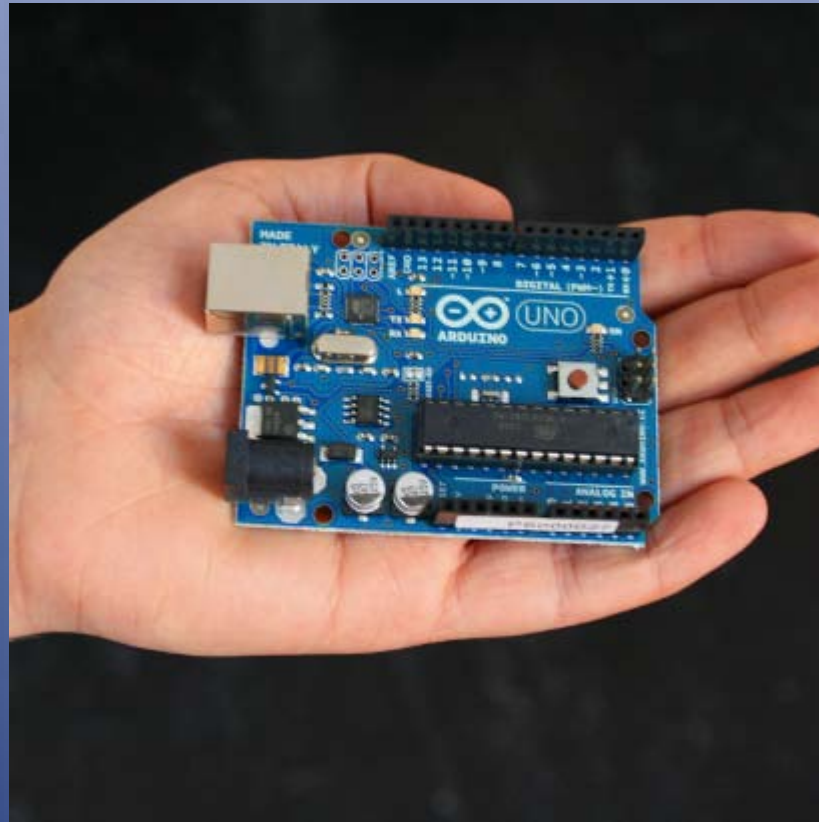


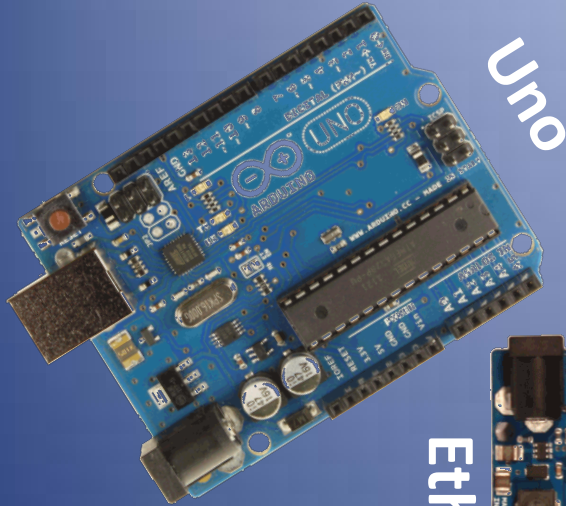


www.arduino.cc

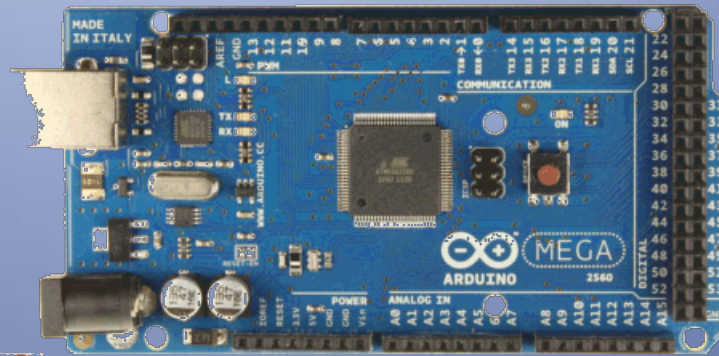
Arduino is HARDWARE



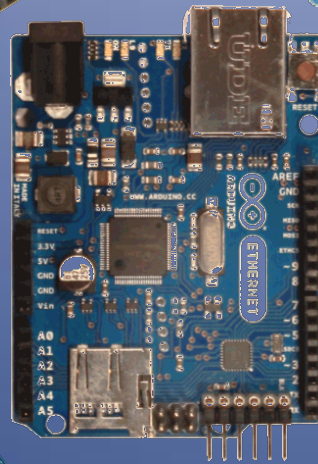
Meet the Arduino FAMILY



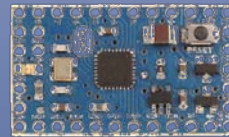
Uno



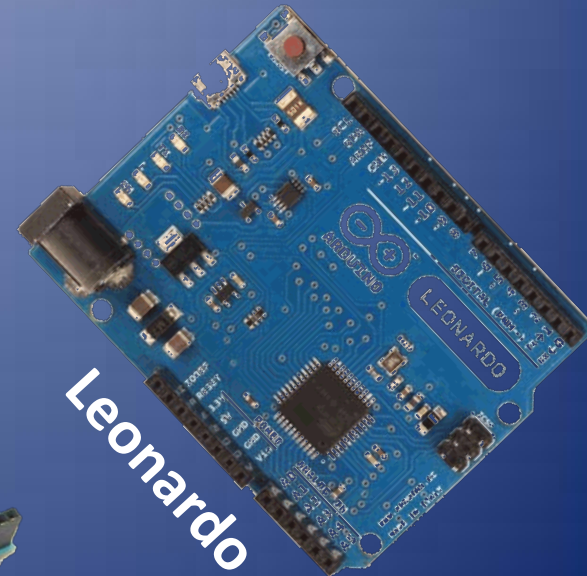
Mega



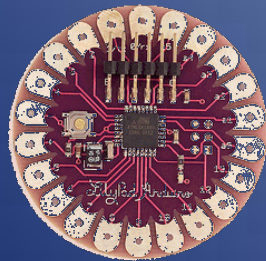
Ethernet



Mini



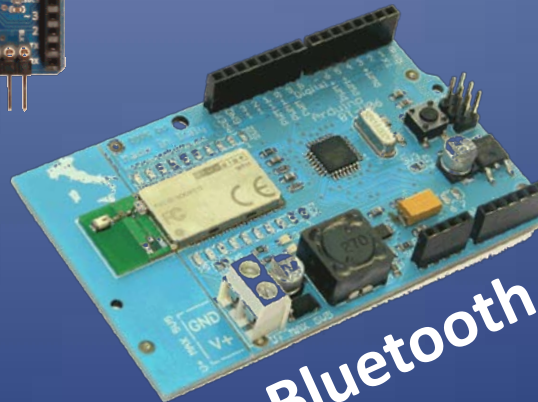
Leonardo



Lilypad



Nano



Bluetooth

En meer...

Gemeenschappelijke kenmerken

- ✓ **Printkaartje met een ATMEL microcontroller**
- ✓ **Digitale en analoge in- en/of uitgangen**
- ✓ **Als regel: programmeerbaar via de USB-poort**
- ✓ **Volgt de 'Open Source' praktijk**

Arduino bedenkers



(bron: The Making of Arduino – IEEE Spectrum)

V.l.n.r. : David Cuartielles, Gianluca Martino, Tom Igoe, David Mellis, Massimo Banzi

De beste ideeën ontstaan op ...



CAFE. Bar di Re Arduino, Piazza Gioberti, Ivrea (NW Italië, nr Torino)

