

Robotica A

*Lezione 1:
Introduzione al corso*

Prof. Riccardo Cassinis

12-01-2004

Siete seduti nel posto giusto?

AE

RZT

QSO

RKPT

SQZC

PRFGE

BERTSZ

KDVSU

ZQRPDE

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 2

Obiettivi del corso

- ⇒ Illustrare i concetti fondamentali della robotica
- ⇒ Mostrare le differenze e i punti di contatto fra la “robotica industriale” e la “robotica avanzata”
- ⇒ Illustrare i principi della costituzione dei manipolatori
 - Meccanica
 - Attuatori
 - Sensori
 - Architetture di controllo
- ⇒ Illustrare i principi della programmazione dei manipolatori
 - Linguaggi di programmazione
 - Sistemi di programmazione
- ⇒ **Imparare ad usare un manipolatore**

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 3

Robotica A vs. Robotica Mobile

- ⇒ Robotica = Robotica A + Robotica Mobile
- ⇒ Entrambi i corsi tendono a dare una visione globale della robotica
- ⇒ Parte A più concentrata su attuatori, sensori semplici e sistemi di programmazione “tradizionali”
- ⇒ Parte Mobile si dedica ai sensori complessi (es. Sistemi di visione), e ai sistemi di controllo avanzati

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 4

Prerequisiti

- ⇒ Conoscere i concetti fondamentali dell'elettrotecnica e dell'elettronica (in particolare di quella digitale): V è uguale a $R \cdot I$ anche in pratica, non solo in teoria!
- ⇒ Essere molto curiosi; provare gusto nello smontare le cose e nel cercare di capire come funzionano
- ⇒ Sapere l'inglese, perché tutta la documentazione è scritta in tale lingua

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 5

Metodologie di apprendimento

- ⇒ Sporcarsi le mani (di polvere, grasso e olio)
- ⇒ Porsi dei problemi e risolverli
- ⇒ Confrontare e studiare le diverse soluzioni
- ⇒ Provare, provare e provare ancora
- ⇒ Smitizzare il robot: non morde! (affermazione falsa)
- ⇒ Cercare di capire a fondo le cose: non trascurare mai i dettagli
- ⇒ E ricordare: alla base di ogni robot ci sono dei calcolatori, con tutti i loro pregi ma anche e soprattutto con tutti i loro difetti

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 6

Materiale di studio 1

- ⇒ Le trasparenze delle lezioni saranno rese disponibili sul sito Internet <http://bsing.ing.unibs.it/~cassinis> **il giorno dopo ogni lezione.**
 - Formato usato: PDF (Adobe Acrobat reader)
- ⇒ Altro materiale sarà pubblicato sullo stesso sito secondo necessità
 - Formati usati: diversi
- ⇒ Non tutto il materiale sarà pubblicato!

Da solo questo non basta!

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 7

Materiale di studio 2

- ⇒ La parte sperimentale (in laboratorio e anche a casa) è essenziale per il superamento dell'esame
- ⇒ Saranno forniti link a siti internet da cui è possibile scaricare software gratuito utile per il corso
- ⇒ Saranno indicati altri siti per il reperimento di materiale aggiuntivo
- ⇒ Esistono utili gruppi di discussione su internet

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 8

Materiale di studio: i libri

- ⇒ In libreria ci sono infiniti libri sulla robotica e sui suoi diversi aspetti.
 - Quelli in italiano (tradotti) in genere sono pessimi
- ⇒ Il nostro libro “ufficiale” (che però non copre tutti gli argomenti):
 - Giuseppina Gini, Vincenzo Caglioti
ROBOTICA
Zanichelli (€ 22.00)
- ⇒ NON comprate le enciclopedie a dispense che si vendono in edicola!
- ⇒ Chi vuole costruirsi un robot può farlo benissimo spendendo molto meno

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 9

Interazione con il docente

- ⇒ Interazione il più stretta possibile. Chi si presenta all'esame senza essersi mai fatto vedere prima ha ben poche possibilità di superarlo rapidamente!
- ⇒ Mezzi di contatto:
 - Diretto (solo nell'orario di ricevimento o subito dopo la lezione, oppure per appuntamento)
 - Telefono (030-3715.453): la segreteria telefonica non viene mai ascoltata, ma fornisce informazioni utili
 - Email (riccardo.cassinis@unibs.it) letta più volte al giorno, spesso anche quando sono in viaggio, ma occorre rispettare le regole che seguono

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 10

I messaggi di posta elettronica

- ⇒ Vengono instradati automaticamente in appositi folder
- ⇒ Subject: [robotica <nome e cognome>]
altrimenti finisce dritto nel tritarifiuti
- ⇒ Costruiamo una mailing list per comunicazioni, ecc.:
 - Mandatemi tutti una email

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 11

L'orario delle lezioni

- Lunedì 16:30 - 18:00 Aula V1
 - Mercoledì 16:30 - 18:00 Aula V1
 - Venerdì 14:30 - 16:00 Aula N11
- ⇒ Alcune lezioni si svolgeranno in laboratorio
- Calendario da definire
- ⇒ Il corso terminerà il 19 marzo

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 12

LDRA (Laboratorio Didattico di Robotica Avanzata)

- ⇒ Accesso: vicino alla rampa dalla parte di V.le Europa
- ⇒ Finanziato con i contributi degli studenti
- ⇒ Da quando è stato creato (nel 1998) non ha avuto più una lira per il funzionamento
- ⇒ Non è vero, due anni fa ha avuto 10.000 euro...
- ⇒ E l'anno scorso [un bellissimo regalo!](#)
- ⇒ Occorre averne la massima cura!

