



Figure 1: Bok 1

| # | Beskriving |
|---|--|
| 1 | Blink |
| 2 | Blink Blink Blink |
| 3 | Knapp, <code>if</code> , <code>else</code> |
| 4 | Knapp flip |

Contents

| | |
|------------------------------|----|
| Förord | 1 |
| Lektion 1: Blink | 2 |
| Lektion 2: Blink Blink Blink | 16 |
| Lektion 3: Knapp if ... else | 29 |
| Lektion 4: Knappflipp | 39 |

Förord

Detta är en bok om Arduino för ungdomar. Arduino är ett mikrokontrollerkort du kan programmerar. Denna bok lär dig att göra det.

Om den här boken

Denna bok är licensierad av CC-BY-NC-SA.



Figure 1: Licensen för denna bok

(C) Richèl Bilderbeek och alla lärare och alla elever

Med det här häftet kan du göra vad du vill, så länge du hänvisar till originalversionen på denna webbplats: https://github.com/richelbilderbeek/arduino_foer_ungdomar. Detta häfte kommer alltid att förbli gratis, fritt och öppet.

Det är fortfarande en lite slarvig bok. Det finns stafvel och *layouten är inte alltid vacker*. Eftersom den här boken finns på en webbplats kan alla som tycker att den här boken är för slarvig göra den mindre slarvig.

Lektion 1: Blink

Under den här lektionen ska vi göra den enklaste kretsen som finns: Blink!



Vi börjar lätt!

1.1 Blink: Ansluta en Arduino

Anslut en Arduino så här:

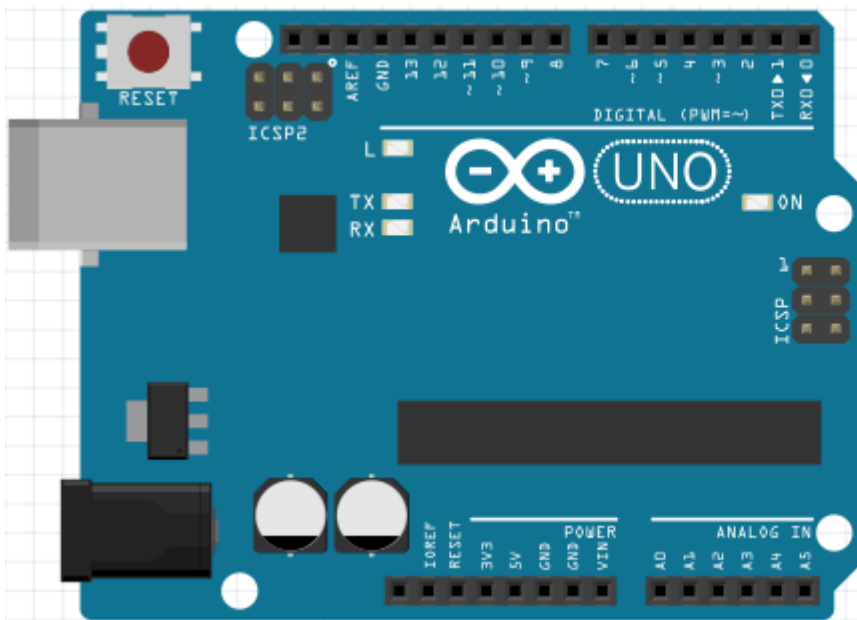


Figure 2: Blink utan lysdiod

Anslut en USB-kabel till din Arduino och till din dator.

1.2 Blink: Uppgift 1

Koppla in Arduino.



Arduino har redan en lampa som du kan programmera.

1.3 Blink: Startar Arduino IDE



Vi programmerar Arduino med Arduino IDE



‘IDE’ uttalas som ‘i-d-ee’

Starta Arduino IDE genom att:

- Klicka på genvägen på skrivbordet
- Tryck på Windows-tangenten (nedre till vänster, mellan **Ctrl** och **Alt**). Typ sedan **arduino** (små bokstäver) och sedan Enter

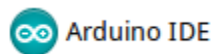


Figure 3: Logotyp för Arduino IDE



Figure 4: Win tangent

Nu ser du Arduino IDEn:

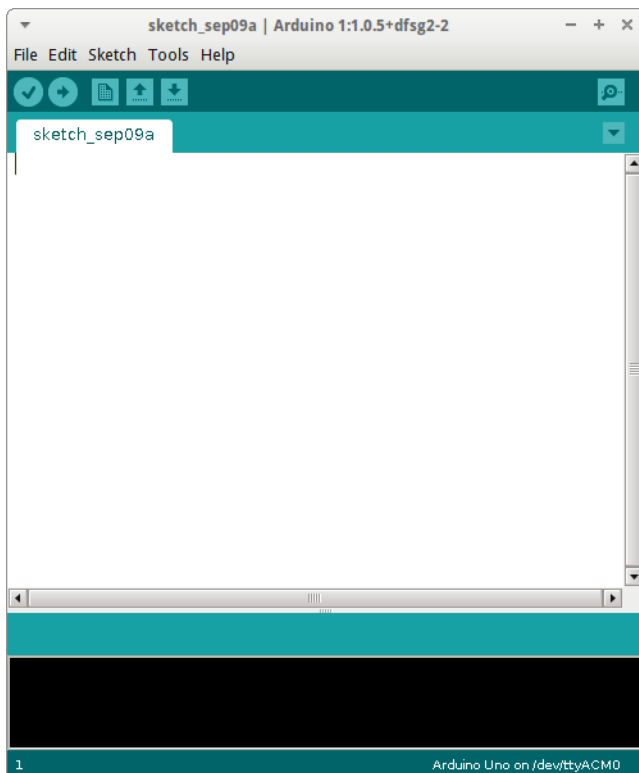


Figure 5: Arduino IDE



IDE betyder 'Integrated Development Environment',
mjukvaran du använder för att programmera.

1.4 Blink: Vårt första program

Detta är (en version av) koden för Blink:

```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
}
```



`void setup() { }` ‘Kära dator, gör vad som än står inom måsvingarna i början av programmet’



`void loop() { }` ‘Kära dator, gör vad som än står inom måsvingarna hela tiden.’

Skriv in koden i Arduino IDE och klicka på ‘Upload’ (‘Ladda up’).



Figure 6: Här kan du klicka på 'Upload'

1.5 Blink: Uppgift 2

Få LEDen att blinka snabbt 10 gånger.

Tips: LED är nu 1000 millisekunder (1 sekund) på och 1000 millisekunder (1 sekund) av.

1.6 Blink: Lösning 2

```
void setup()
{
  // ...
}

void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(100);
}
```



// ... betyder 'koden du redan har där'



pinMode(13, OUTPUT); 'Se till att spänning kan komma ut ur stift 13'



digitalWrite(13, HIGH); 'Sätt spänning på stift 13'



delay(1000); 'Vänta 1000 millisekunder'

1.7 Blink: Uppgift 3

Få LEDen blinka så snabbt du kan. Vad ser du?



Det blir antagligen nåt du inte förväntade dig!

1.8 Blink: Lösning 3

Det finns fler lösningar, det här är en:

```
void setup()
{
  // ...
}

void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1);
}
```

Du kommer inte längre att se lampan blinka.



Du kommer inte längre att se lampan blinka!