Arduino evolutie

Begin 2007: Arduino NG

- ✓ Nuova Generazione
- ✓ Eerste populaire Arduino
- ✓ ATmega8 microcontroller
- ✓ 8 Kb, 16 MHz, 14 digitale I/O, 6 analoge inputs
- ✓ FTDI FT232RL USB/serieel converter



Arduino evolutie

Augustus 2007: Arduino Diecimila

- ✓ Diecimila = 10.000 = geraamd aantal Arduino's in omloop
- ✓ ATmega168 = 16 KB geheugen
- ✓ Optie: externe voeding vanaf 6 V (4 x AA)
- ✓ LED op de print, verbonden met digitale I/O 13
- ✓ Polyfuse: kortsluitbeveiliging USB (500 mA)
- ✓ Extra aansluitpennen: 3,3 V, reset
- ✓ Software reset

Arduino evolutie

Augustus 2009: Arduino Duemilanove

- ✓ Duemilanove = 2009
- ✓ ATmega328 = 32 KB geheugen
- ✓ Autoselectie van voeding via USB/uitwendig (jumper weg)

Arduino evolutie

2010: Arduino Uno

- ✓ Keerpunt
- ✓ Uno (1) verwijst naar nieuwe versie 1.0 van Arduino IDE
- ✓ ATmega328, 32 KB
- ✓ FTDI USB/serial chip vervangen door ATmega8u2

