

# Java på LEGO Mindstorms

Billig(ere) robotprototyping

Henrik Brix Andersen <[henrik@brixandersen.dk](mailto:henrik@brixandersen.dk)>

OSAA/2010-07-06

# Prototypingproblemet

- Dyrt i indkøb
- Dedikerede stumper
- svære at genbruge
- Besværligt!

# LEGO Mindstorms NXT 2.0

- Billig(ere) i indkøb
- Universelle stumper
- Designet til genbrug!
- Nemt



# Hardware specs

- 32-bit ARM7 (AT91SAM7S256)
  - 256kB flash, 64kB RAM, 48MHz
- Co-processor (ATmega48)
  - 4kB flash, 512B RAM, 8MHz

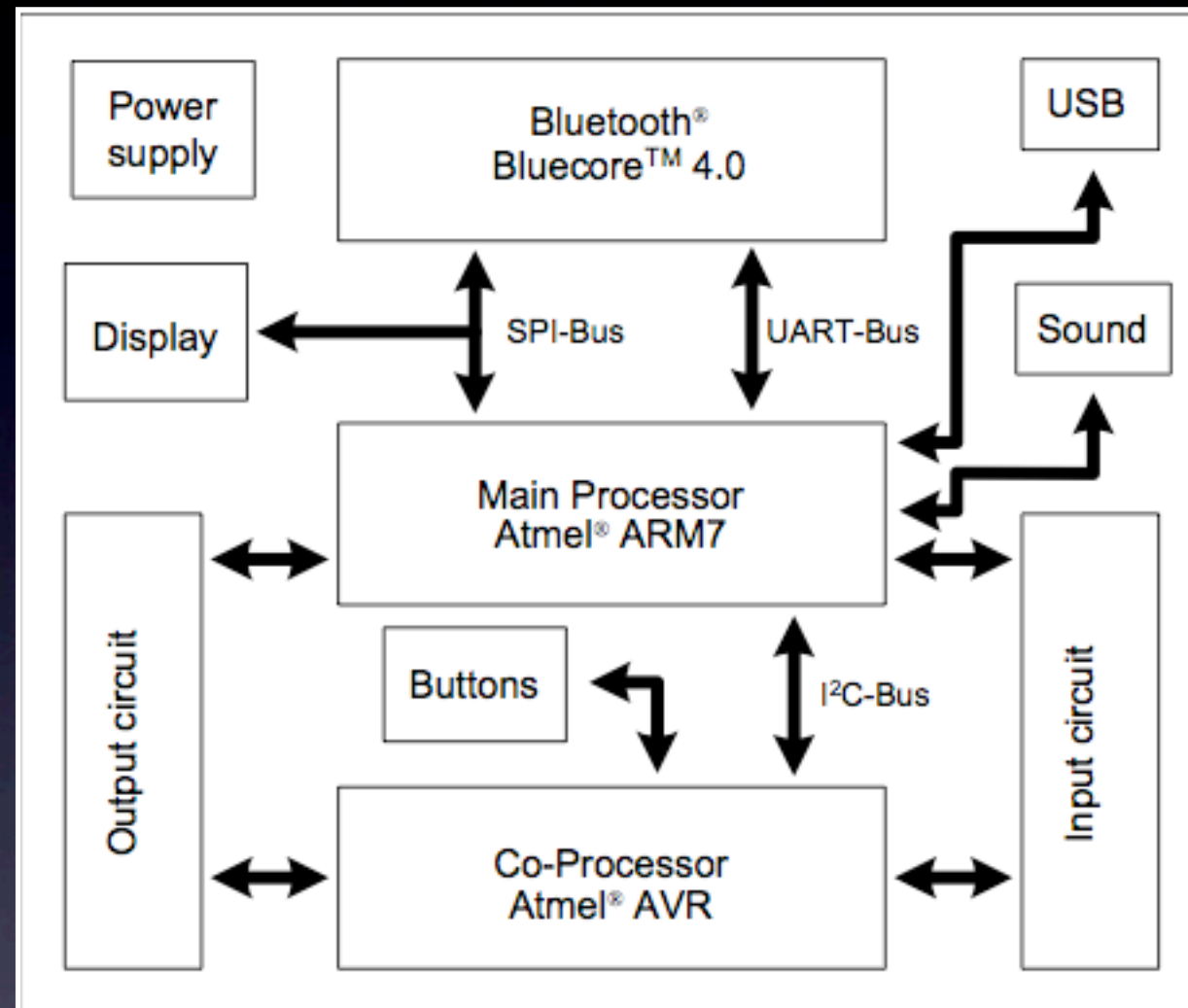
# Gode udvidelsesmuligheder

- Bluetooth
- USB 2.0 (Full Speed)
- 1 x I/O-port (analogt input, I<sup>2</sup>C, RS-485)
- 3 x I/O-porte (analogt input, I<sup>2</sup>C)
- 3 x I/O-porte (PWM, tachometer)

# ... og fuldt åbent!

- Open Source Firmware
- Open Hardware
- Åbne kommunikationsprotokoller





# Blokdiagram

# Sensorer og effektorer

- 3 x servomotorer
- 2 x trykknapper
- 1 x ultralydsafstandsmåler
- 1 x farvesensor



# 3. parts hardware

- Accelerometer
- Gyroskop
- Kompas
- ...

# ¿Habla [indsæt sprog]?

- Op til flere C varianter
- Java
- Perl
- Lua
- Ruby
- ...

# Hvorfor Java?

- Hvorfor ikke?
  - Objektorienteret
  - Threads
  - Standard Class Library
  - ...



# Mulige JVM'er

- LeJOS
  - TinyVM fork
  - Under aktiv udvikling
- nxsquawk
  - Squawk J2ME-baseret
  - Alpha-stadie, bloated

# LeJOS [le jos]

- Veludbygget Standard Class Library
  - `java.lang`, `java.util`, `java.io`, ...
- Robotics API
- Veldokumenteret
- Gode kommandolinjeværktøjer

```
Motor a = new Motor(MotorPort.A);  
a.setSpeed(900);  
a.rotate(270);
```

```
UltrasonicSensor u =  
new UltrasonicSensor(SensorPort.S3);  
int cm = u.getDistance();
```

# API eksempel



# URL'er og spørgsmål

- <http://mindstorms.lego.com/>
- <http://lejos.sourceforge.net/>
- <https://nxtsquawk.dev.java.net/>
- <http://blog.brixandersen.dk/>