Ljuset blinkar, men våra ögon kan inte titta tillräckligt snabbt för att se det.



```
digitalWrite(13, LOW); 'Ingen spänning på stift 13'
```



Också bra: `delay(0);` eller ta bort raderna med `delay` helt.

1.9 Blink: Anslut LED

Nu är det dags att bygga kretsen till Blink:

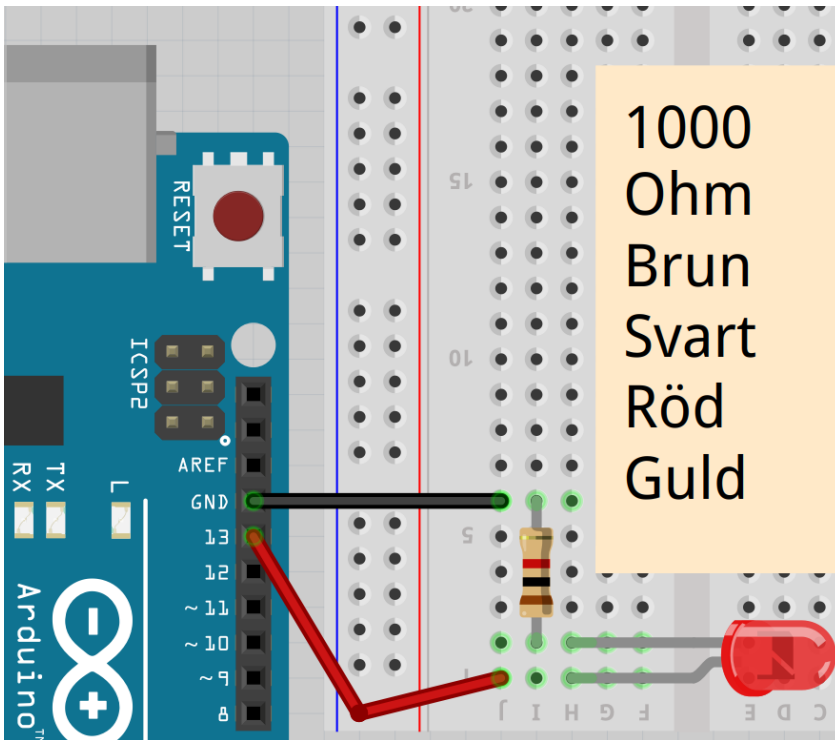


Figure 7: Blink

- Koppla ur USB-kabeln från datorn, så att Arduino inte längre har ström
- Montera Blinkkretsen enligt bild
- Montera tillbaka USB kabel till datorn
- Om allt är bra kommer nu den röda LED att blinka tillsammans med LEDen på Arduinon.



Om LEDen inte lyser, vänd på den

1.10 Blink: Uppgift 4

Anslut nu din LED till stift 12.



Det är en bra ide att använda stift 12 eller stift 13



Använd inte stift 0 och 1 då de är speciella

1.11 Blink: Lösning 4

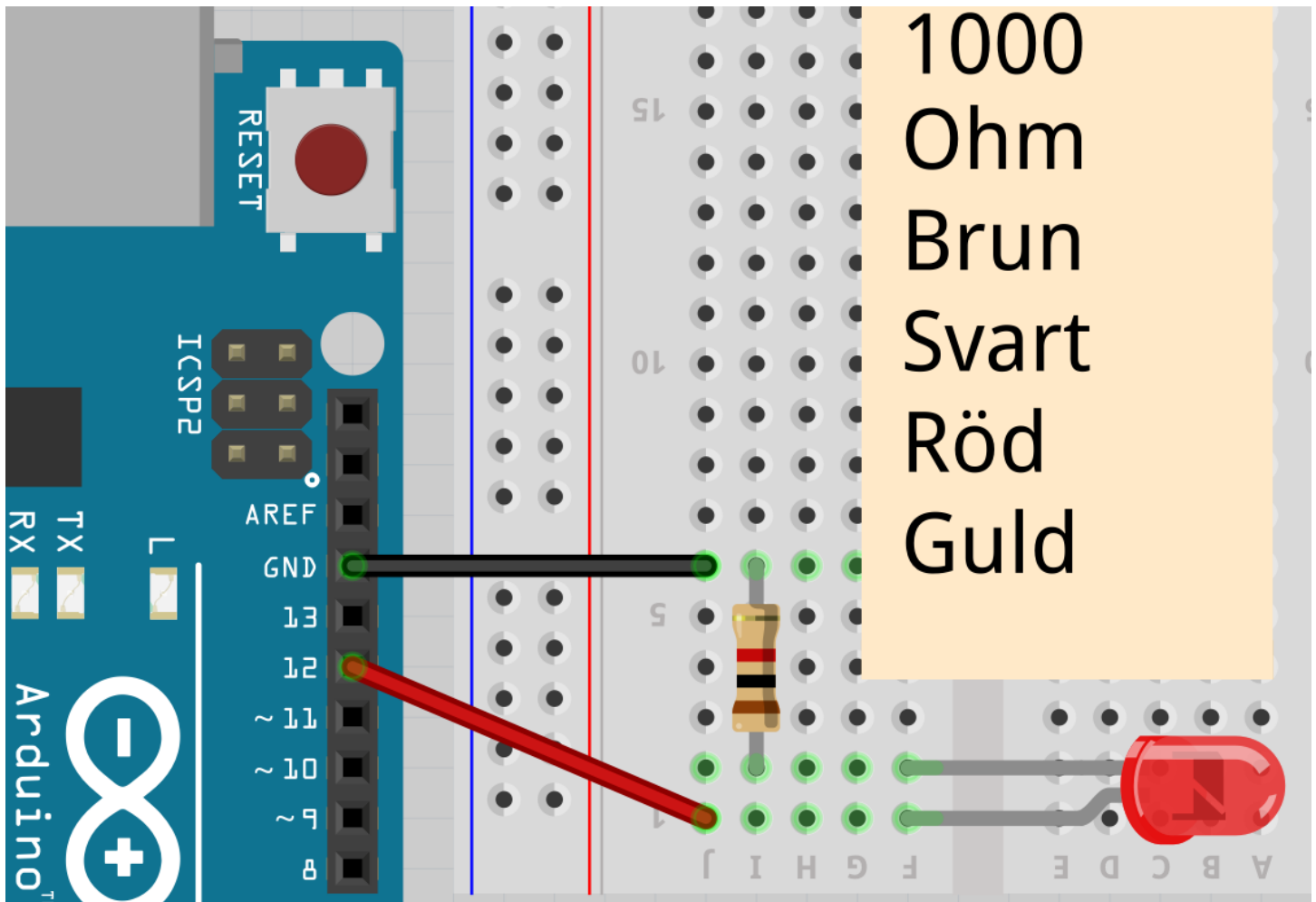


Figure 8: Blinka med LED på stift 12

1.12 Blink: Uppgift 5

Se nu till att LEDen på stift 12 börjar blinka dubbel så fort.



LED är en förkortning av 'Light Emitting Diode'



Bra sagt! Bättre sent än aldrig!



LED betyder på svenska: 'Ljus givande diod'

1.13 Blink: Lösning 5

```
void setup()
{
  pinMode(12, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(12, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(12, LOW);
  delay(100);
}
```

1.14 Blink: Slutuppgift

Anslut LEDen till stift 11 och få den att blinka 2 gånger per sekund.



