

Arduino

Arduino är den lilla mikroprocessorn, baserad på ATmega chipet, som man med små C-skript kan få liv i sina hemprojekt och experiment.

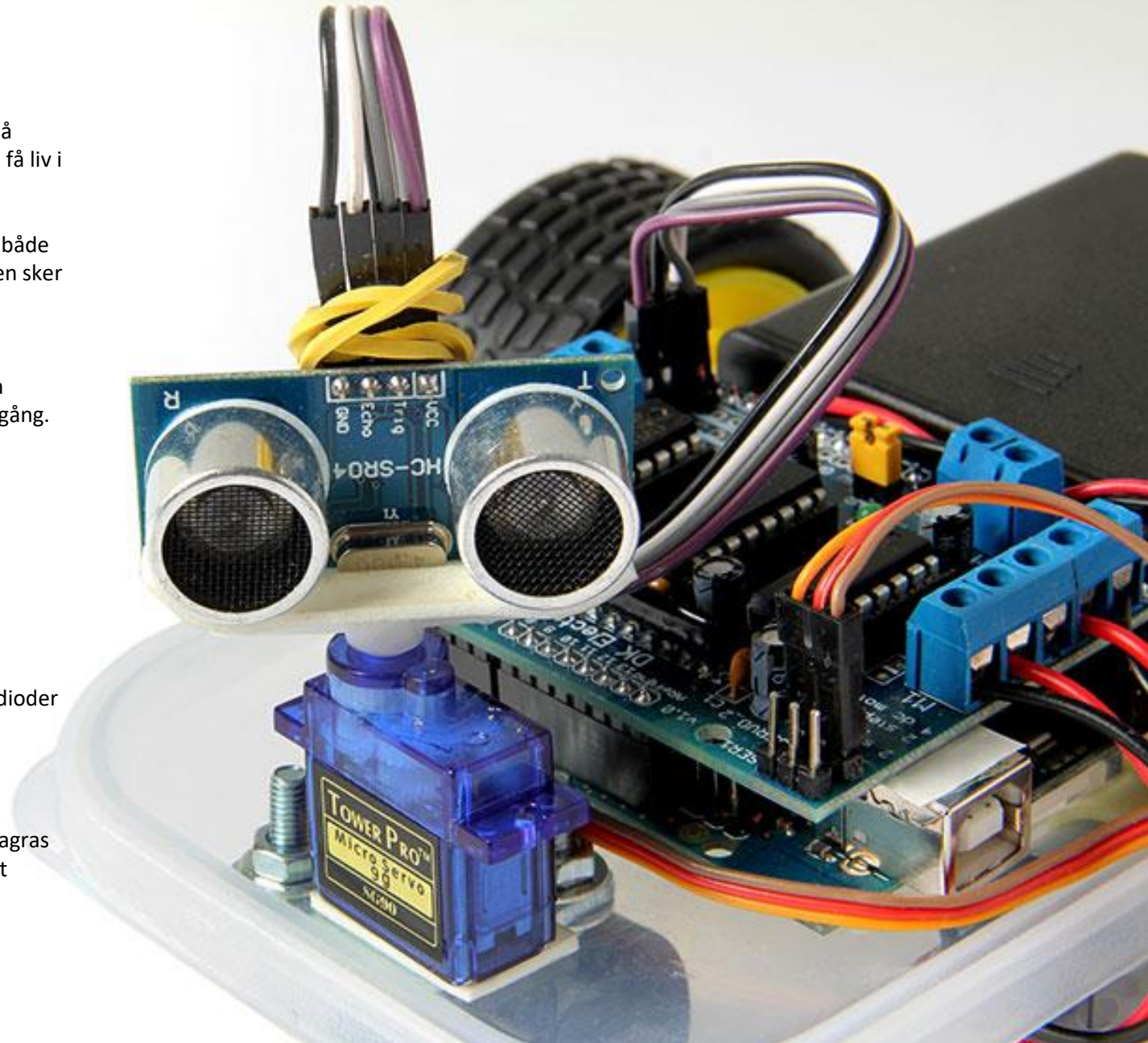
Arduino-kortet ansluts till datorns USB-port för både strömförsörjning och kommunikation. Kodningen sker med gratisprogramvaran IDE som laddas ner från <https://www.arduino.cc/>

Till kortet ansluts sensorer och förbrukare. Man deklarerar varje port för sig som ingång eller utgång. De flesta portarna är digitala, men det finns även möjlighet till ett antal analoga.

