

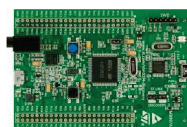
Begrepp

- **Mikroprocessor** - "Enchips-CPU"
 - Dedicerade (specialiserade) varianter
 - DSP (signalprocessor) – Ex: TMS5100 (1976)
 - GPU (grafikprocessor) – Ex: Nvidia Geforce 256 (1999)
 - CPU (centralprocessor) – Ex: Intel 4004 (1971)
- **Mikrokontroller**
 - Mikroprocessor med arbetsminne, programlagring och I/O inbyggd i samma chip eller på samma kort.
- **Inbyggda system**
 - Specialiserade datorsystem, ofta med realtidskrav, som utgör en integrerad del av någon maskin eller apparat. Ingår i t.ex. bilar, mobiltelefoner, industrirobotar, biljettautomater, flygplan, mediaspelare, symaskiner och spelkonsoler.



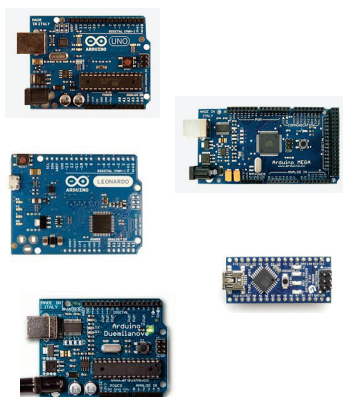
Arduino & Co

- Arduino UNO
- Raspberry PI
- Beaglebone Black
- PIC-mikrokontroller (Microchip)
- MSP-EXP430G2 Launchpad (TI)
- Nanode
- Pinguino PIC32
- STM32 Discovery



Arduino-familjen

- Arduino UNO
- Arduino Mega 2560
- Arduino Leonardo
- Arduino Nano
- Arduino Duemilanove



<https://www.arduino.cc/en/main/boards>

Arduino-historia

- Ursprung: Studentprojekt i interaktionsdesign 2005 (Ivrea, norra Italien)
- Namnet Arduino härrör från en bar i Ivrea vars namn i sin tur kommer från *Arduin I* (955-1014), kung av Italien 1002-1014
- Grundarna:

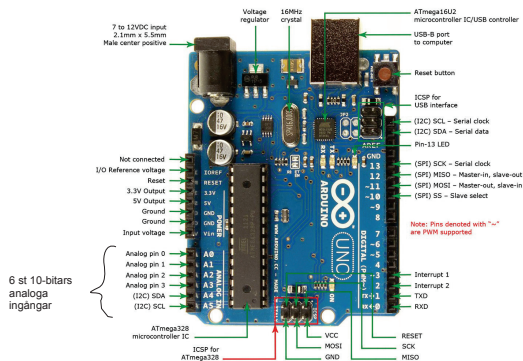


Gianluca Martino,
David Mellis,
David Cuartielles,
Tom Igoe,
och Massimo Banzi

Arduino-anatomi

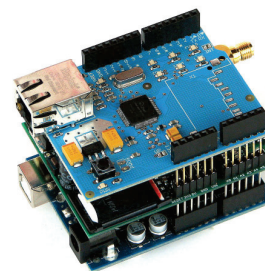
<http://www.jameco.com/Jameco/workshop/circuitnotes/CN-arduino-uno.html>

- Anatomin hos Arduino UNO



Arduino-sköldar

- Standardmodulkort – "Sköldar" (shields)
 - Koppla ihop ytterligare kort via "piggybacking" (stapling)



<http://www.hwkiten.com/products/gsm-playground/>

Arduino-sköldar

- Exempel på "shields"



Motor-shield



Ethernet-shield



Servo-shield



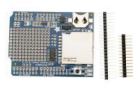
RGB-shield



Velleman IO-shield



LCD-shield



Datalogger-shield

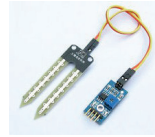
<http://playground.arduino.cc/Main/SimilarBoards#goShie>

<http://www.adafruit.com/category/21>

<https://www.sparkfun.com/categories/240?page=all>

Arduino-tillbehör

- Sensorer



Hygrometer (fuktighetssensor)



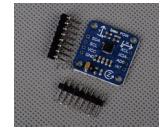
Ultraljudssensor (avståndsmätning)