Arduino evolutie

2011: Arduino Mega

Mega1280

- ✓ ATmega1280, 128 KB
- ✓ 54 digitale I/O
- ✓ 16 analoge inputs
- ✓ USB/serial: FDTI FT232RL

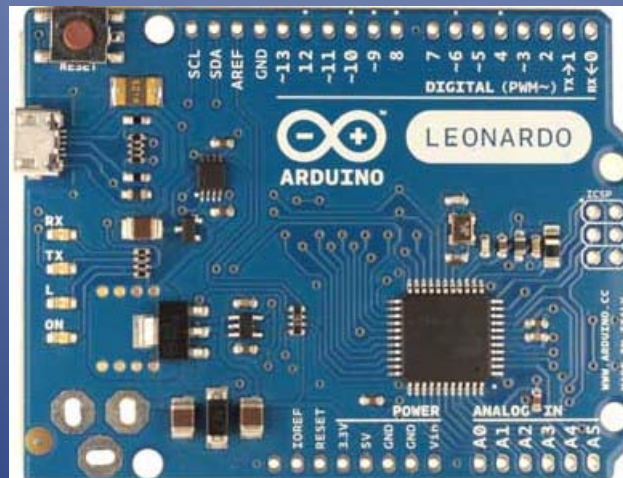
Mega2560

- ✓ ATmega2560, 256 KB
- ✓ USB/serial: ATmega16u2

Arduino evolutie

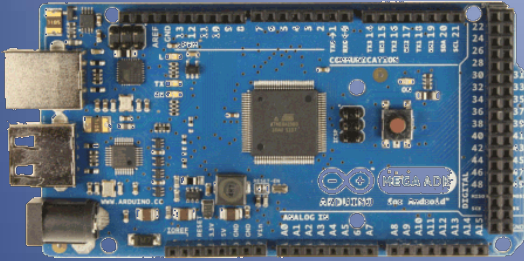
2012: Arduino Leonardo

- ✓ ATmega32u4
- ✓ ingebouwde USB communicatie (geen aparte chip)
- ✓ 32 KB, 14 digitale I/O, 6 analoge inputs