Lyckades det? Visa detta för en vuxen för signatur!

Lektion 2: Blink Blink Blink

Den här lektionen kallas 'Blink Blink Blink', eftersom det är Blink lektionen, men med tre LEDs.

2.1: Blink Blink Blink: Blink

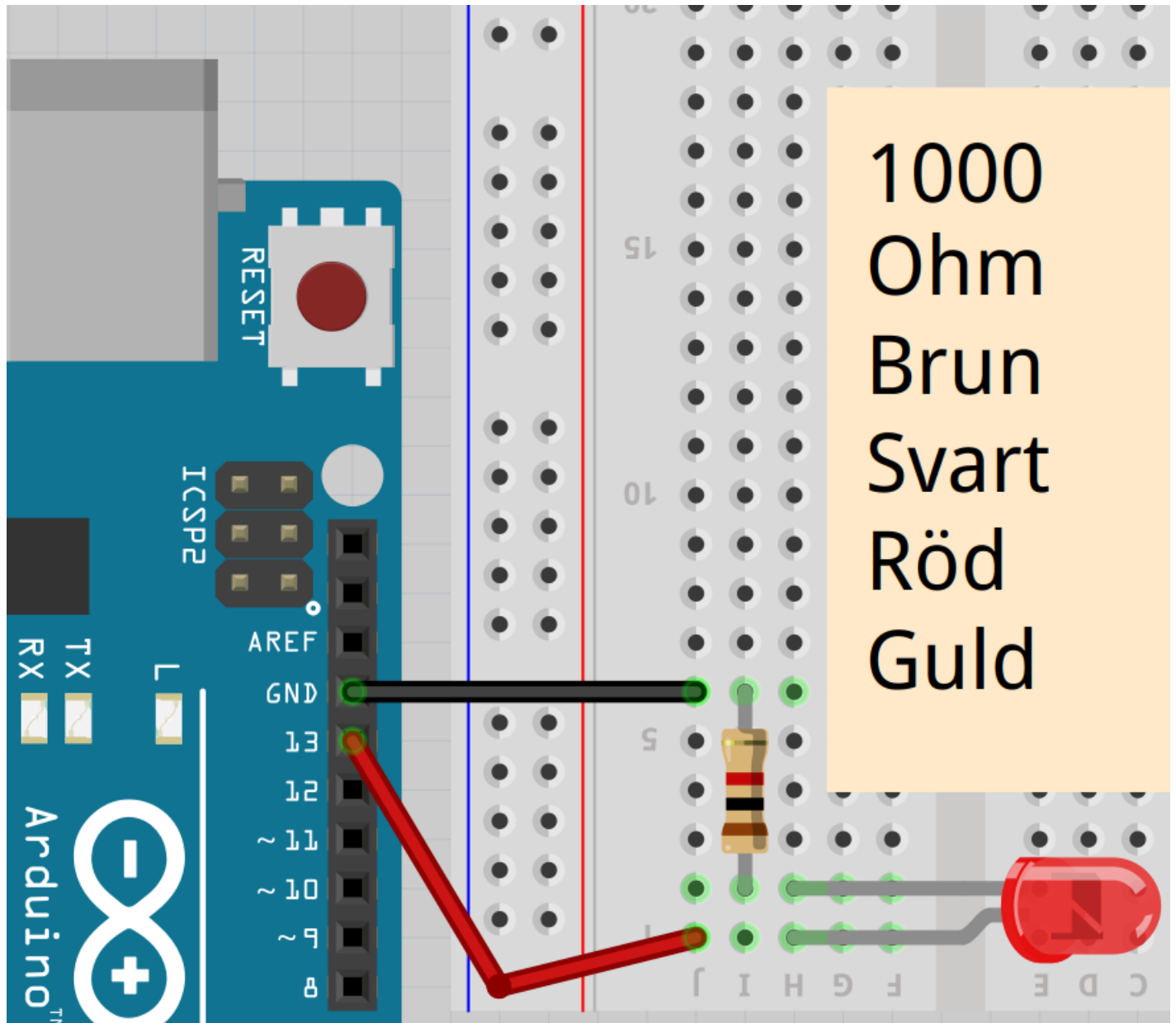


Figure 9: Blink

Här är Blinks kod på ett annat sätt:

```
const int led_stift = 13;

void setup()
{
  pinMode(led_stift, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(led_stift, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(led_stift, LOW);
  delay(1000);
}
```

led_stift kallas en variabel: en plats i datorns minne med ett namn.



```
const int  
led_stift = 13;
```

‘Kära dator, kom ihåg ett heltal som heter led_stift med startvärdet 13.’

2.2: Blink Blink Blink: Uppgift 1

Anslut Blinkkretsen (ser uppåt) till stift 12 och ändra koden så att den blinkar.

