

Dadi.com

25 novembre 2006

## Robotica e didattica

Stefano Ferrari



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
DIPARTIMENTO DI TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE

## Due esempi di robotica didattica

---

- Mindstorms, Lego
- Aibo, Sony

## Mindstorms

---

### Tema robotico della Lego

- Robotics Invention System 1.0, 1998 (\$200)
- Robotics Invention System 1.5, 1999 (\$200)
- Robotics Invention System 2.0, 2001 (\$200)
- Mindstorms NXT, 2006 (\$200.00)

## RIS

---

- RCX
- 2 touch sensor
- 1 light sensor
- 2 motori
- torretta ad infrarossi (per comunicare con l'RCX)
- discreta dotazione di pezzi Technic (circa 700)

## RCX

---

- microprocessore Hitachi H8/3292 (16 MHz)
  - memoria on-chip: 16 kbytes di ROM e 512 bytes di RAM
  - memoria esterna da 32 kB
- 4 pulsanti
- 3 porte input
- 3 porte output
- 1 speaker
- porta IR (per comunicare con il PC o con altri RCX)
- display lcd 43 segmenti

## Programmazione dell'RCX

---

- RCX Code (IDE Lego)
- ROBOLAB (basato su LabVIEW, fornito da Lego)
- NQC (Not Quite C)
- BrickOS (era LegOS)
- leJOS (JVM per RCX)
- e (tanti) altri ancora

## Mindostorms NXT

---

- NXT
- 1 touch sensor
- 1 light sensor
- 1 sound sensor
- 1 distance sensor (US)
- 3 servomotori (con sensore di rotazione)
- discreta dotazione di pezzi Technic e Bionicle (circa 500)

## NXT

---

- microprocessore ARM7 a 32 bit (30MHz, 256 kB FLASH, 64 kB RAM)
- 8-bit AVR microcontroller (4 kB FLASH, 512 byte RAM)
- 4 pulsanti
- 4 porte input (digitali)
- 3 porte output (digitali)
- 1 speaker (8 kHz sound quality)
- comunicazione Bluetooth
- porta USB (per comunicare con il PC)
- display lcd 100 × 64 pixel

## Programmazione del NXT

---

- LEGO® MINDSTORMS® NXT software (basato su LabVIEW)
- Robot C (C-like)
- NBC (Next Byte Codes, assembly-like)
- BrixCC (IDE)
- Controllo da remoto via Bluetooth
  - ruby-nxt
  - iCommand (tramite leJOS, Java)
  - Microsoft Robotics Studio (IDE per Windows XP)
  - OnBrick (telecomando programmabile a 20 tasti)

## Aibo

---

AIBO (Artificial Intelligence roBOt, significa anche “amore”, “affetto” in giapponese)

- Prima generazione (ERS-110, ERS-111), 1999 (\$2,500)
- Seconda generazione (ERS-210, ERS-210A, ERS-220, ERS-311, ERS-311b, ERS-312, ERS-31L), 2001–2002 (\$1,500–\$600)
- Terza generazione (ERS-7, ERS-7M2, ERS-7M3), 2003–2005 (\$1,900–\$2,100)

## Aibo ERS-110

---

- CCD da 150.000 pixel
- microfoni stereo
- sensore di distanza (IR)
- 18 motori
- comunicazione corporea:
  - “occhi” verdi e rossi
  - movimenti codificati
  - suoni
- 3 modalità (autonomo, gioco, performer)
- 4 stadi evolutivi e 6 stadi d’animo

## Programmazione Aibo ERS-110

---

- ambiente grafico con Aibo virtuale
- la “programmazione” avviene per sequenza di keyframe
- ambiente di editing di personalità

## Aibo ERS-7

---

- built-in wireless (802.11b)
- Image Input CMOS Image Sensor (300K pixel)
- microfoni stereo
- sensore di distanza (IR)
- sensore di temperatura
- sensore di accelerazione
- sensori di pressione (gambe, testa dorso, volto)
- sensori di vibrazione

## Programmazione Aibo ERS-7

---

AIBO SDE (Software Development Environment):

- OPEN-R SDK, ambiente di cross-sviluppo basato su gcc (C++)
- R-CODE SDK, ambiente per interpretare programmi scritti in R-CODE, un linguaggio di script
- AIBO Remote Framework, ambiente di sviluppo per Windows basato su Visual C++ (controllo remoto via LAN wireless)
- AIBO Motion Editor, editor di movimenti

## Ringraziamenti

---

- Prof. N. Alberto Borghese e il Laboratorio di Applied Intelligent Systems (AIS Lab) del Dipartimento di Scienze dell'Informazione, Università degli studi di Milano per il supporto e il materiale  
<http://homes.dsi.unimi.it/borghese/Research/index.html>

---

Stefano Ferrari  
ferrari@dti.unimi.it  
tel. 0373 898 062  
02 503 30062

<http://www.dti.unimi.it/~ferrari>