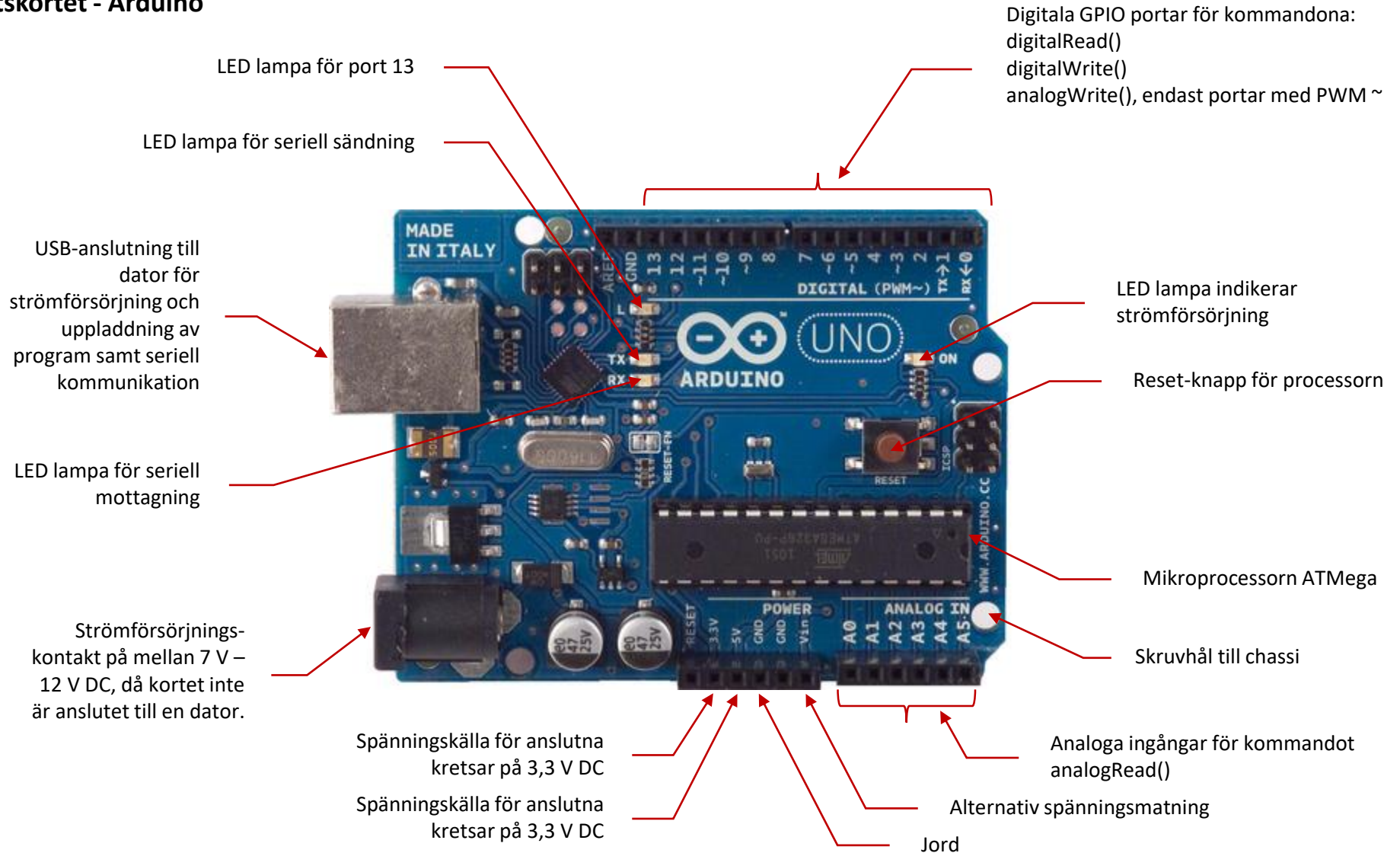
Via C-skript bygger man sedan logiken kring hårdvarans agerande.

Exempel på sensorer är potentiometrar, ultraljudssensorer, mikrofoner, fotoceller, tungelement, mikrobrytare och strömbrytare. Förbrukare kan vara: RC-servon, steg-motorer, likströmsmotorer, LCD-displayer, högtalare, lysdioder och lampor av olika slag.

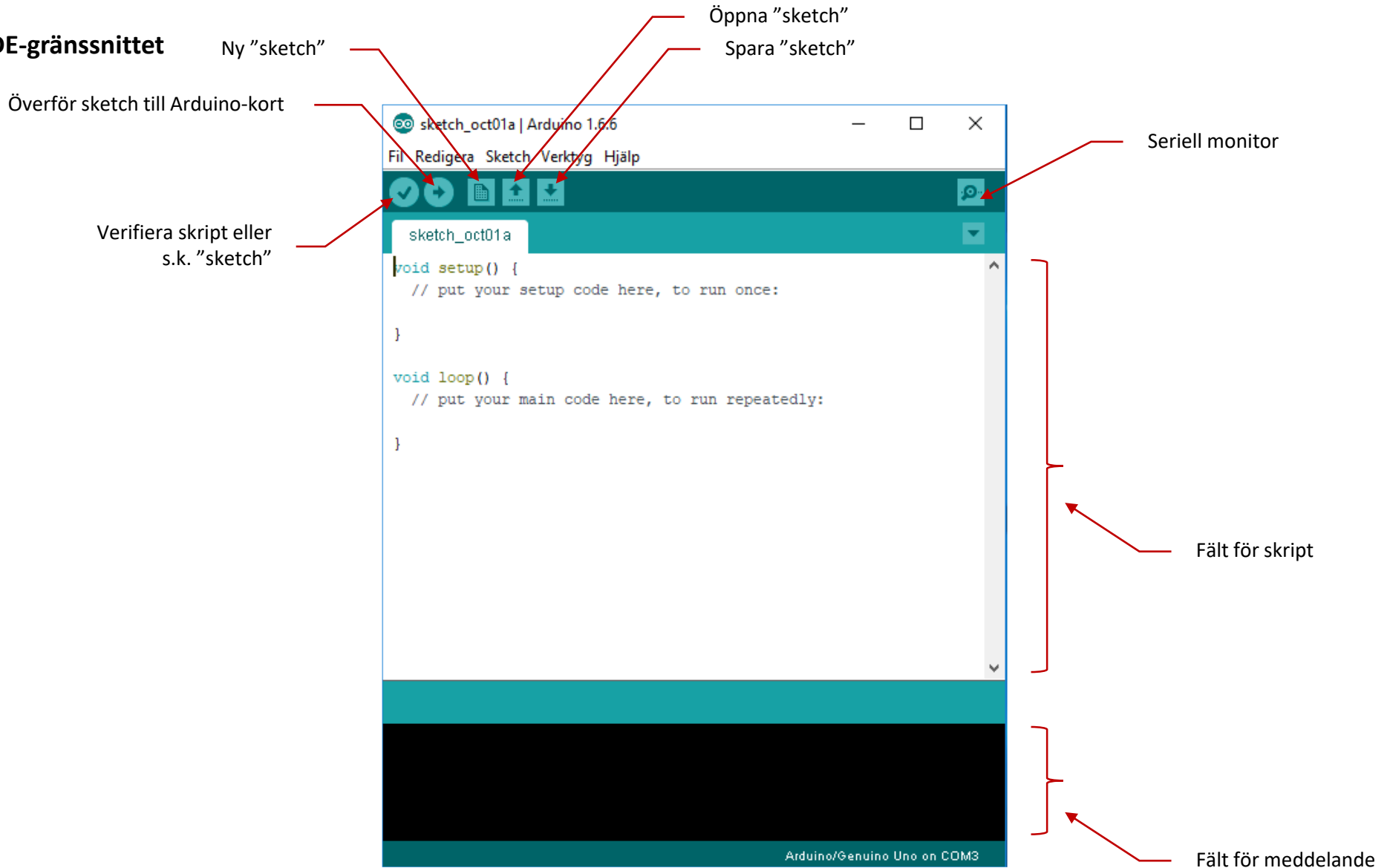
IDE:n erbjuder lösningar för logik, matematik, trigonometri, minneshantering och egenskapsparametrar för diverse hårdvara. Programmet lagras sedan i Arduino-kortet, vilket medger att bygget fungerar helt fristående utan att vara kopplad till datorns USB-port. Processorn är ombord!