Buitenbeentjes

Arduino Mega ADK

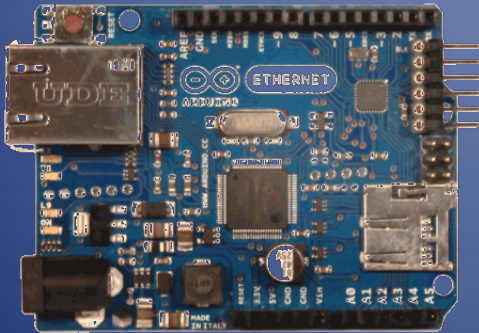


= Mega2560

+

Aansluiting voor Android phone

Arduino Ethernet



= ATmega328

+ Ethernet interface

+ microSD kaartlezer

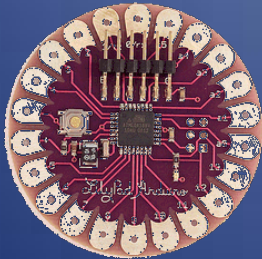
Buitenbeentjes

Arduino BT



= ATmega328
+ Bluetooth draadloze
communicatie

LilyPad Arduino

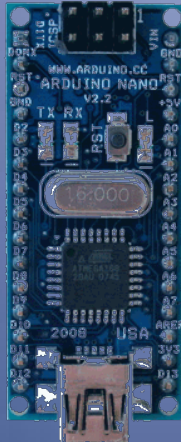


Verwerking in bvb. kledij
Laagvermogenversie van
ATmega168 /328

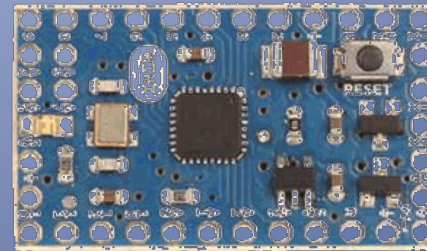


Buitenbeentjes

Arduino Nano



Arduino Mini



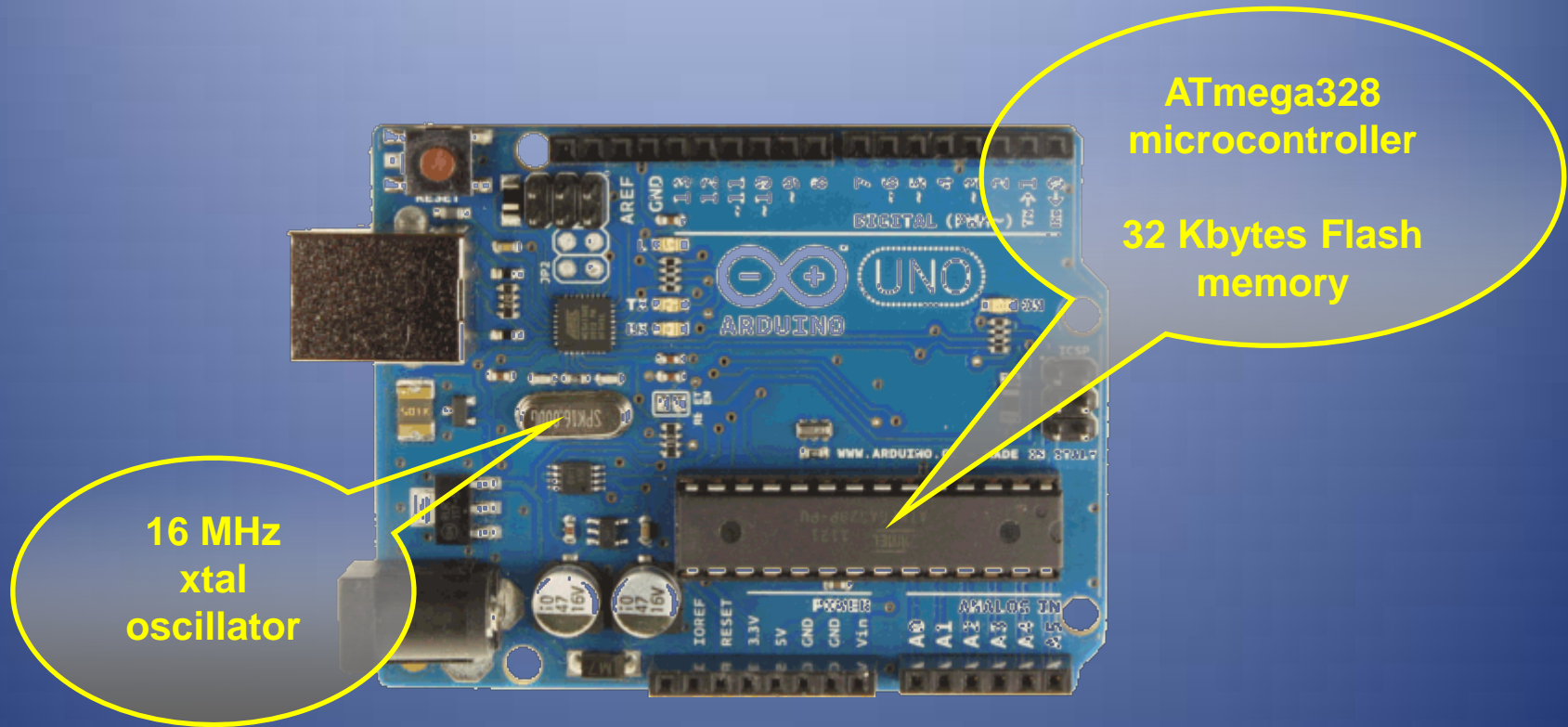
ATmega168/328

Geschikt voor breadboard

Meer informatie:

