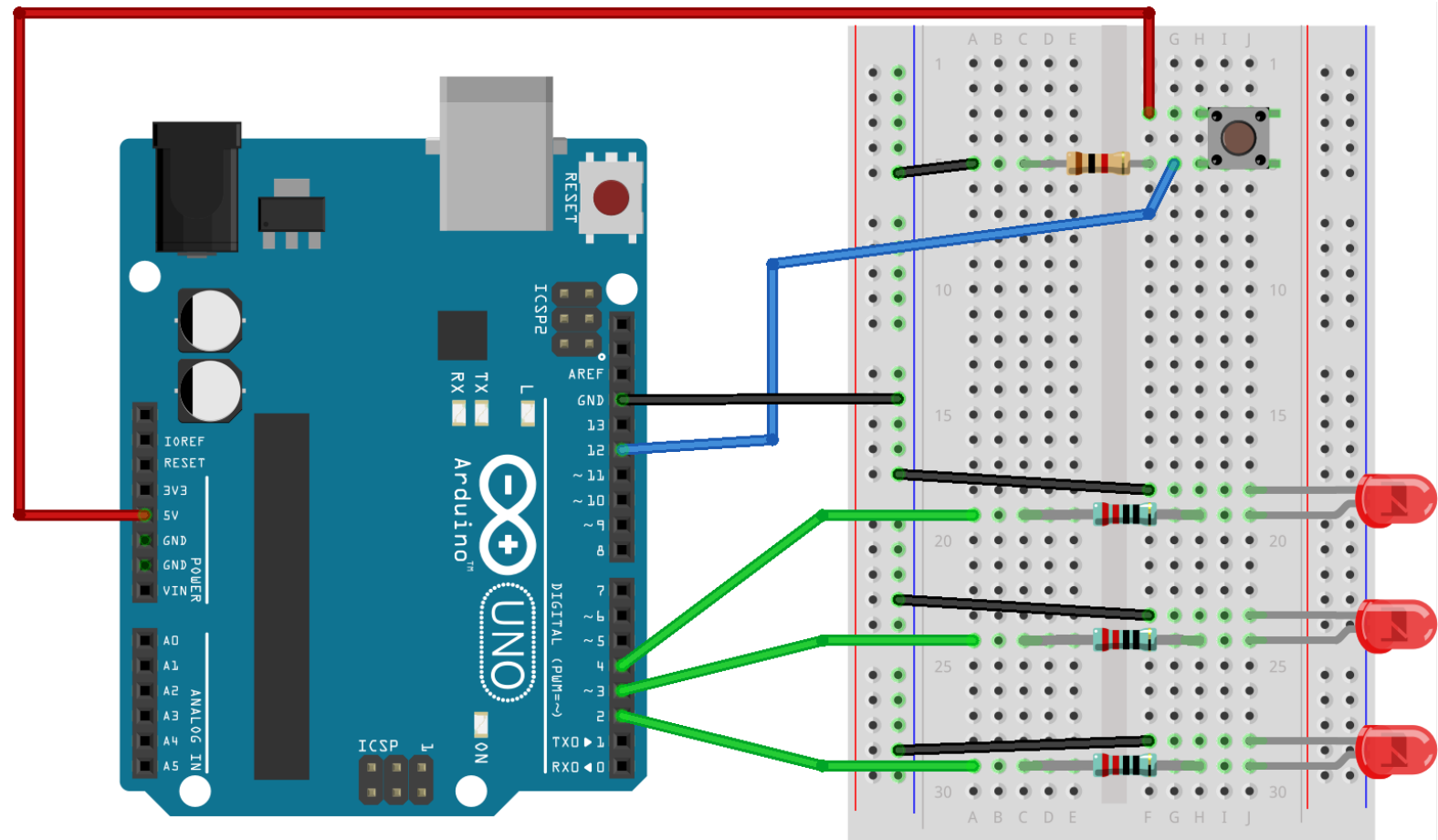
9. Äänigeneraattori



10. Binäärilaskuri

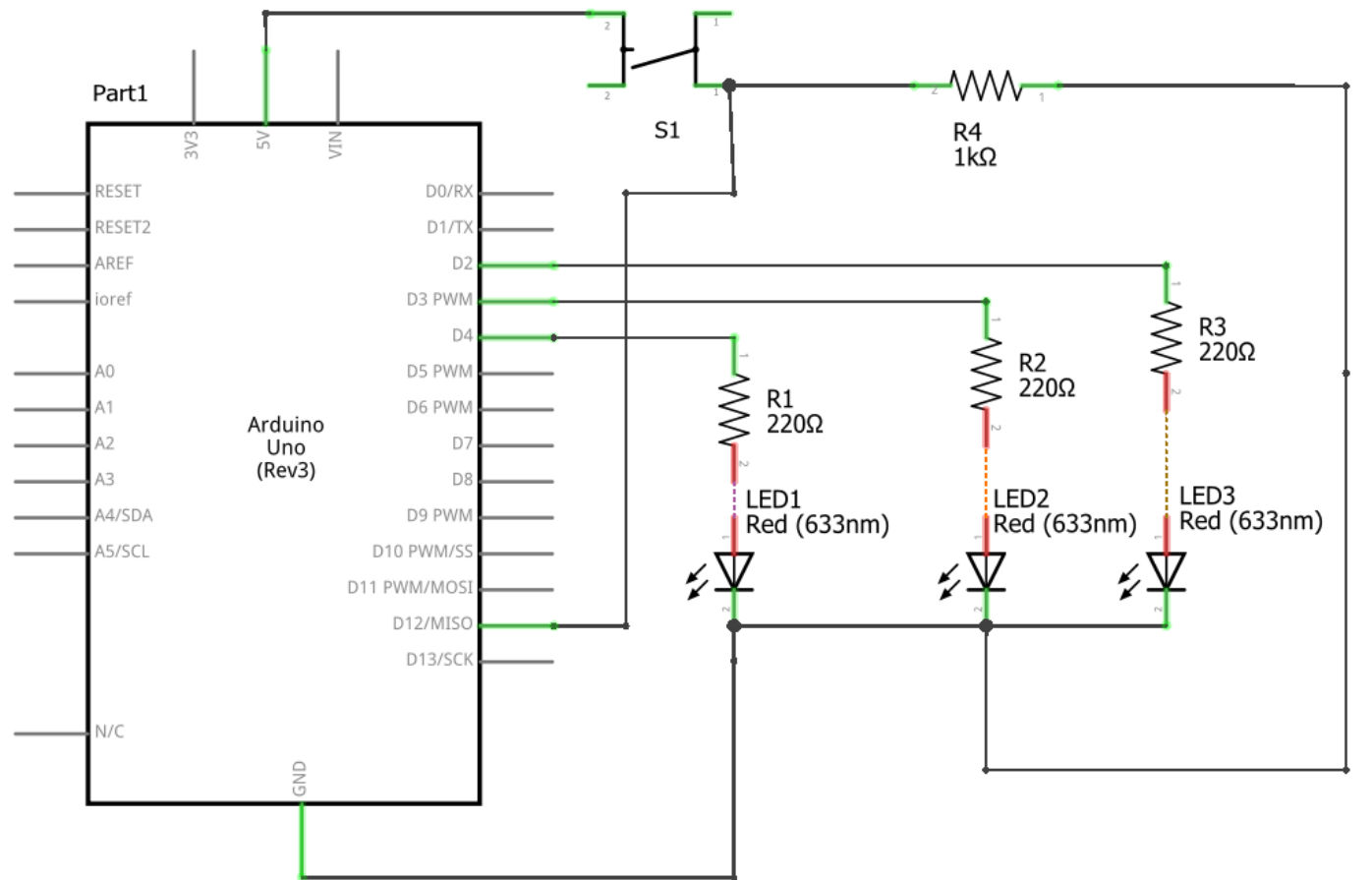
```
koodi10 | Arduino 1.6.12
File Edit Sketch Tools Help
koodi10
1 // Työohje 10
2
3 // Muuttujat
4 int const kytkinPin = 12;
5 int const ledPin1 = 2;
6 int const ledPin2 = 3;
7 int const ledPin3 = 4;
8 int kytkinTila = 0;
9 int laskuri = 0;
10
11 // Laitteistokonfiguraatio
12 void setup() {
13   pinMode(kytkinPin, INPUT);
14   pinMode(ledPin1, OUTPUT);
15   pinMode(ledPin2, OUTPUT);
16   pinMode(ledPin3, OUTPUT);
17 }
18
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 }
33 |
Done Saving.
Sketch uses 1,184 bytes (3%) of program storage space. Maximum is 32,256 bytes.
Global variables use 13 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2,035 bytes for local
33 Arduino/Genuino Uno on COM4
```

10. Binäärilaskuri



fritzing

10. Binäärilaskuri



10. Binäärilaskuri