Kretskortet - Arduino



IDE-gränssnittet

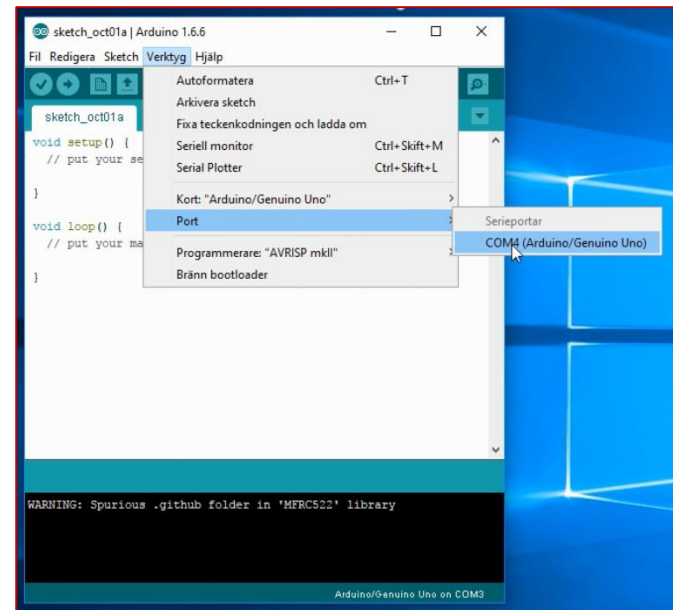


Koppla ihop hård- och mjukvara

Koppla in Arduino-kortet till datorn via en USB-kabel.



I menystemet bläddrar man upp fliken "Port" under meny-valet "Verktyg". Den aktuella COM-porten som Arduino tagit i anspråk visas. Klicka på denna och kommunikationen är upprättad. Kontrollera också att kortvalet är "Arduino/Genuino Uno".



En analogi för skriptfältet

Tänk dig att du skall ut i skogen och plocka svamp. Inför denna utfärd behöver du förbereda dig. Du tar t.ex. med dig bra skor (OUTPUT) och en korg (INPUT) att samla upp svampen i. Dessa förberedelser gör man endast en gång för att sedan ge sig av. Låt oss kalla det en setup, precis som i Arduinons värld.

```
void setup() {  
  //put your setup code here, to run once:  
}
```

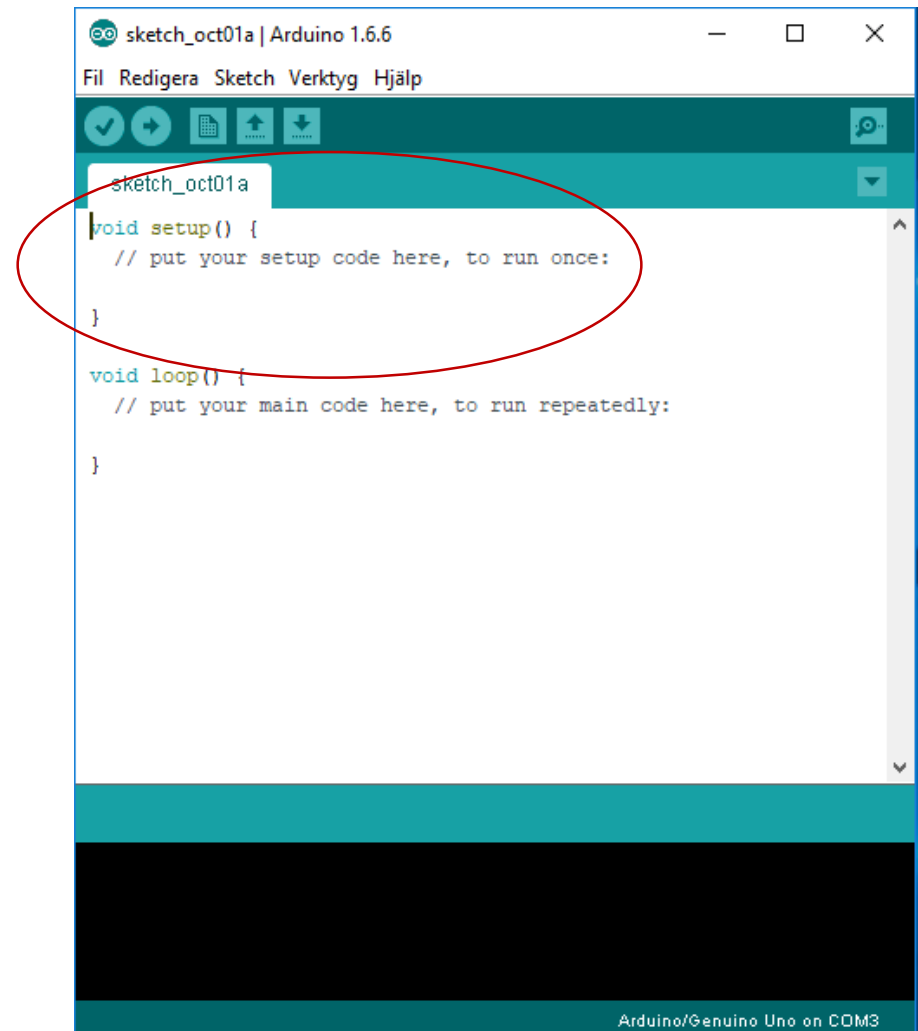
// betyder att den nästkommande tecknen avses vara programmerarens egna kommentarer. Att på ren svenska förklara för sig själv vad en bit kod avses göra är värdefullt då man öppnar sketchen vid ett senare tillfälle. Det blir överskådligt och det blir lättare att felsöka samt att förstå avsikten bakom koden.