www.arduino.cc

De Arduino Uno

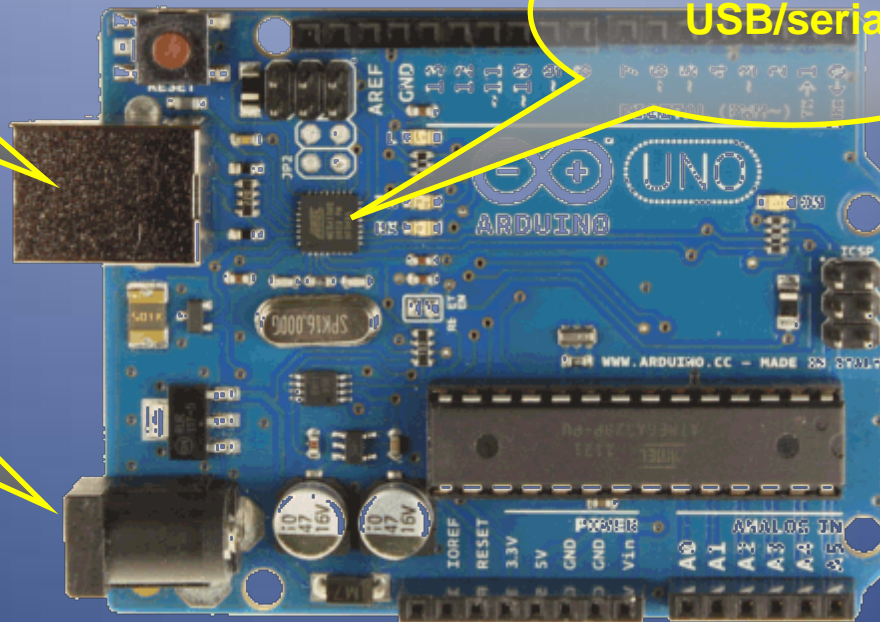


De Arduino Uno

USB-
connector

ATmega16u2
USB/serial

Externe
voeding
7-12 V



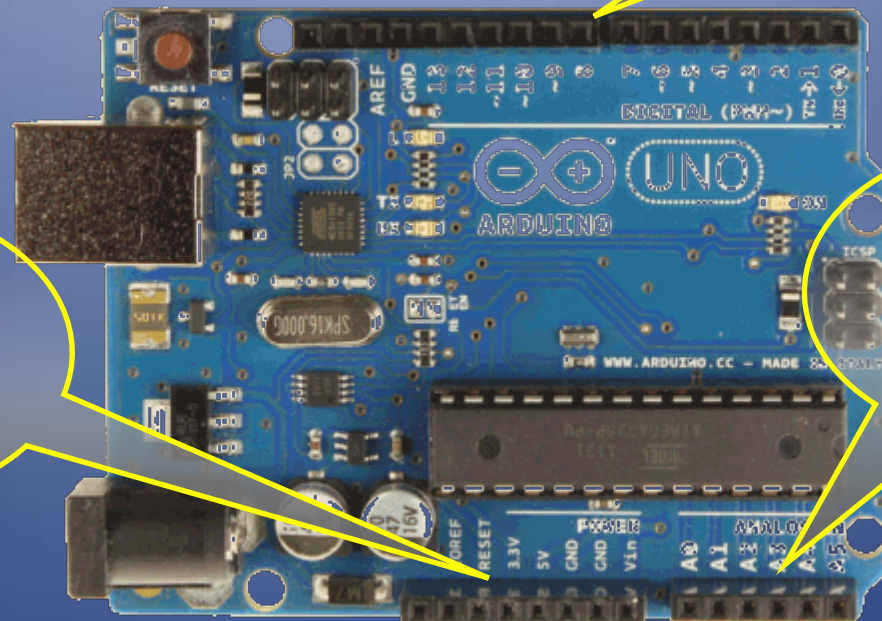
De Arduino Uno

14 digitale I/O

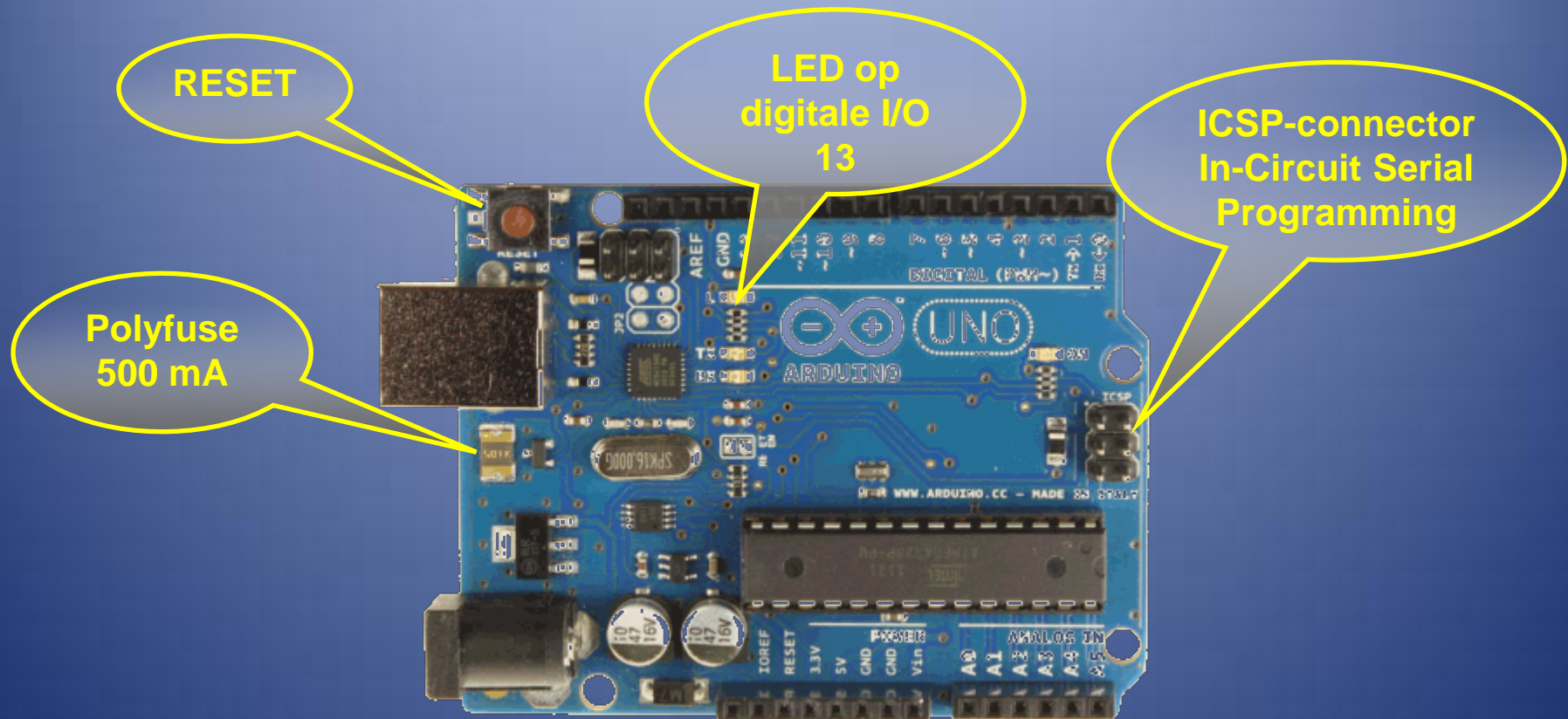
5 V / **40 mA**

GND – 5 V –
3,3 V / 50 mA
– RESET –
 V_{in}

6 analoge