2.3: Blink Blink Blink: Lösning 1

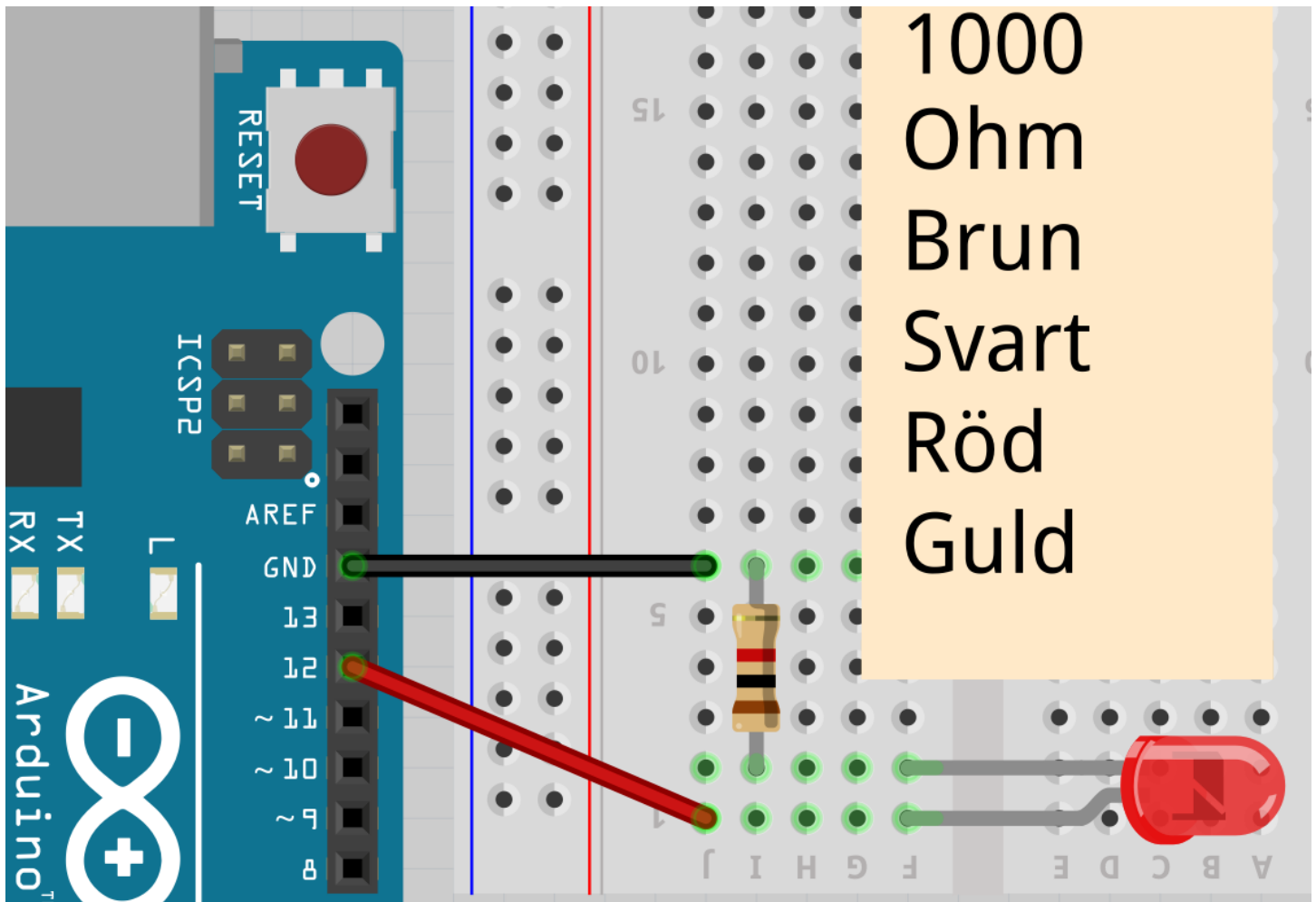


Figure 10: Blinka med LED på 12

Du behöver bara ändra en rad:

```
const int led_stift = 12;

void setup()
{
  // ...
}

void loop()
{
  // ...
}
```

2.4: Blink Blink Blink: Uppgift 2

Skapa en ny variabel för väntetiden, kallad `vantetid`, själv. `vantetid` är ett heltal med initialt värde 1000. Använd `vantetid` som värde i `delay`.



Smart! Om du läser `vantetid` vet du vad det är till för. Vid 1000 vet du inte det

2.5: Blink Blink Blink: Lösning 2

```
// ... [ange led_stift att vara 12]
const int vantetid = 1000;

void setup()
{
  // ...
}

void loop()
{
  // ... [sätter spänning på led_stift]
  delay(vantetid);
  // ... [stänger av spänning från led_stift]
  delay(vantetid);
}
```



// ... [nåt] betyder ‘koden du redan har där som handlar om vad som står inom hårdparentes’

2.6: Blink Blink Blink: Ansluter Blink Blink Blink

Nu är det dags att ansluta Blink Blink Blink:

- Koppla ur USB-kabeln från datorn, så att Arduino inte längre har ström
- Bygg kretsen enligt bilden

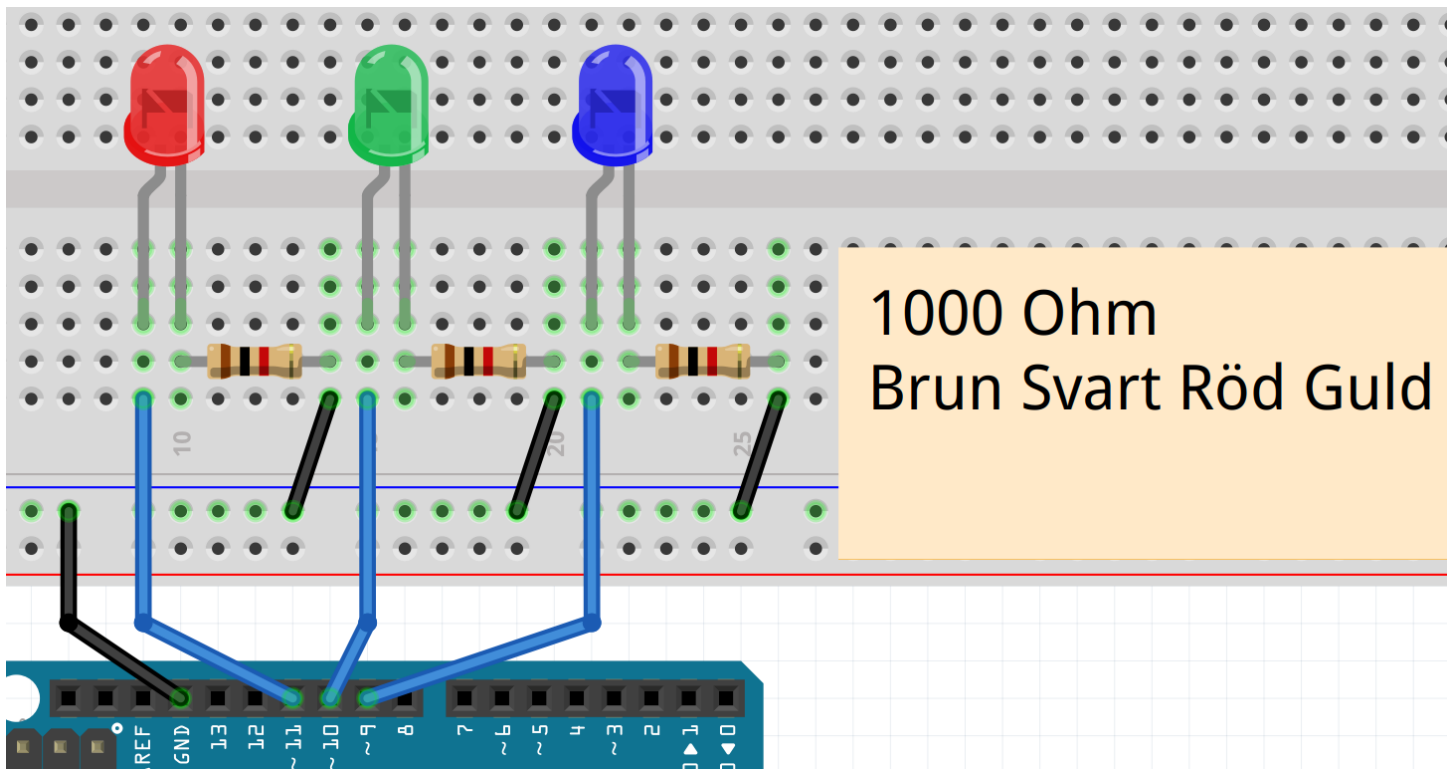


Figure 11: BlinkBlinkBlink

2.7: Blink Blink Blink: Uppgift 3

Koppla in Blink Blink Blinkkretsen. Byt namn på variabeln `led_stift` till `led_stift_1`. och se till att det har rätt startvärde.

2.8: Lösning 3

```
const int led_stift_1 = 11;
// ... [väntetid]

void setup()
{
  pinMode(led_stift_1, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(led_stift_1, HIGH);
  // [vänta väntetid millisekunder]
  digitalWrite(led_stift_1, LOW);
  // [vänta väntetid millisekunder]
}
```



Programmerare använder många variabler eftersom det gör koden lättare att förstå och ändra.

2.9: Blink Blink Blink: Uppgift 4

Skapa en ny variabel `led_stift_2`. Få först den första LEDen att tändas och släckas, få sedan den andra LEDen tändas och släckas efter den första.