Mellan klamrarna ställer man alltså upp sina villkor t.ex. att port nummer 3 skall anslutas till en förbrukare i form av en lysdiod och port nummer 5 skall anslutas till en tryckknapp som ger en insignal. Vi passar också på att deklarerar ett värde för ingången som om det vore ett heltal, d.v.s. ett så kallat "integer". Låt oss kalla variabeln för "knappstatus". Denna variabel-deklarering görs innan setup.

```
int knappstatus = 0;
```

```
void setup() {  
  pinMode(3, OUTPUT);  
  pinMode(5, INPUT);  
}
```

Processorn läser in deklarereringen vid start och tar med sig denna på hela resan.



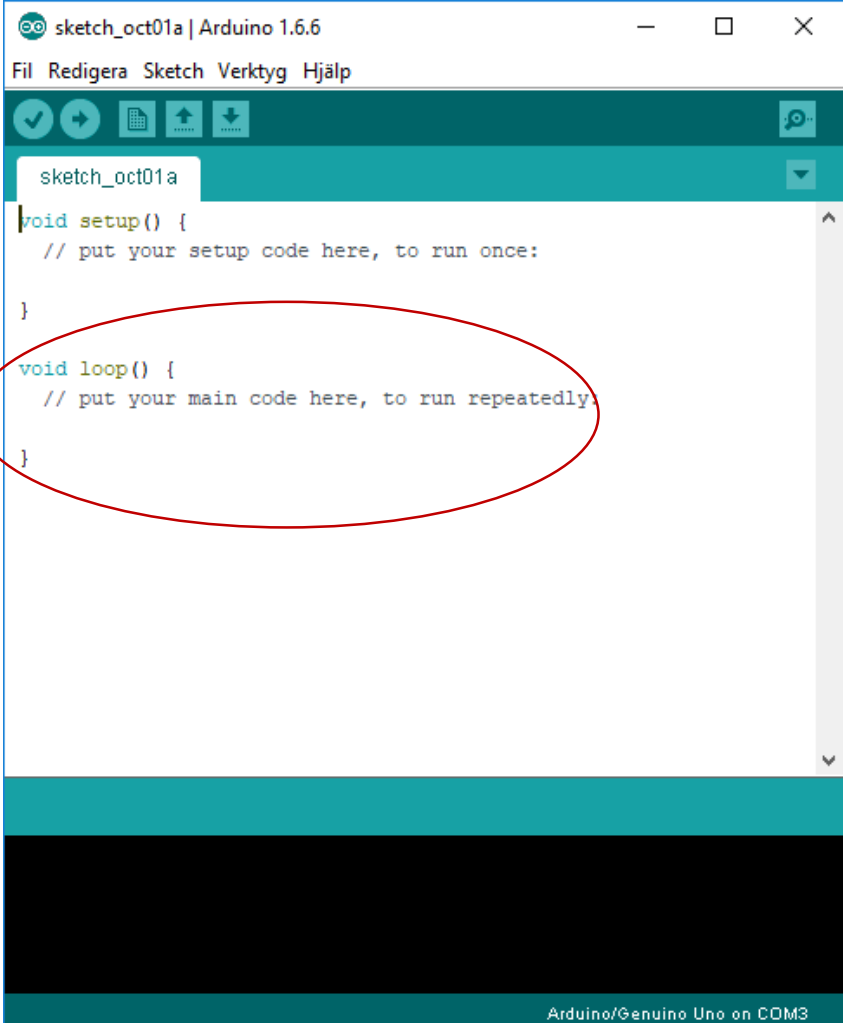
Väl ute i skogen vill vi hitta Kantareller och Karl-Johan. Vi vet inte hur många vi hittar (if) eller om vi hittar några överhuvudtaget (else). Med skornas hjälp kan vi ta oss till olika platser. En svamp placerad i korgen räknas in (HIGH).

Arduinons andra C-skript del inleds med:

```
void loop() {  
  //put your setup code here, to run once:  
}
```

Loopen går runt hela tiden. Då koden kommit till sista raden vänder programmet tillbaka till loopens start för att på nytt scanna av dess omgivning. Detta pågår så länge Arduinon körs. Hur ser det ut på ingång 5 (svamp i korgen)? Behöver vi aktivera utgång 3 (skorna). Låt oss nu lämna skogen och låta ingång 5 vara en strömbrytare samt utgång 3 en lysdiod som aktiveras i 2 sekunder efter signal på ingången.

```
void loop() {  
  knappstatus = digitalRead(5);  
  
  If (knappstatus == LOW) {  
    // knappen är inte nertryckt  
    digitalWrite(3, LOW); //Lysdiod släckt  
  }  
  
  else { //knappen är nertryckt  
    digitalWrite(3, HIGH); // Lysdiod tänd  
    delay(2000); // Fördröjning på 2000 ms  
    digitalWrite(3, LOW); //Lysdiod släckt  
  }  
  
}
```



```
sketch_oct01a | Arduino 1.6.6  
Fil Redigera Sketch Verktyg Hjälp  
sketch_oct01a  
void setup() {  
  // put your setup code here, to run once:  
}  
  
void loop() {  
  // put your main code here, to run repeatedly.  
}
```

Arduino/Genuino Uno on COM3

Övning 1a - Programkod

Skriv in koden enligt "sketchen" bredvid.