inputs
0-5 V (1024
waarden)



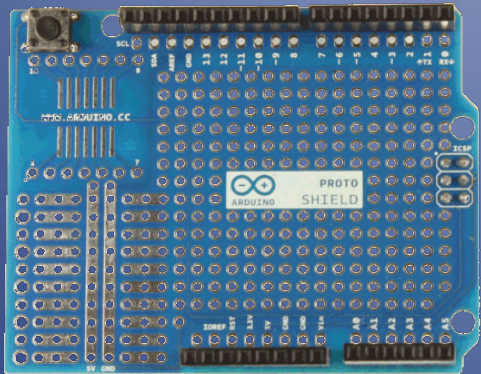
De Arduino Uno



Arduino Shields

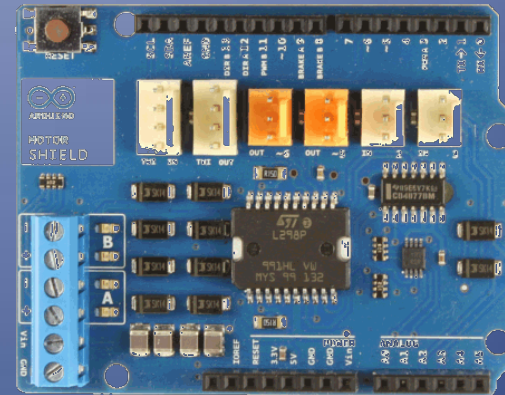
Inplugbare kaartjes op een Arduino board, bijvoorbeeld

Arduino Proto shield



Eilandjesprint voor een Arduino-project

Arduino Motor shield



Stuurkaart voor 2 DC-motoren of
1 stappenmotor
(L298P)