Sättet att skriva, med "_" i stället för mellanslag t.ex.
'led_stift_2' kallas 'snake case': 'snake' är engelska för orm



Skulle du skriva `pinLed2`, heter det 'camel case': 'camel' är engelska för kamel



Jag tänker båda är lika bra

2.10: Blink Blink Blink: Lösning 4

```
const int led_stift_1 = 11;
const int led_stift_2 = 10;
// ...

void setup()
{
  pinMode(led_stift_1, OUTPUT);
  pinMode(led_stift_2, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(led_stift_1, HIGH);
  // ... [vänta väntetid millisekunder]
  digitalWrite(led_stift_1, LOW);
  // ... [vänta väntetid millisekunder]
  digitalWrite(led_stift_2, HIGH);
  // ... [vänta väntetid millisekunder]
  digitalWrite(led_stift_2, LOW);
  // ... [vänta väntetid millisekunder]
}
```

2.11: Blink Blink Blink: Uppgift 5

Skapa en tredje variabel `led_stift_3`. Få nu alla lampor blinka samtidigt: alla på, sedan alla av.



Det här är ganska mycket att skriva! Senare får du lära dig hur detta kan göras smartare



Korrekt! Arrays låter dig lagra flera tal i en variabel

2.12: Blink Blink Blink: Lösning 5

```
// ... [skapa vantetid, led_stift_1 och led_stift_2]
const int led_stift_3 = 9;

void setup()
{
  // ... [led_stift_1 och led_stift_2 avger spänning]
  pinMode(led_stift_3, OUTPUT);
}

void loop()
{
  // ... [sätter spänning på LED 1 och 2]
  digitalWrite(led_stift_3, HIGH);
  // ... [vänta vantetid millisekund]
  // ... [stäng av spänning på LED 1 en 2]
  digitalWrite(led_stift_3, LOW);
  // ... [vänta vantetid millisekund]
}
```

2.13: Blink Blink Blink: Slutuppgift

Få nu LEDs lysa i ett 'Knight Rider-mönster': 1-2-3-2. Det måste alltid finnas exakt en LED som lyser.



Knight Rider var en TV-serie med en talande bil.

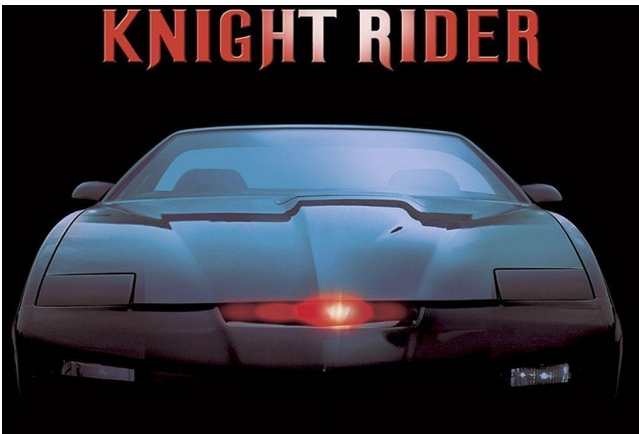


Figure 12: Knight Rider

Lektion 3: Knapp if ... else

I den här lektionen låter vi Arduino ställa frågor till sig själv.



Så Arduino blir en sorts filosof!

3.1. Knapp if ... else: Anslut

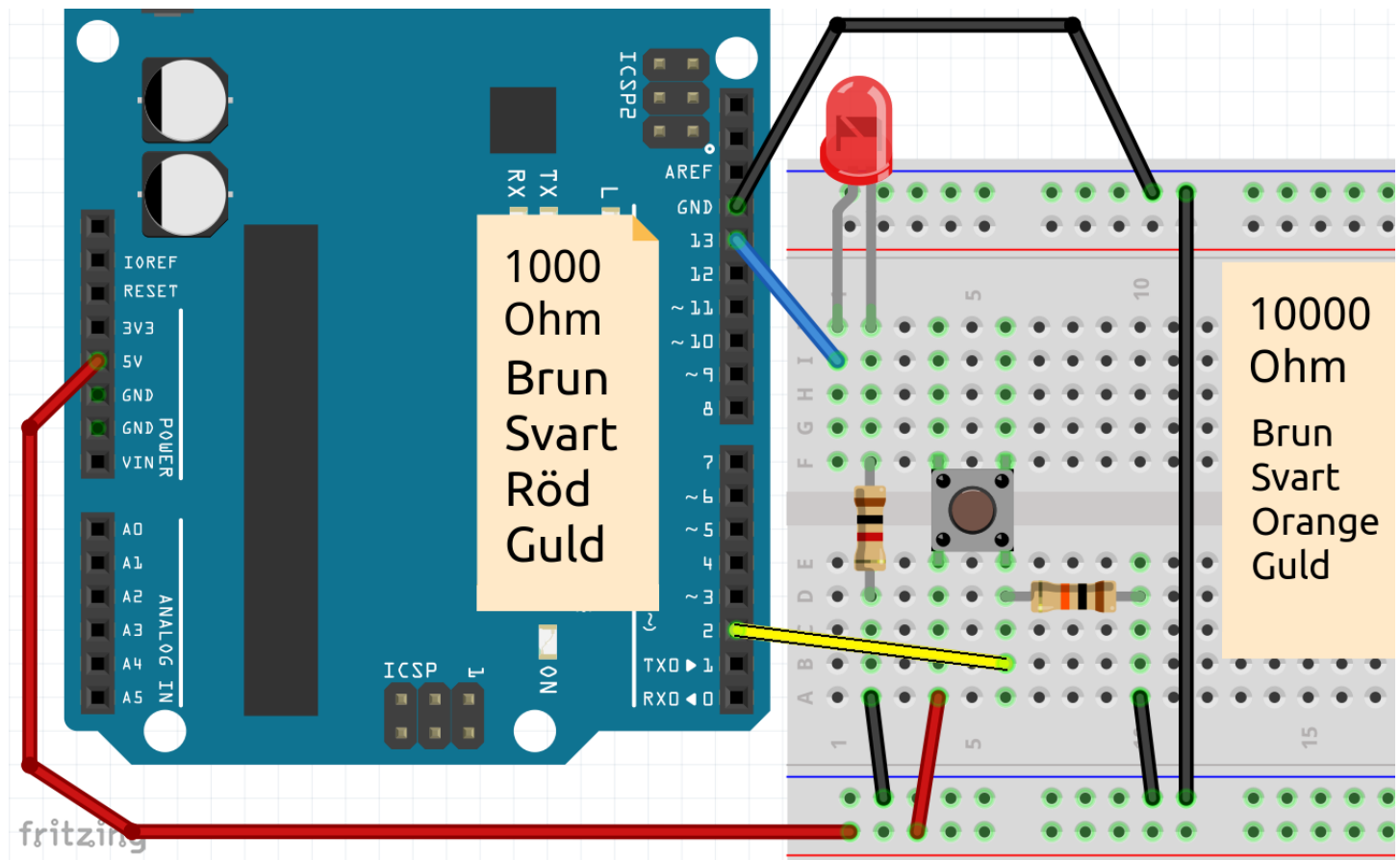


Figure 13: Strömkretsen



Motståndet till jord kallas ett 'Pull Down'-motstånd

3.2. Knapp if ... else: Kod

Här är koden för att få LEDen att tändas, när knappen trycks in:

```
const int led_stift = 13;
const int knapp_stift = 2;

void setup()
{
  pinMode(led_stift, OUTPUT);
  pinMode(knapp_stift, INPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(led_stift, digitalRead(knapp_stift));
}
```



`digitalRead(knapp_stift)`



‘Ge mig HIGH om knapp_stift har spänning. Annars ge LOW’



`digitalWrite(led_stift, digitalRead(knapp_stift))`



‘Ger spänning till led_stift om knapp_stift har spänning’

3.3. Knapp if ... else: Fråga

När du trycker på knappen, släcks eller tänds LEDen?