Lägg märke till:

Deklarerade variabler skrivs in allra först i sketchen.

Vid användandet av ett lika-med-tecken tilldelar man ett värde.

En inledande vänsterklammer hör alltid ihop med en avslutande högerklammer. Koden placeras där i mellan.

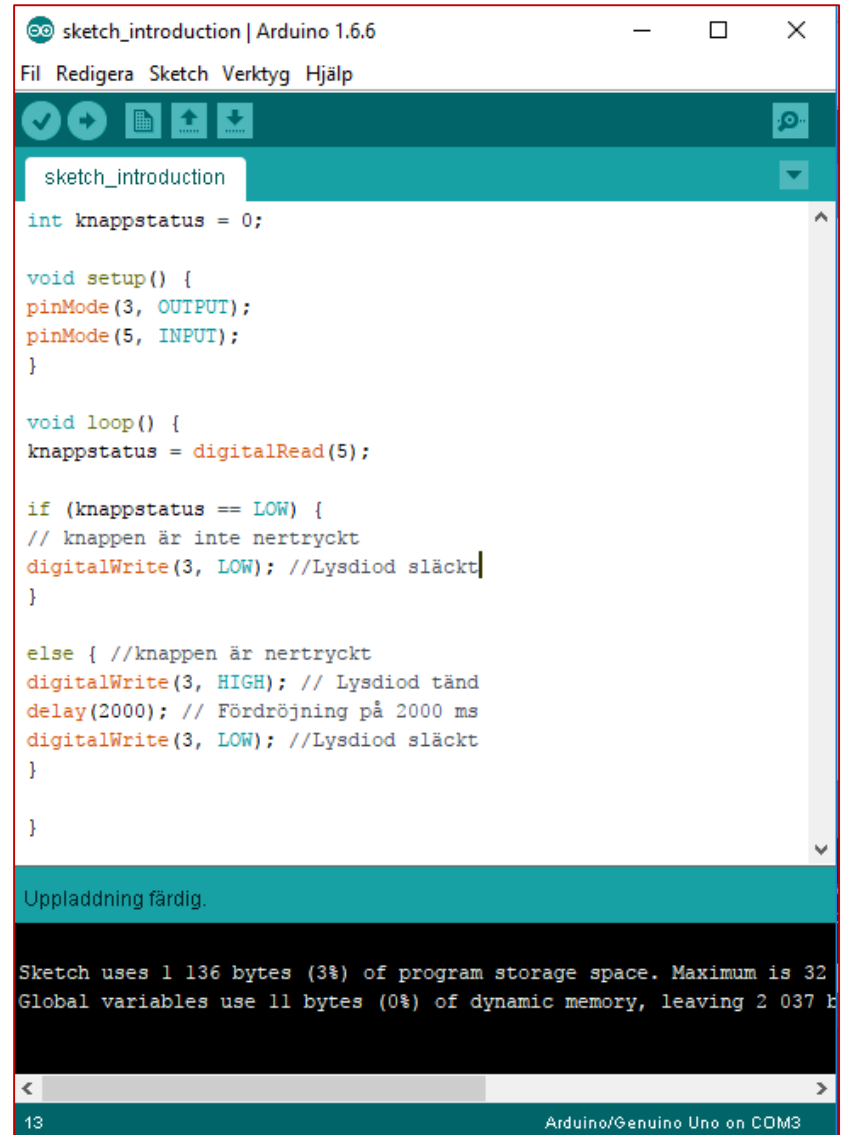
Ett objekts beskrivning eller värde sker mellan två parenteser.

Ett kommando avslutas alltid med ett semi-kolon.

Vid en jämförelse används två stycken lika-med-tecken.

Programmet kategoriserar all kod i olika färger med automatik.

Verifiera koden innan överföring till Arduino-kortet.



```
sketch_introduction | Arduino 1.6.6
Fil Redigera Sketch Verktyg Hjälp

sketch_introduction
int knappstatus = 0;

void setup() {
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(5, INPUT);
}

void loop() {
  knappstatus = digitalRead(5);

  if (knappstatus == LOW) {
    // knappen är inte nertryckt
    digitalWrite(3, LOW); //Lysdiod släckt
  }

  else { //knappen är nertryckt
    digitalWrite(3, HIGH); // Lysdiod tänd
    delay(2000); // Fördröjning på 2000 ms
    digitalWrite(3, LOW); //Lysdiod släckt
  }

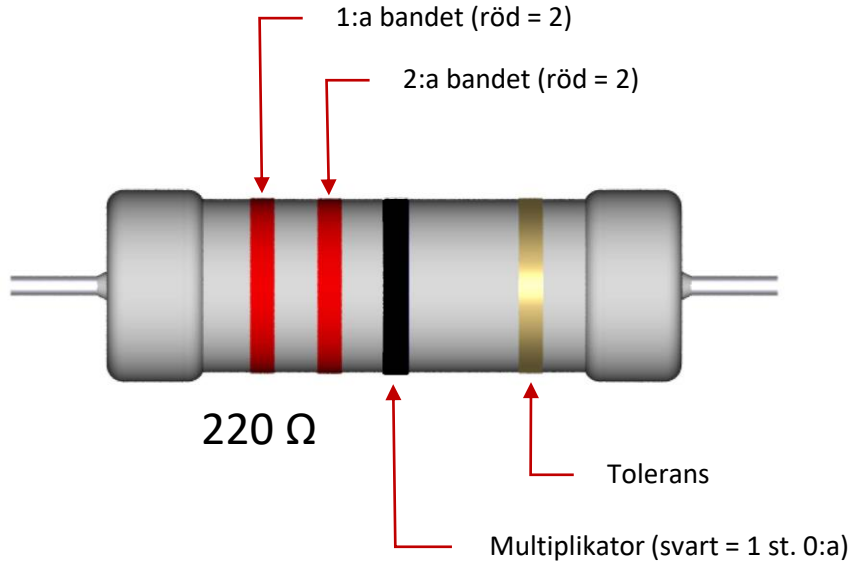
}

Uppladdning färdig.

Sketch uses 1 136 bytes (3%) of program storage space. Maximum is 32
Global variables use 11 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2 037 b

13 Arduino/Genuino Uno on COM3
```