Arduino is SOFTWARE



Een Arduino zonder programma
is een



Arduino IDE

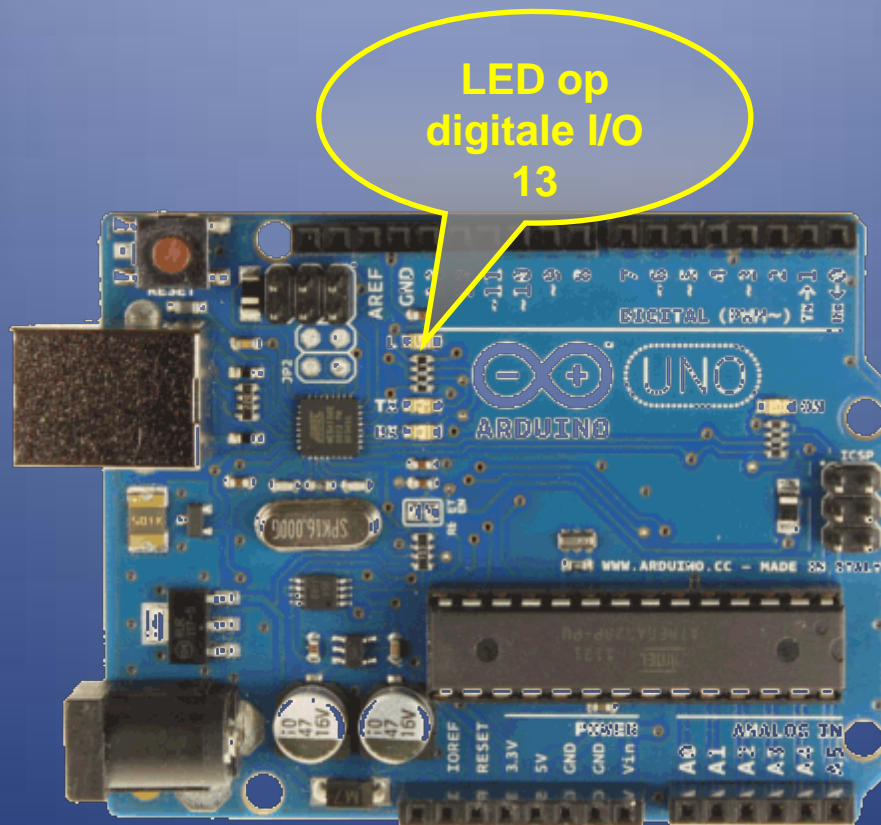
Integrated **D**evelopment **E**nvironment
=

Programmeeromgeving

- ✓ Broncode ('sketch') schrijven, checken, laden in de microcontroller en uitvoeren vanuit dezelfde programmeeromgeving (= integrated)
- ✓ Draait onder Windows, Mac OS X en Linux
- ✓ Gratis te downloaden via www.arduino.cc (tab 'Downloads')

Arduino IDE

Voorbeeld: ingebouwde LED (= I/O 13) doen knipperen



Arduino IDE

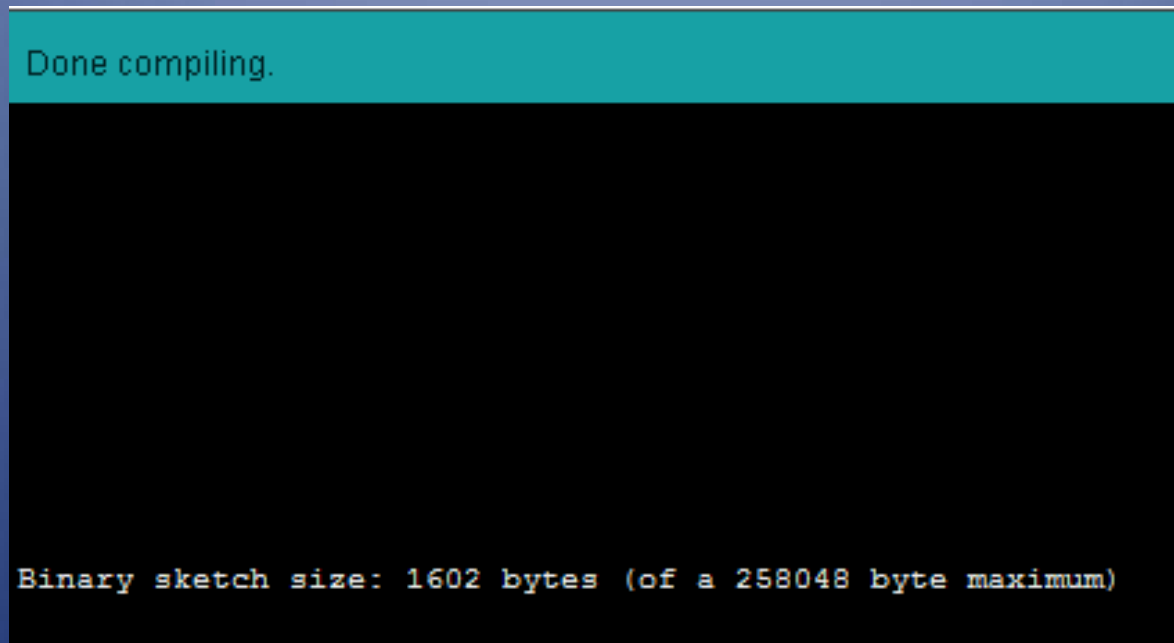
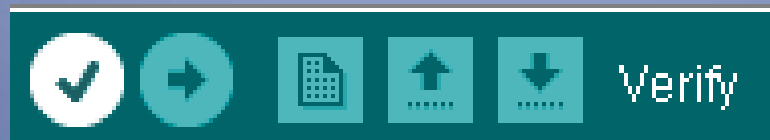
STAP 1: instructies schrijven

A screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar reads "Blink | Arduino 1.0". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for a checkmark, a right arrow, a document, and upload/download arrows. The main editor area shows a tab labeled "Blink" and the following code:

```
/*  
  Blink  
  Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.  
  
  This example code is in the public domain.  
  */  
  
void setup() {  
  // initialize the digital pin as an output.  
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:  
  pinMode(13, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(13, HIGH);  // set the LED on  
  delay(1000);             // wait for a second  
  digitalWrite(13, LOW);   // set the LED off  
  delay(1000);             // wait for a second  
}
```

Arduino IDE

STAP 2: Verify = code op fouten controleren



Arduino IDE

STAP 3: Upload = code laden en uitvoeren



Done uploading.

Binary sketch size: 1602 bytes (of a 258048 byte maximum)

Arduino IDE

STAP 4: Save = broncode opslaan (blink.ino)



Arduino programmeertaal

Eenvoudige instructies

=

‘leesbaar’

```
Int ledPin = 13;           // LED connected to digital pin 13
void setup()
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT);  // sets the digital pin as output
}
void loop()
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // sets the LED on
  delay(1000);                // waits for a second
  digitalWrite(ledPin, LOW);  // sets the LED off
  delay(1000);                // waits for a second
}
```

Arduino programmeertaal

Eenvoudiger dan bvb. Assembler

SYNTAXGEVOELIG

```
Int ledPin = 13;           // LED connected to digital pin 13
void setup()
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT);  // sets the digital pin as output
}
void loop()
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // sets the LED on
  delay(1000);                // waits for a second
  digitalWrite(ledPin, LOW);  // sets the LED off
  delay(1000);                // waits for a second
}
```

Sketches tutti quanti

Veel kant-en-klare programmabibliotheken

Aansturen LCD

Besturing servo/stappenmotoren

Communicatie: serieel, TWI/I2C, internet

En nog veel meer...



Sketches tutti quanti

Sommige programmabibliotheken zijn niet compatibel met Arduino IDE versie 1.x

Oplossing: oudere IDE versie (bvb. 0.23) downloaden en afzonderlijk installeren.

Sketches tutti quanti

In de Arduino Speeltuin ligt veel informatie voor het rapen



The playground is a publicly-editable
wiki about Arduino.

Praktisch

Welk Arduino board?

- ✓ Arduino Uno volstaat voor de meeste hamradioprojecten
- ✓ Een ATmega328P in 28 pin DIL uitvoering is nog 'handelbaar'
- ✓ Voor geheugenvreters en/of veel verbindingen met de buitenwereld is er de Arduino ATmega2560

Praktisch

Waar kom ik aan een Arduino board?

Via de Arduino website www.arduino.cc



Conrad www.conrad.be

Electroshop Dendermonde www.electroshopdendermonde.be

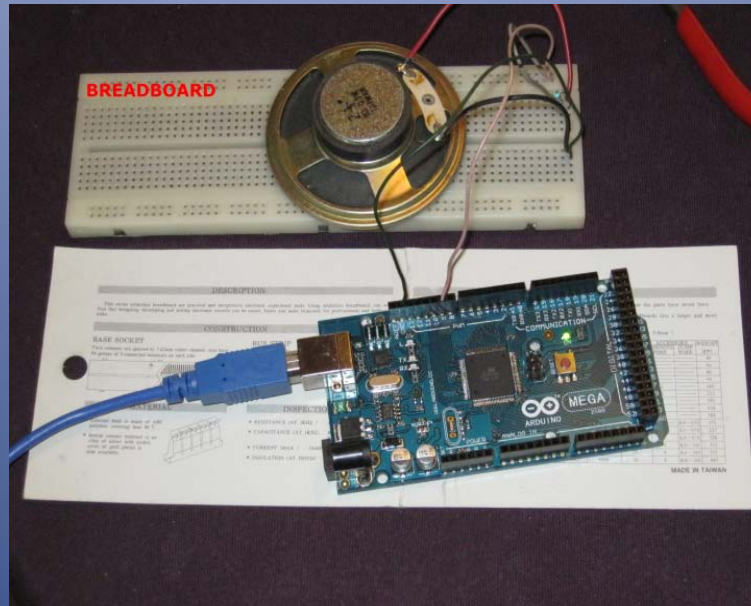
Dealextreme www.dealextreme.com

???

Praktisch

Handige toebehoren

Breadboard / eilandjesprint / veroboard, ...



Snoertjes (monobrin)