Mikrofonmodul (ljuddetektor)



IR-sensor (rörelsedetektor)



Accelerometer



IR-modul (hinderdetektering)

Arduino-tillbehör

- Annan kringutrustning till Arduino



Fjärrkontroll (IR)



Kameramodul



LCD display (20x4)



OLED-display (128x64)



Relämodul



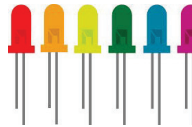
Stegmotor drivenhet



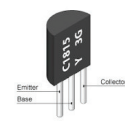
DC-motor drivenhet

Allmänna tillbehör

- Diskreta komponenter



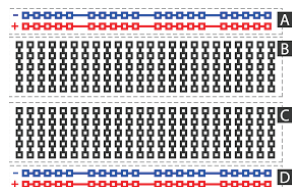
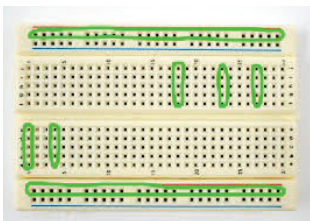
wiseGEEK



Emitter
Base
Collector

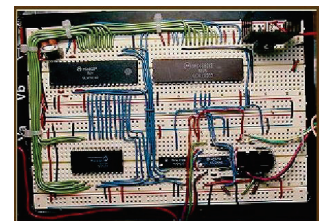
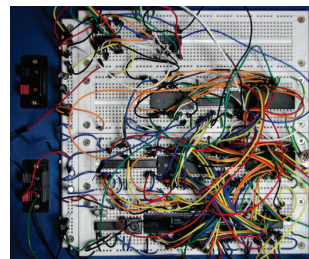
Kopplingsdäck

- Ledningsbanor på ett kopplingsdäck (breadboard)
 - Spänningsskenorna (de långa skenorna på tvären)
 - Komponentsskenorna (de korta skenorna på höjden)



Kopplingsdäck

- Olika kopplingsstilar



Programmering

- Hämta programutvecklingsmiljön från

<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

- Linux (32- el. 64-bitars)
- Mac OS X (10.7 el. nyare)
- Windows

Programmering

- Grundstruktur

- setup()
Initiering:
Körs bara en gång i början
- loop()
Slinga:
Körs hela tiden upprepat



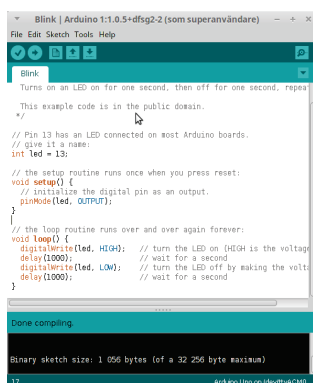
Programmering

- Exempel: "Blink"

`int led = 13;`
- Heltalet `led` tilldelas 13

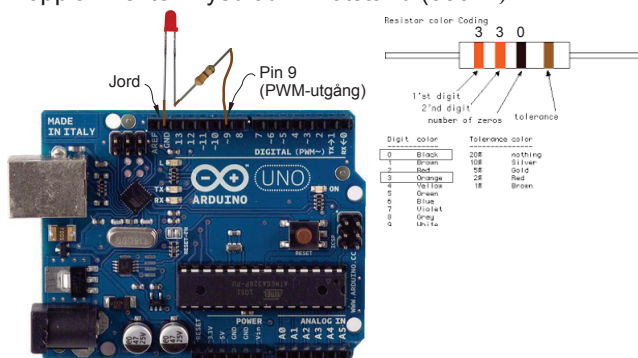
`digitalWrite(led, HIGH);`
- Sätt digital utgång 13 hög

`delay(1000);`
- Fördröjning med 1000 ms



Programmering

- Koppla in extern lysdiod + motstånd (330 Ω)



Programmering

- Tända lysdioden (max ljusstyrka = 255)

- Skriv 255 till pin 9:

`analogWrite(9, 255);`

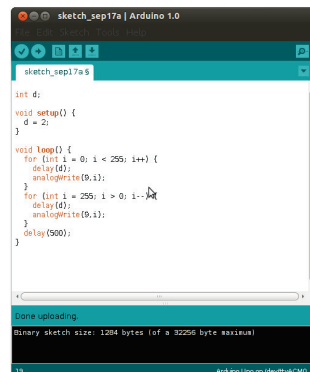


Programmering

- Kul effekt: Tända och släcka lysdioden gradvis ("fade-in – fade-out")