Resistorns färgkoder

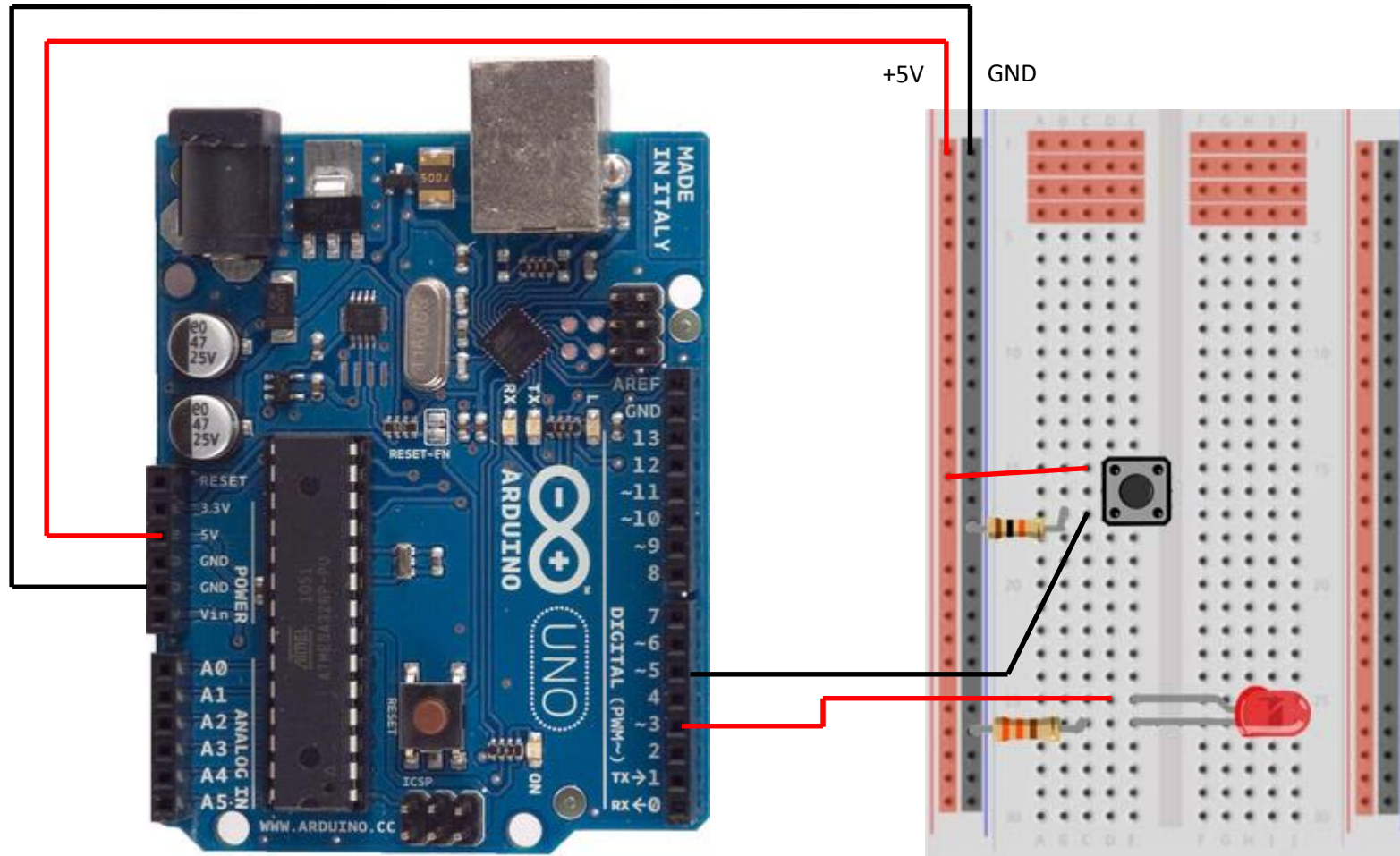


Colour	Digit	Multiplier	Tolerance
Black	0	1	
Brown	1	10	$\pm 1\%$
Red	2	100	$\pm 2\%$
Orange	3	1,000	
Yellow	4	10,000	
Green	5	100,000	$\pm 0.5\%$
Blue	6	1,000,000	$\pm 0.25\%$
Violet	7	10,000,000	$\pm 0.1\%$
Grey	8		$\pm 0.05\%$
White	9		
Gold		0.1	$\pm 5\%$
Silver		0.01	$\pm 10\%$
None			$\pm 20\%$

Övning 1b - Hårdvaran

En lysdiod kopplas in via ett motstånd på 220 Ω mellan jord och port 3. Lysdiodens längsta och ibland böjda ben dras till plus.

En strömbrytare dras mellan jord och port 5. En resistor på 10 k Ω dras till jord för att garantera ett lågt 0-värde då strömbrytaren är öppen.



Seriell kommunikation

Vi utökar skriptet med en seriell kommunikation till IDE-programmet och dess monitor.

Setup-delen utökas med

```
Serial.begin(9600);
```

Argumentet mellan parenteserna sätts till 9600, vilket motsvarar kommunikationsfarten 9600 baud (bits/s).