‘Pull Down’-motståndet ser till att stift 2 är anslutet till GND när knappen inte trycks in

3.4. Knapp if ... else: Svara

LEDen tänds när du trycker på knappen.



LEDen tänds när du trycker på knappen

3.5. Knapp if ... else: if

Med en if-sats kan du få Arduino att göra något, t.ex. så här:

```
if (digitalRead(knapp_stift) == HIGH)
{
  digitalWrite(led_stift, HIGH);
}
else
{
  digitalWrite(led_stift, LOW);
}
```

Denna kod kontrollerar om det finns spänning på `knapp_stift`. Om ja, ge Arduino spänning på `led_stift`. Annars (`else`) stänger Arduino av spänningen på `led_stift`.



`if (digitalRead(knapp_stift) == HIGH) {}`



‘Kära dator, om det finns spänning på `knapp_stift`, gör det inom parentes’



= kan tolkas som “blir”. “==” kan tolkas som “är det lika med?”

3.6. Knapp if ... else: Uppgift 1

Detta är exempelkoden, som inte är helt färdig:

```
void setup()
{
  pinMode(4, INPUT );
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
}

void loop()
{

  if (digitalRead(4) == HIGH)
  {
    digitalWrite(5, HIGH);
  }
  else
  {
    digitalWrite(6, LOW);
  }
}
```

Ändra koden så att:

- När du trycker på knappen tänds lampan
- om du inte trycker på knappen förblir lampan släckt
- använd variabler för att namnge stiften



Det används inget semikolon efter de runda parenteserna för `if`.

3.7. Knapp if ... else: Lösning 1

```
// ...

void setup()
{
  // ...
}

void loop()
{
  if (digitalRead(knapp_stift) == HIGH)
  {
    digitalWrite(led_stift, HIGH);
  }
  else
  {
    digitalWrite(led_stift, LOW);
  }
}
```



// ... betyder 'koden du redan har där'

3.8. Knapp if ... else: Uppgift 2

Anslut en andra grön LED. Ändra koden så att:

- när du trycker på knappen tänds den första LEDen och den andra LEDen släcks
- om du inte trycker på knappen slocknar den första LEDen och den andra LEDen tänds
- Namnge variabeln för stiftet på den röda LEDen `led_stift_rod`, för grön LED `led_stift_gron`



Du kan skriva flera rader inom måsvingarna i en `if` sats.
Precis som mellan måsvingarna i `setup` och `loop`!



Glöm inte `else` ('annars')!

3.9. Knapp if ... else: Lösning 2

Bild Lösning för 'Knapp med två LEDer' visar hur man ansluter detta.

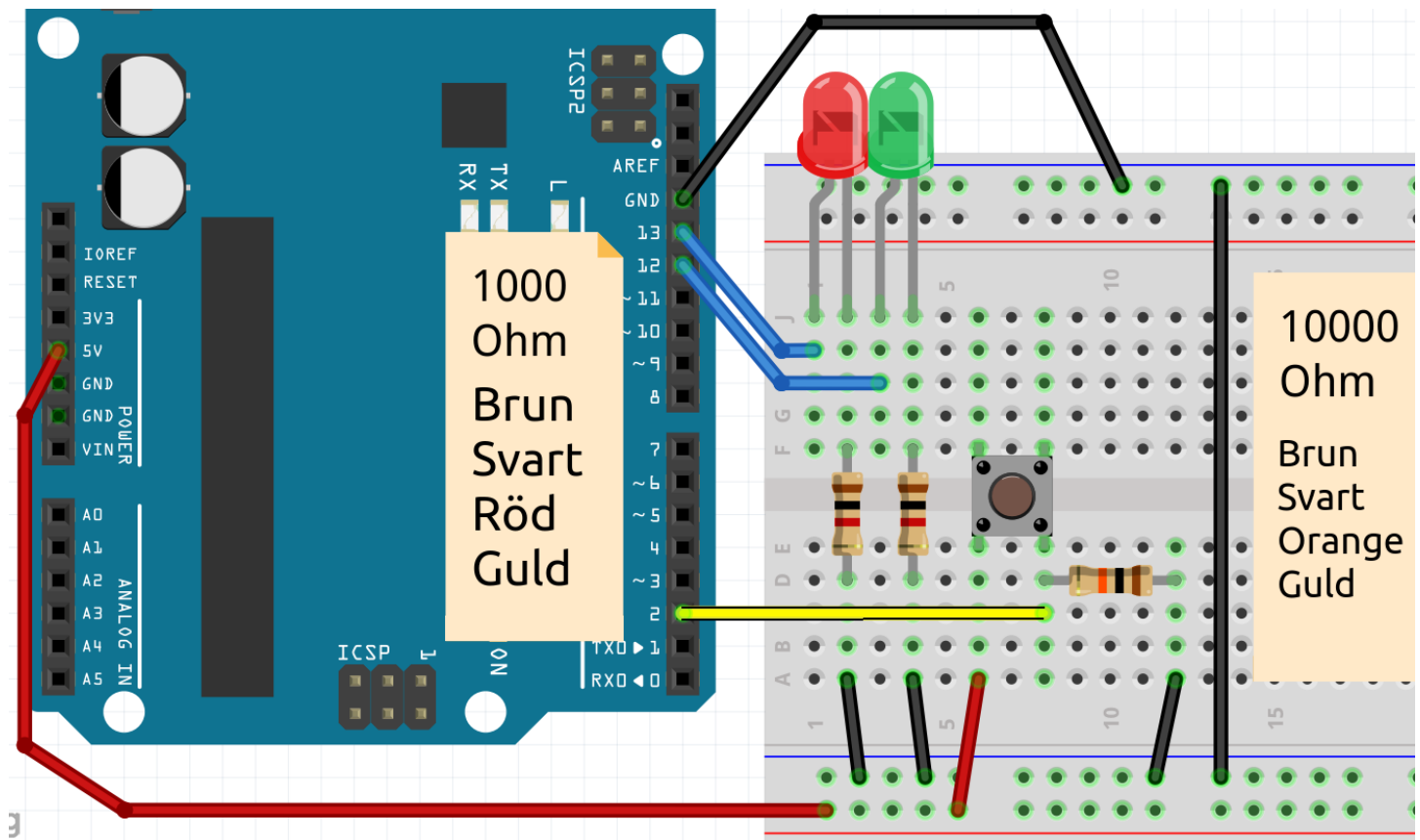


Figure 14: Lösning för 'Knapp med två LEDer'

Det här är koden:

```
const int led_stift_rod = 13;
const int led_stift_gron = 12;
// ...

void setup()
{
  pinMode(led_stift_rod, OUTPUT);
  pinMode(led_stift_gron, OUTPUT);
  // ...
}

void loop()
{
  if (/* ... */)
  {
    digitalWrite(led_stift_gron, LOW);
    digitalWrite(led_stift_rod, HIGH);
  }
  else
  {
    digitalWrite(led_stift_gron, HIGH);
    digitalWrite(led_stift_rod, LOW);
  }
  delay(10);
}
```