- Rampa upp från 0 till 255 och sen tillbaks igen

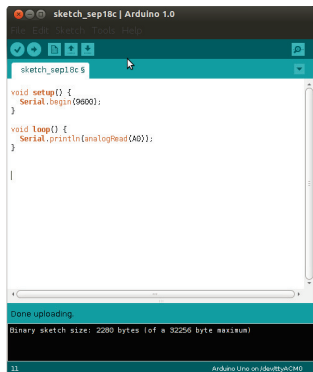
- Heltalet `d` anger antalet ms mellan varje värde



Programmering

- Hur får man in signaler till Arduion då och hur ser man att det fungerar?

- Testa `analogRead` och `Serial.println`
- 10-bitars AD-omvandlare ger värden mellan 0 och 1023
- Analogingången som används är A0



```
sketch_sep18c | Arduino 1.0
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  Serial.println(analogRead(A0));
}
Done uploading
Binary sketch size: 2280 bytes (of a 32250 byte maximum)
```

Programmering

- Varför händer det inget när man kör programmet?

- Aktivera SerialMonitor via meny: Tools-->Serial Monitor eller via Ctrl+Shift+M

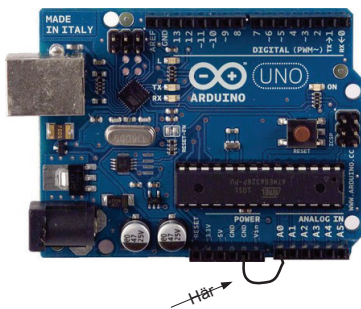


Programmering

- Men det blev ju bara en massa tresiffriga tal som fladdrar förbi !?

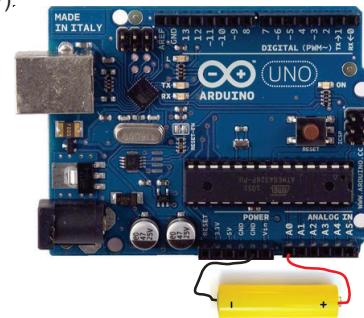
- Testa att koppla in en ledning mellan GND (jord) och A0-ingången

Vad hände?



Programmering

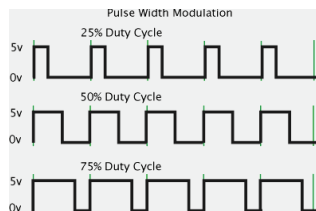
- Testa att koppla in någon spänningskälla (0 – 5 V). Tänk på att 0-1023 svarar mot 0-5 V



Vadå PWM, förresten?

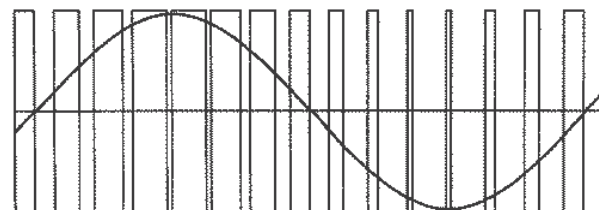
- Vad var nu PWM för något?

- Pulsbreddsmodulering (Pulse Width Modulation)
- Snabb växling mellan två lägen (min och max)
- Bredare puls istället för högre värde



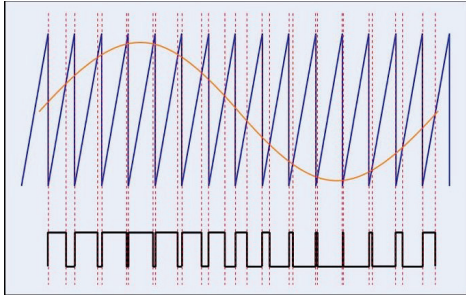
PWM

- Exempel: Sinussignal översatt till PWM



PWM

- Hur kodas sinussignalen till PWM?



PWM

- Hur kan det fungera att använda PWM istället för en vanlig analog signal? Svar: Lågpasfiltering.

PWM to analog voltage