I Loop-delen kan vi skriva in:

```
Serial.print(knappstatus);
```

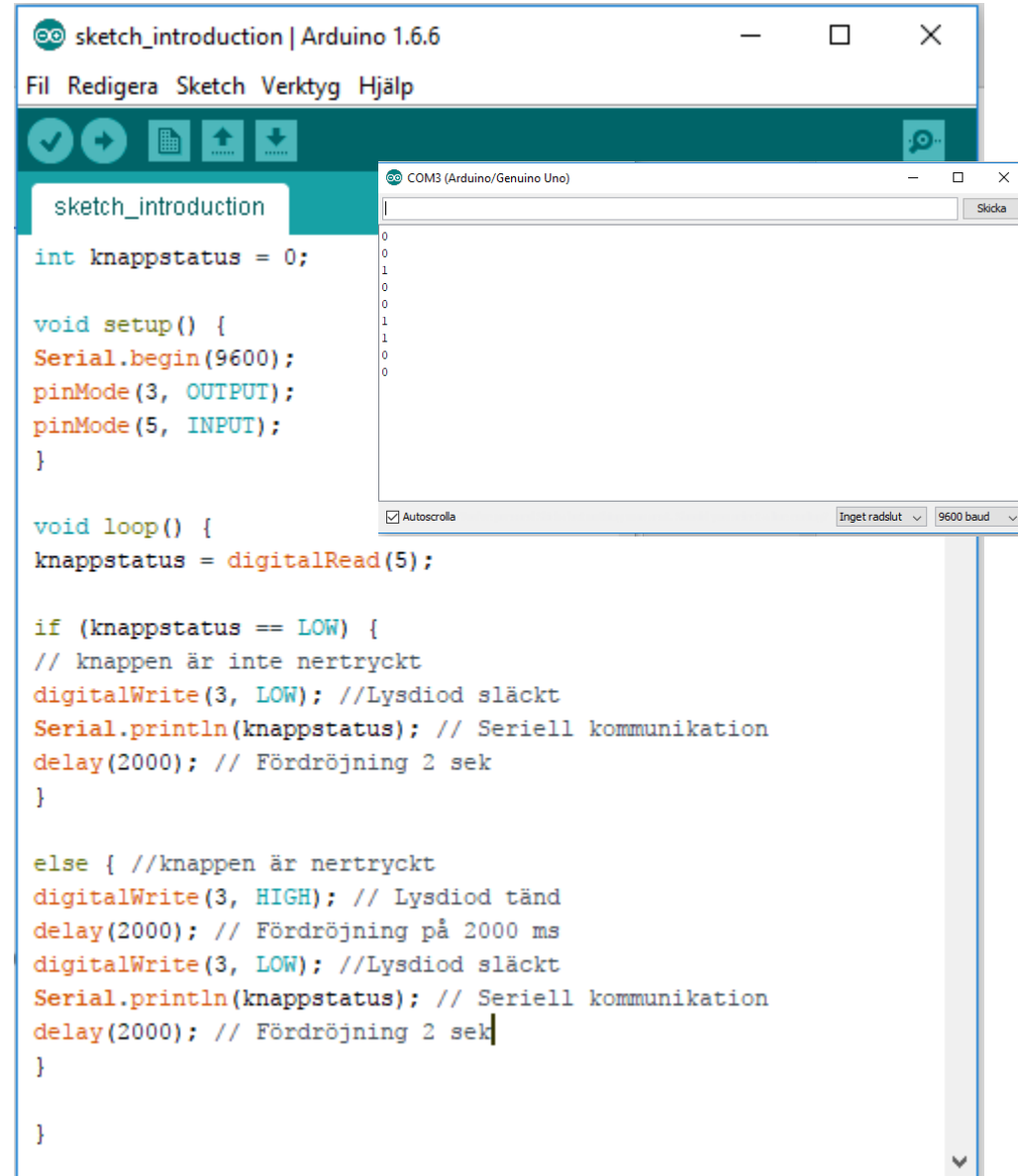
vid lämpligt ställe i koden.

```
Serial.println(knappstatus);
```

används om man vill att monitorn skiftar rad mellan värdena.

Vi lägger till en fördröjning på 2 sekunder så att inte monitorn blir fylld av ettor och nollor.

Monitorn startas med hjälp av förstoringsglaset i övre högra hörnet.



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The main window displays a sketch named 'sketch_introduction' with the following code:

```
int knappstatus = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(5, INPUT);
}

void loop() {
  knappstatus = digitalRead(5);

  if (knappstatus == LOW) {
    // knappen är inte nertryckt
    digitalWrite(3, LOW); //Lysdiod släckt
    Serial.println(knappstatus); // Seriell kommunikation
    delay(2000); // Fördröjning 2 sek
  }

  else { //knappen är nertryckt
    digitalWrite(3, HIGH); // Lysdiod tänd
    delay(2000); // Fördröjning på 2000 ms
    digitalWrite(3, LOW); //Lysdiod släckt
    Serial.println(knappstatus); // Seriell kommunikation
    delay(2000); // Fördröjning 2 sek
  }
}
```

The serial monitor window, titled 'COM3 (Arduino/Genuino Uno)', shows the output of the sketch, which consists of a series of zeros: 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0.

Övning 2a – Ultraljudslinjal

Ultraljudssensorn har fyra stift. De yttre är för spänningsmatning 5V. De två i mitten kallas TRIG och ECHO. TRIG skickar ut ett ultraljud, vilket träffar ett föremål och studsar tillbaka mot sensorn, vilken hanterar det som ett eko, därav ECHO. Trigger betyder ju avtryckare på engelska. Vi definierar dem som integer-variablerna 2 och 4.

På port 6 skall vi koppla in en lysdiod. Variabeln "lumen" sätts till 0, vilket ger oss ett sätt att hantera ljusstyrkan som kommer att variera i förhållande till mätresultatet. Mätresultatet definieras som "distance" och ges initialt värdet 0.