/* ... */ betyder också 'koden du redan har där'

3.10. Knapp if ... else: slutuppgift

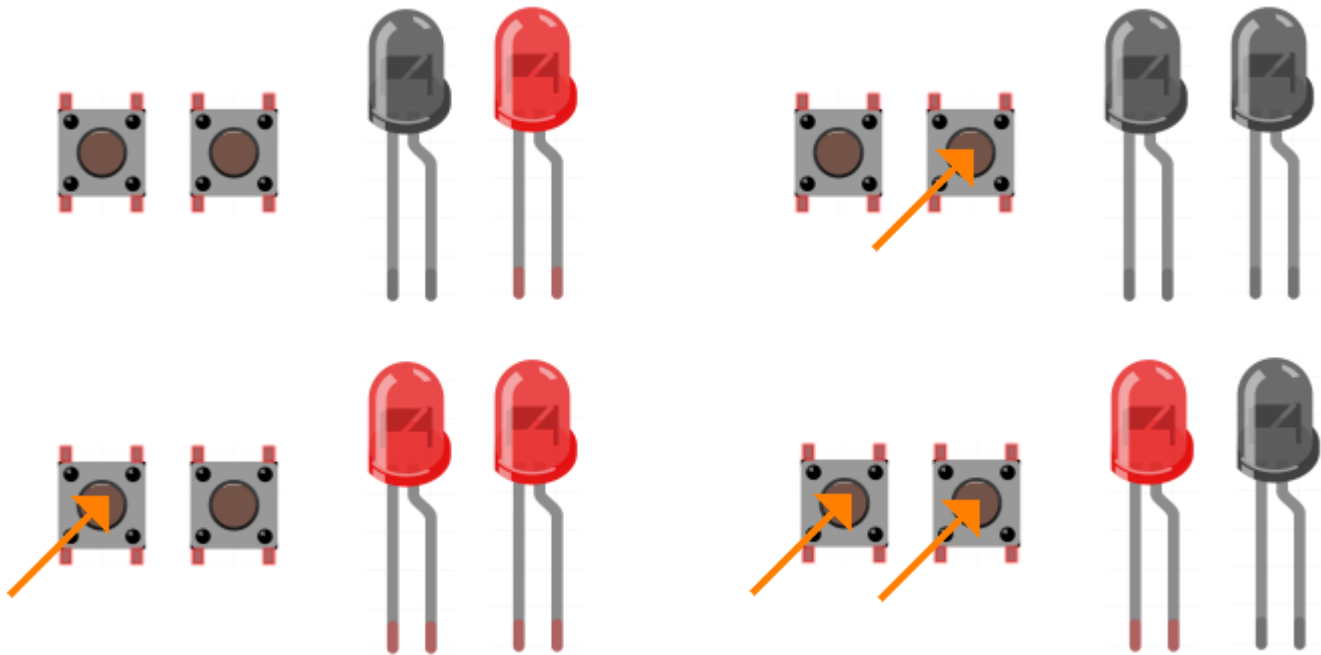


Figure 15: Avsluta uppdrag

Anslut en andra knapp. Ändra koden så att

- om du trycker på den första knappen tänds den första LEDen
- om du släpper första knappen ska första LEDen slockna
- om du trycker på den andra knappen slocknar den andra LEDen
- om du inte trycker på den andra knappen tänds den andra LEDen



Du kan använda mer än en if sats



För en andra knapp behöver du ett andra motstånd på tio tusen ohm

Lektion 4: Knappflipp

I den här lektionen kommer vi att lära oss hur man använder en variabel.



Lektionen kallas ‘knappflipp’ eftersom du programmerar med en så kallad flip-flop

4.1. Knappflipp: Intro

Vi börjar med denna krets:

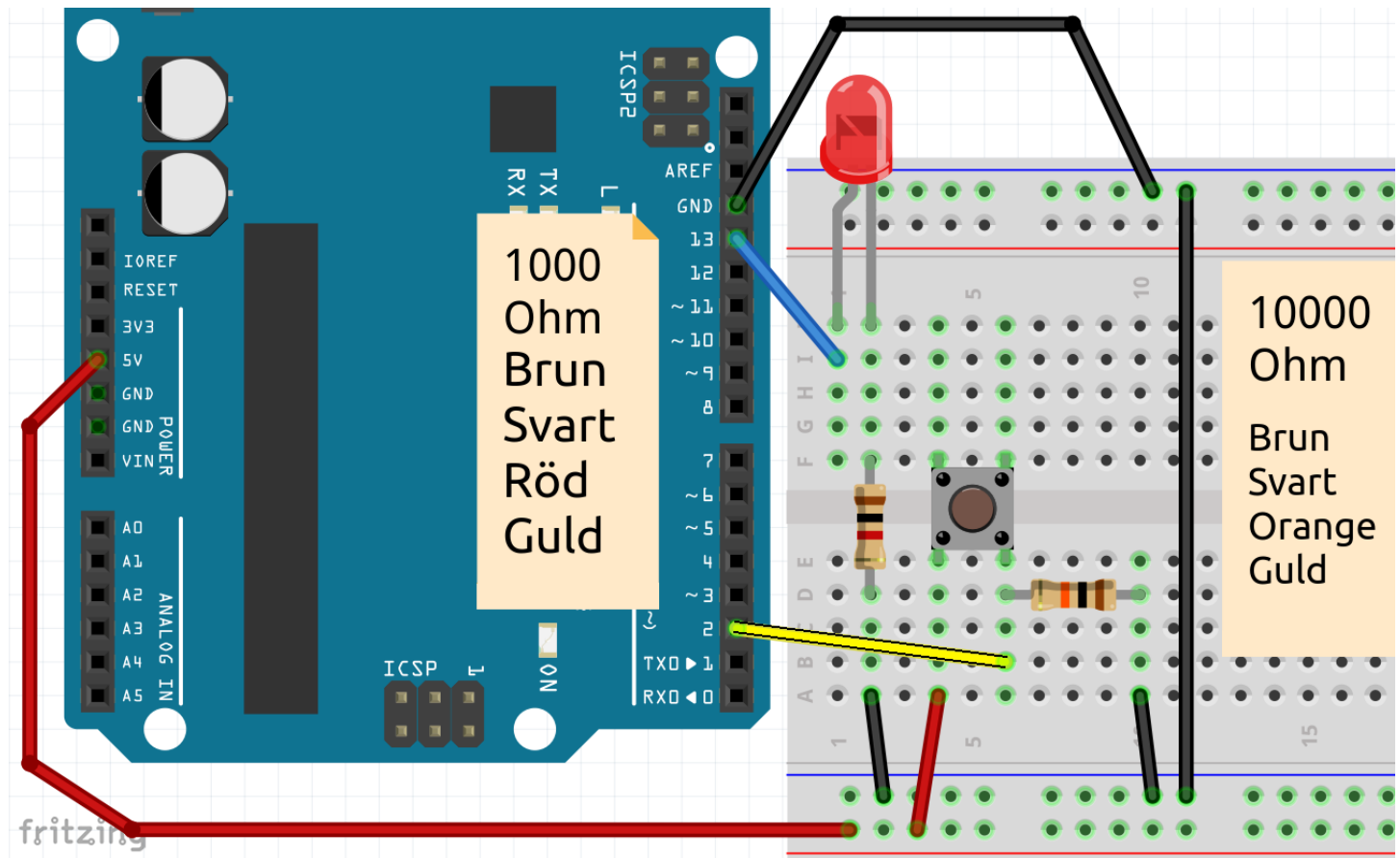


Figure 16: Flödesschema



Hej, jag känner igen den här kretsen!