Webcam

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 13

Il manipolatore IBM 7545



Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 14

Modalità di esame

⇒ Obiettivi:

- Dimostrare conoscenza e padronanza degli argomenti del corso
- Mostrare dimestichezza con i robot del laboratorio
- **Dimostrare la capacità di inventare algoritmi risolutivi di problemi di programmazione dei robot**

⇒ Metodi:

- Molte esercitazioni pratiche
- Esecuzione di un piccolo elaborato
- Discussione dell'elaborato e domande orali

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 15

E per finire... Ci sono domande?

Per riuscire bene, questo corso deve essere MOLTO interattivo.

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 16

Allora possiamo cominciare con le definizioni

⇒ Potete non crederci, ma non esiste una definizione di robot.

- *mechanical device designed to perform the work generally done by a human being*
- *1. A mechanical device that sometimes resembles a human and is capable of performing a variety of often complex human tasks on command or by being programmed in advance.*
- *2. A machine or device that operates automatically or by remote control.*
- *3. A person who works mechanically without original thought, especially one who responds automatically to the commands of others.*

Altre definizioni

- *1. any machine that can be programmed to carry out instructions and perform particular duties, especially one that can take over tasks normally done by people. - See also automaton*
- *2. a machine that resembles a human in appearance and can function like a human, especially in science fiction. - See also android*
- *3. somebody who works or behaves mechanically, showing little or no emotion and often responding to orders without question*

L'unica "vera" definizione:

“Non so dire cosa sia un robot, ma certamente so dire quando ne vedo uno”



*Joseph F. Engelberger,
President,
Unimation Inc.*

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 19

Cosa vorreste che un robot facesse?

- ⇒ Interagire con l'utente e con l'ambiente
- ⇒ Fare lavori pericolosi per l'uomo
- ⇒ Fare qualcosa che l'uomo non può fare
- ⇒ Fare i lavori al posto dell'uomo
- ⇒ Farmi fare bella figura

⇒ ...



C3PO

R2D2

Lezione 1: Introduzione al corso

Il robot attraverso i secoli

- ⇒ La robotica, intesa come il desiderio di riprodurre se stesso con mezzi non naturali, è il secondo più antico sogno dell'uomo
- ⇒ La letteratura e la storia riportano innumerevoli esempi, molti dei quali hanno grande importanza filosofica, se non scientifica



Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 21

Le motivazioni:

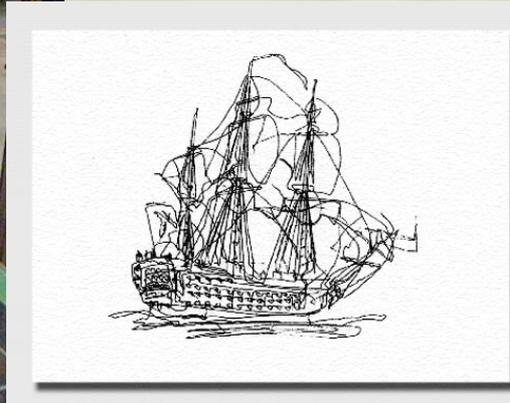
- ⇒ Desiderio di stupire
 - Erone Alessandrino (100-200 d.C.)
 - Automa di Von Kempelen (1800)
 - [Maillardette](#) (foto)
- ⇒ Desiderio di riprodursi artificialmente
 - Dr. Faust - Goethe - Homunculus (1800)
 - Frankenstein - **NON E' UN ROMANZO DEL TERRORE!**
 - E non si intitola neanche così!
 - Frankenstein, or The Modern Prometheus
 - Chi lo ha scritto? Quando?
 - Mary Wollstonecraft Shelley, 1818



Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 22

Un automa programmabile:



Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 23

Ci sono due donne (vere!) nella vita di ogni robot:



Mary Wollstonecraft Shelley (1797-1851)



**Lady Augusta Ada Byron,
Countess of Lovelace (1815-1852)**

Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 24

Altre motivazioni:

⇒ Fantascienza

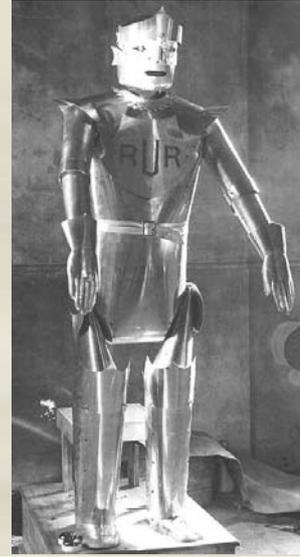
- Azimov, Zelazny
- Philip K. Dick - Do Androids dream of Electric Sheep? (1968)
 - Ridley Scott - Blade Runner (1969)

⇒ Desiderio di schiavi meccanici

- Golem (leggende medievali)
- R.U.R. - Capeç - 1925
- Joseph Engelberger - Anni '50 - Unimate
- Richard "Lou" Paul - Anni '60

⇒ Sostituti dell'uomo in situazioni impossibili

- Rodney Brooks (M.I.T.)
- Takeo Kanade (Carnegie Mellon University)



Lezione 1: Introduzione al corso

I protagonisti:



Lezione 1: Introduzione al corso

12-01-2004 26

