



Intelligenza artificiale e dintorni

Angelo Montanari

Dipartimento di Matematica e Informatica

Università degli Studi di Udine

Ciclo di seminari su un Vocabolario Filosofico
dell'Informatica

Udine, 7 novembre, 2014



Obiettivi del corso

In questo ciclo di seminari, metteremo a fuoco

- **declinazioni particolari** di termini da sempre appartenenti al vocabolario filosofico (intelligenza (artificiale), conoscenza, rappresentazione, ontologia, linguaggio, determinismo, tempo, infinito)
- **termini caratteristici** dell'informatica
` ` filosoficamente" rilevanti (algoritmo, decidibilità, modello di calcolo, complessità, trattabilità)



Informatica e filosofia

- Obiettivo del ciclo di seminari è stimolare una riflessione **multidisciplinare** sul tema proposto (è più un piano di lavoro che un discorso compiuto)
- Necessità di **colmare** i numerosi **vuoti** della riflessione sulla valenza filosofica dell'informatica
- Esistono numerosi libri di divulgazione riguardanti vari aspetti dell'informatica, esistono anche libri di **storia** dell'informatica, ma mancano libri che ne analizzino in modo sistematico le **implicazioni filosofiche** (i contributi fondamentali dell'informatica non fanno parte della cultura condivisa)



Struttura del corso

- **Intelligenza artificiale** e dintorni (conoscenza, rappresentazione, ragionamento, ontologia, intelligenza, intenzionalità, apprendimento, pianificazione)
- Le **parole dell'informatica** (algoritmo, decidibilità, modello di calcolo, complessità computazionale, trattabilità)
- **Parole note, nuovi significati** (linguaggio, determinismo, tempo, infinito)



Intelligenza artificiale e dintorni

L'intelligenza artificiale è uno dei temi sui quali più si è sviluppata la **riflessione** ``**filosofica**'' all'interno dell'informatica

- J. McCarthy and P.J. Hayes, Some Philosophical Problems from the Standpoint of Artificial Intelligence, Machine Intelligence, Volume 4: 463--502, 1969
- P.J. Hayes, The naive physics manifesto, In: Expert Systems in the Micro-Electronic Age, D. Michie (Ed.), Edinburgh University Press, 1978
- M. Minsky, The Society of Mind, 1985 (tr. it. La Società della Mente, Adelphi, 1989)



Un vocabolario antropomorfo

L'uso di un **vocabolario antropomorfo** nella descrizione delle caratteristiche e del funzionamento dei sistemi informatici

- è particolarmente evidente nel caso dei sistemi di IA (intelligenza, conoscenza, apprendimento, ragionamento),
- ma si è verificato in misura più o meno rilevante in molti altri casi (memoria, comunicazione, interrogazione)

Ragioni dell'uso di un vocabolario antropomorfo:

- uomo/animale come modello (fonte di ispirazione) in cibernetica (N. Wiener, *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*, MIT Press, 1962) e successivamente in molti ambiti dell'informatica (IA, robotica, bionica, ..)

Norbert Wiener





IA forte e debole

Conseguenze circa il rapporto tra l'uomo e il calcolatore:

- simulazione vs. emulazione (IA forte e debole/cauta)

L'alternativa:

- riprodurre artificialmente meccanismi e processi che caratterizzano il comportamento umano (paradigma dell'**emulazione** dell'IA debole/cauta) – l'argomento della stanza cinese di Searle
- identificare il sistema artificiale e il suo comportamento con l'essere umano e il suo comportamento (paradigma della **simulazione** dell'IA forte) – la visione macchinista di Minsky

Il caso dell'elaborazione del linguaggio naturale



Una questione antropologica

- Osservazione: ogni **discorso** sulle proprietà "antropomorfe" delle macchine/calcolatori non riguarda tanto la macchina (il calcolatore) in sé, ma il modo in cui noi vediamo la macchina, e indirettamente noi stessi (Minsky rivendica la legittimità/utilità dell'uso di termini antropomorfi)
- Ciò vale, ad esempio, per la questione relativa alla **intelligenza / intenzionalità** delle **macchine**: parlare delle macchine è un modo (indiretto) per parlare di noi stessi (è una questione antropologica)



Conoscenza

(Rappresentazione della) conoscenza

- La disponibilità di una rappresentazione interna della **conoscenza di senso comune** (commonsense knowledge) sul mondo è ritenuta condizione essenziale per il funzionamento dei sistemi artificiali di ragionamento automatico (si vuole rappresentare il modo in cui le persone vedono il mondo, non il mondo come visto dalla fisica, Hayes)
- Per risultare utile una tale rappresentazione deve essere ragionevolmente **completa** in termini di copertura delle modalità di comprensione del mondo da parte delle persone
- Molto spesso ci si è ristretti a porzioni del mondo limitate ed in una certa misura artificiali (il **mondo dei blocchi**)