Och vi använder den här koden:

```
const int led_stift = 13;
const int knapp_stift = 2;

void setup()
{
  pinMode(led_stift, OUTPUT);
  pinMode(knapp_stift, INPUT);
}

void loop()
{
  if (digitalRead(knapp_stift) == HIGH)
  {
    digitalWrite(led_stift, HIGH);
  }
  else
  {
    digitalWrite(led_stift, LOW);
  }
}
```



Hej, jag känner igen den här koden!

4.2. Knappflipp: Uppgift 1, tänd lampan

Överst i koden, ovanför `setup`, lägg till:

```
boolean ar_pa = false;
```

I början av loop, använd ett `if` för att se om knappen är nedtryckt. Om så är fallet, ställ in `ar_pa` till `true`:

```
if (/* knappen är nedtryckt */)
{
    ar_pa = true;
}
```

Efter det första `if` i loop, använd ett andra `if` för att se om `ar_pa` är lika med `true`. Om ja, slå på LEDen. Om inte, stäng av LEDen.

```
if (ar_pa == true)
{
    // slå på LEDen
}
else
{
    // stäng av LEDen
}
```

Vad ser du?

4.3. Knappflipp: Lösning

```
// ...  
boolean ar_pa = false;  
  
// ...  
  
void loop()  
{  
  if (digitalRead(knapp_stift) == HIGH)  
  {  
    ar_pa = true;  
  }  
  
  if (ar_pa == true)  
  {  
    digitalWrite(led_stift, HIGH);  
  }  
  else  
  {  
    digitalWrite(led_stift, LOW);  
  }  
}
```

När du trycker på knappen lyser LEDen för alltid.

4.4. Knappflipp: Uppgift 2, låt lampan vara fortsatt tänd eller släckt

Vi ska nu programmera att:

- När du trycker på knappen tänds LEDen och förblir tänd
- När du sedan trycker på knappen igen kommer LEDen att släckas och förbli släckt
- När du sedan trycker på knappen igen kommer LEDen att tändas och förbli tänd
- Och så vidare

Justera if som kontrollerar om knappen trycks ned:

```
if (digitalRead(knapp_stift) == HIGH)
{
  if (ar_pa == true)
  {
    ar_pa = false;
  }
  else
  {
    ar_pa = true;
  }
}
```

Ladda upp koden. Vad ser du? Om du ser något konstigt så stämmer det!



Vad ser du?



Om du ser något konstigt så stämmer det!

4.5. Knappflipp: Lösning 2

```
// ...

void loop()
{
  if (digitalRead(knapp_stift) == HIGH)
  {
    if (ar_pa == true)
    {
      ar_pa = false;
    }
    else
    {
      ar_pa = true;
    }
  }

  // ...
}
```



När du trycker på knappen dimrar LEDen. När du släpper knappen kommer LEDen antingen att vara tänd eller släckt för alltid



Detta beror på att Arduino snabbt och ofta tänder och släcker ljuset

4.6. Knappflipp: Finjustering av knappfunktionen, uppgift 2

Låt oss finjustera knappen: När knappen trycks ned, låt Arduino vänta 200 millisekunder innan den kör igång loopen igen.

4.7. Knappflipp: Finjustering av knappfunktionen, lösning

När knappen trycks ned, lägg till en `delay(200);`-regel inuti `if`. Detta kan göras före eller efter `if`-satserna med `ar_pa`.

```
// ...

void loop()
{
  if (digitalRead(knapp_stift) == HIGH)
  {
    // ... [if (ar_pa == true) ...]

    delay(200);

    // ... [if (ar_pa == true) ...]
  }

  // ...
}
```


4.8. Knappflipp: Uppgift 3, styr två LEDar

Vi kommer att ansluta en andra LED. Du kan byta LED genom att trycka på knappen mellan LEDarna.

- Anslut en andra grön LED till stift 12
- I koden, ändra längst upp:

```
// led_stift är bortkopplat
const int led_stift_rod = /* stift numret */;
const int led_stift_gron = /* stift numret */;
// ... [knapp_stift ändras inte]
// ar_pa är bortkopplat
int vilken_led_pa = 1;
```

- Se till att de två LEDarna och knappen hittas i koden, i `setup`.
- I koden, i loop, ändra funktionen på knappen:

```
if (/* knappen är nedtryckt */)
{
    vilken_led_pa = vilken_led_pa + 1;
    if (vilken_led_pa == 3)
    {
        vilken_led_pa = 1;
    }

    // ... [vänta 200 millisekunder]
}
```

- I koden, i loop, reagerar nu på 'vilken_led_pa':

```
if (vilken_led_pa == 1)
{
    // Tänder röda LEDen, släcker gröna LEDen
}
if (vilken_led_pa == 2)
{
    // Släcker röda LEDen, tänder gröna LEDen,
}
```

4.9. Knappflipp: Styr två LEDar, lösning

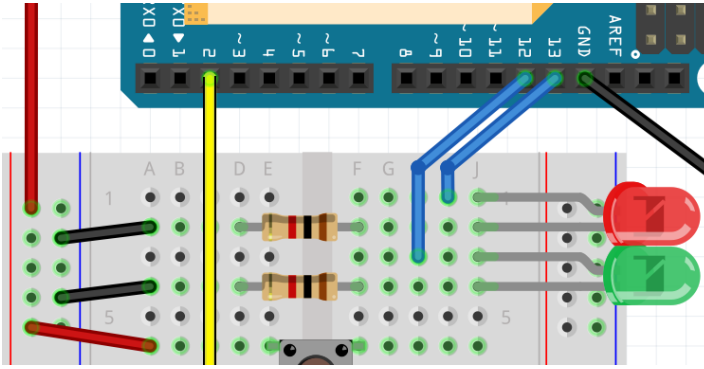


Figure 17: 4.9 Knappflipp: styr två LEDar: lösning

```

const int led_stift_rod = 13;
const int led_stift_gron = 12;
const int knapp_stift = 2;
int vilken_led_pa = 1;

void setup()
{
  pinMode(led_stift_rod, OUTPUT);
  pinMode(led_stift_gron, OUTPUT);
  pinMode(knapp_stift, INPUT);
}

void loop()
{
  if (/* knappen är nedtryckt */)
  {
    vilken_led_pa = vilken_led_pa + 1;
    if (vilken_led_pa == 3)
    {
      vilken_led_pa = 1;
    }

    // ... [vänta 200 millisecond]
  }

  if (vilken_led_pa == 1)
  {
    digitalWrite(led_stift_rod, HIGH);
    digitalWrite(led_stift_gron, LOW);
  }
  if (vilken_led_pa == 2)
  {
    digitalWrite(led_stift_rod, LOW);
    digitalWrite(led_stift_gron, HIGH);
  }
}

```

4.10. Knappflipp: avsluta uppgift

Vi kommer att ansluta en tredje LED. Du kan byta genom att trycka på knappen från första, till andra, till tredje LED.