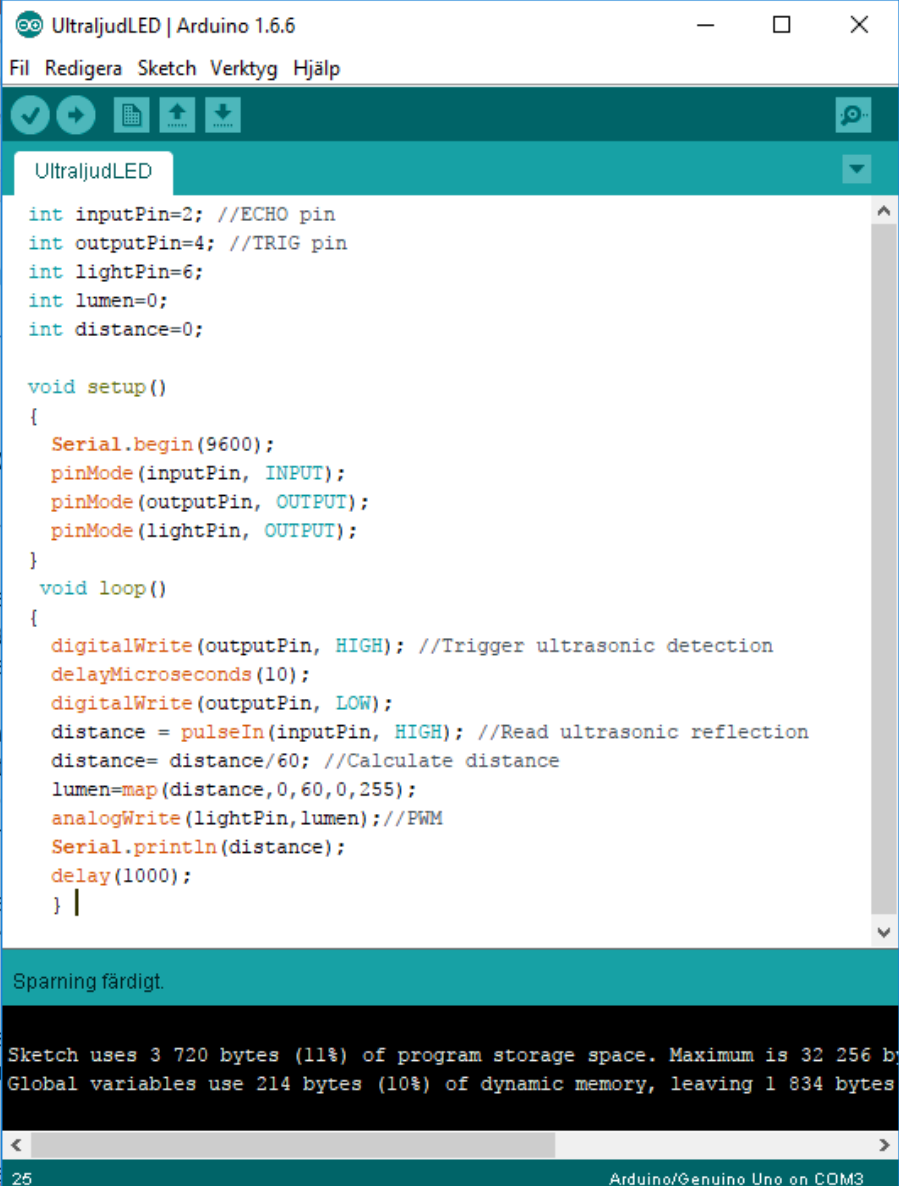
Setupen inleds med att starta den seriella kommunikationen samt att definiera portarna, men denna gång med hjälp av variabler istället för siffror. "InputPin" betyder ju här 2.

Loopen startar med att skicka ut ett ultraljud. På nästa rad väntar man 10 mikrosekunder för att på nästkommande rad, släcka ljudet.

På nästkommande rad hanteras insignalen med pulseIn-kommandot. Värdet lagras i variabeln distance. Svaret från den analoga ingången ger en siffra på över 1000 och behöver divideras med 60 för att återge det till linjalens centimeter.

Skenet från lysdioden hanteras istället med kommandot "map". Variabeln "distance" varierar mellan 0 och 60, vilket interpoleras till ett värde mellan 0 och 255 som lysdioden kommer att hantera via kommandot "analogWrite".

Avslutningsvis skickar vi upp mätvärdet i cm till den seriella monitorn.



```
UltraljudLED | Arduino 1.6.6
Fil Redigera Sketch Verktyg Hjälp

UltraljudLED

int inputPin=2; //ECHO pin
int outputPin=4; //TRIG pin
int lightPin=6;
int lumen=0;
int distance=0;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(inputPin, INPUT);
  pinMode(outputPin, OUTPUT);
  pinMode(lightPin, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(outputPin, HIGH); //Trigger ultrasonic detection
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(outputPin, LOW);
  distance = pulseIn(inputPin, HIGH); //Read ultrasonic reflection
  distance= distance/60; //Calculate distance
  lumen=map(distance,0,60,0,255);
  analogWrite(lightPin,lumen); //PWM
  Serial.println(distance);
  delay(1000);
} |

Sparring färdigt.

Sketch uses 3 720 bytes (11%) of program storage space. Maximum is 32 256 bytes.
Global variables use 214 bytes (10%) of dynamic memory, leaving 1 834 bytes free.

25 Arduino/Genuino Uno on COM3
```

Övning 2b - Hårdvaran

En lysdiod kopplas in via ett motstånd på 220 Ω mellan jord och port 3. Lysdiodens längsta och ibland böjda ben dras till plus. Ultraljudssensorns 2:a och 3:e stift motsvarar TRIG och ECHO. De yttre är för spänningsmatning 5V.