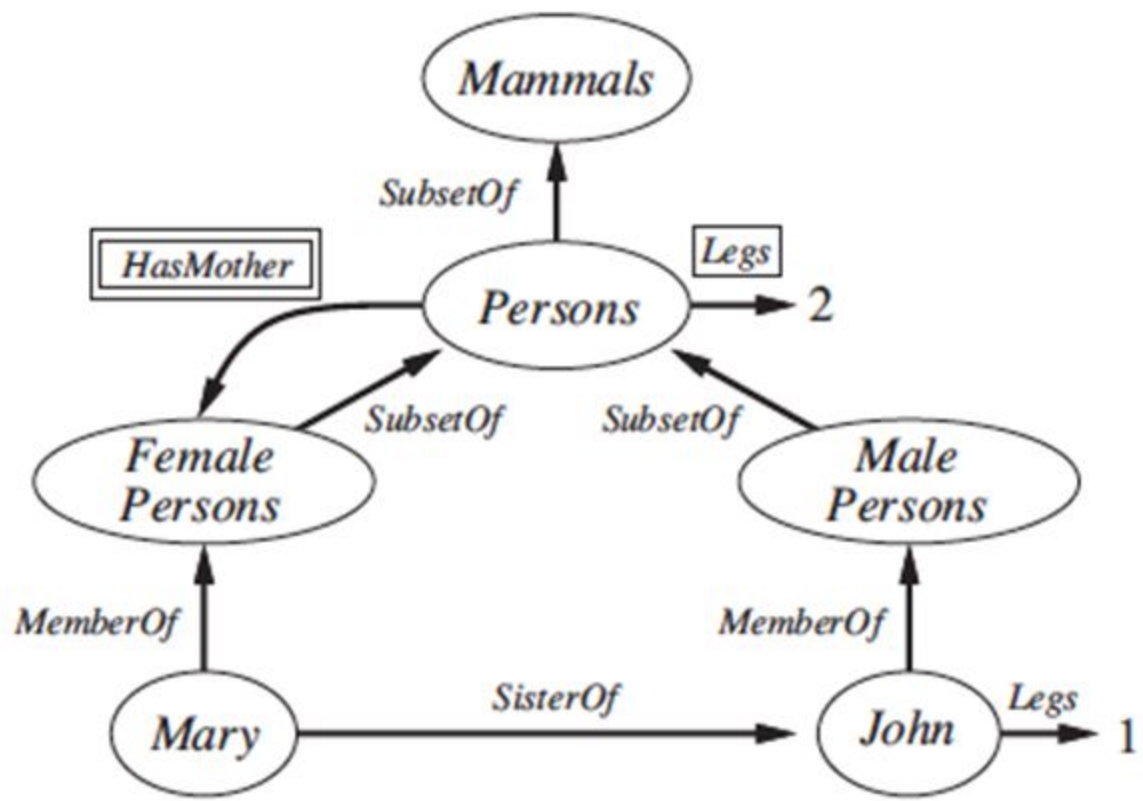
Linguaggi di rappresentazione

Linguaggi di rappresentazione della conoscenza

Quale linguaggio per la rappresentazione della conoscenza? Linguaggi dichiarativi e linguaggi procedurali

- reti semantiche
- logica (proposizionale, del primo ordine, modale)
- varianti operazionali di linguaggi logici (ad esempio, il linguaggio di programmazione logica GOLOG, alGOL in LOGic, usato in robotica cognitiva)

Un esempio di rete semantica





Ontologia (applicata)

Ontologia (applicata)

Il termine ontologia è entrato prepotentemente nel vocabolario dell'informatica sotto la spinta convergente dei

- filosofi che si interessano di ontologia applicata
- ricercatori che utilizzano metodi e strumenti dell'intelligenza artificiale per organizzare e gestire in modo più sistematico le conoscenze disponibili

Esempio. Sfruttare conoscenze di natura semantica nelle operazioni di ricerca su internet tradizionalmente guidate da criteri di natura sintattica (area del **semantic web**)



Ontologia in Informatica (1)

Obiettivo: fornire uno schema categoriale sufficientemente potente e generale da inquadrare in modo sistematico le entità di un determinato dominio applicativo

- Assunzione fondamentale: per operare in modo efficace nel mondo reale, un sistema artificiale deve disporre non solo di solide capacità di ragionamento, ma anche della capacità di rappresentare il mondo in modo adeguato
- L'ontologia fornisce alcune nozioni di base (oggetto, evento, proprietà, cambiamento, relazioni fra classi e sottoclassi, relazioni spazio-temporali tra le parti e il tutto) a fondamento del buon comportamento del sistema



Ontologia in Informatica (2)

- A partire dalle nozioni di base, a seconda del dominio di interesse, verranno selezionati e classificati i tipi di entità rilevanti per lo specifico vocabolario ontologico (la classificazione delle entità non sempre è ovvia)
- L'ontologia in informatica non è confinata nell'ambito dell'intelligenza artificiale
- **Esempio.** Nell'area delle basi di dati lo sviluppo di un'ontologia condivisa è visto come uno strumento per integrazione in un unico sistema (distribuito) di basi di dati eterogenee che fanno riferimento a sorgenti diverse



Ontologia applicata e filosofia

Il filosofo Ferraris vede nell'**ontologia applicata** un possibile (nuovo) strumento per rifondare un discorso sulla realtà in cui viviamo:

- ``l'ontologia applicata muove da un'assunzione realistica: il mondo esiste indipendentemente da ciò che ne pensiamo e sappiamo, e ha delle proprietà oggettive che appartengono ad esso, e non a noi. E questo vale non solo per la natura, ma anche per buona parte del mondo umano, che come tale vale solo in quanto ha la caratteristica di esistere indipendentemente dalle credenze dei singoli"