

Agenti razionali



Sistemi distribuiti LS
Prof. Andrea Omicini
A.A. 2003-2004

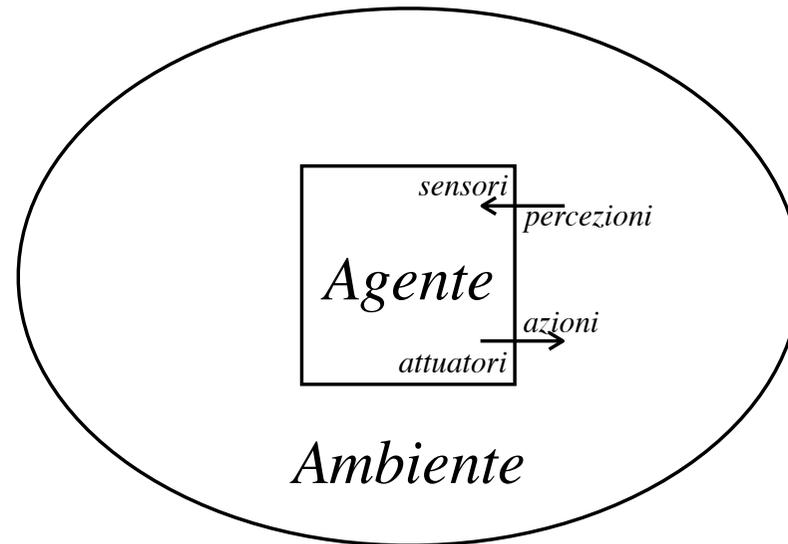
Il concetto di razionalità (I)

- *Intelligenza e razionalità*
 - *ci si concentra sul processo razionale*
 - *ragionamento razionale*
 - *visione “interna” dell’intelligenza*
 - *se si ragiona intelligentemente, si è razionali*
 - *visione ovvia, utile, praticabile?*
- *Approccio tipico delle scienze cognitive*
 - *in particolare, approccio dei logici*
 - *sillogismo aristotelico, legge del pensiero*
- *Ci interessa che l’agente ragioni razionalmente, o che si comporti come tale?*

Il concetto di razionalità (II)

- *Azione razionale*
 - *Comportamento razionale*
 - *scelta della “miglior azione”*
- *Cos’è la “migliore”?*
 - *razionalità limitata*
 - *concetto ingegneristico: requisiti, scelte, limiti derivati da progetto*
- *Il problema del contesto*
 - *ambiente*

Agente e ambiente



- *Come distinguiamo l'agente dall'ambiente?*
- *E cosa è l'ambiente?*
 - *il complemento universale dell'agente?*
- *Approccio costruttivo o selettivo*

Percezioni e azioni (I)

- *Sensori e percezioni*
 - *sensori: le porte d'ingresso dell'agente sull'ambiente*
 - *percezioni: "input" rilevati dai sensori*
 - *non cambiano l'ambiente*
 - *cambiano lo stato dell'agente*
- *Attuatori e azioni*
 - *attuatori: le porte di uscita dell'agente sull'ambiente*
 - *azioni: "output" reificati dagli attuatori*
 - *cambiano l'ambiente*

Percezioni e azioni (II)

- *Sequenze di percezioni / azioni?*
 - *ogni sensore ha la sua sequenza di percezioni*
 - *ogni attuatore ha la sua sequenza di azioni effettuate*
 - *l'”insieme” di tutti i sensori e attuatori non è detto costituisca una sequenza*
- *Interaction History*
 - *l'insieme di tutte le sequenze di percezioni e azioni di un agente*
 - *se le sequenze sono tra loro “sequenzializzabili”*
 - *abbiamo una perception / action sequence*
 - *altrimenti solo interaction history*

Funzione / programma agente

- *Generalizziamo il concetto del Norvig*
- *Denotazione: Funzione agente*
 - *a ogni interaction history (da 0 a t) faccio corrispondere una (un insieme di) azione/i*
- *Costruzione: Programma agente*
 - *ogni interaction history fa evolvere l'agente secondo un modello (architettura, programma, ...) che si estrinseca anche in una (un insieme di) azione/i*
- *N.B.*
 - *Funzione e programma agente sono concetti validi in casi molto semplificati*

Elementi di razionalità



- *Su cosa si basa la presunta razionalità di un agente?*
 - *obbiettivo dell'agente*
 - *misura di utilità / performance*
 - *conoscenza innata*
 - *di tipo fattuale o procedurale*
 - *conoscenza acquisita*
 - *interaction history e apprendimento*
 - *capacità / abilità dell'agente*
 - *di agire nel/sul mondo*

Primi elementi metodologici

- *PEAS*
 - *Performance*
 - *goal, task, qualità / quantità, misura*
 - *Environment*
 - *descrizione, risorse, item, caratteristiche*
 - *Actuators*
 - *Sensors*
- *Esercizio concettuale*
 - *descrivere un tipo di agente in termini PEAS*
- *Esercizio di laboratorio*
 - *trovare la letteratura su AOSE*

L'ambiente di lavoro



- *“Task Environment”*
- *Caratteristiche primarie*
 - *osservabilità*
 - *totale vs. parziale*
 - *deterministico / stocastico*
 - *strategico*
 - *episodico / sequenziale*
 - *statico / dinamico*
 - *semidinamico*
 - *discreto / continuo*
 - *stato ambiente, tempo, percezioni / azioni dell'agente*
 - *singolo agente / multiagente*
 - *competitivo / cooperativo / ...*

“Agenti Norvig”

- *Agente = architettura + programma*
- *Classi*
 - *simple reflex agent*
 - *model-based agent*
 - *goal-based agent*
 - *utility-based agent*
- *Come farli diventare learning agents?*

Simple reflex agent

- *Caratteristica di base*
 - *funzione agente basata solo sulla percezione corrente*
 - *nessuna history*
- *Regola condizione-azione*
 - *if condizione **then** azione*
- *Ciclo*
 - *percepisco lo stato del mondo, seleziono l'azione con le regole, la eseguo*
- *Molto semplice*
 - *che succede se la percezione del mondo è parziale?*
 - *per ragioni teoriche o pragmatiche*
 - *facilità di loop, anche in casi banali*

Model-based reflex agent

- *Aggiungiamo un modello del mondo esplicito*
 - *non implicitamente encoded nelle regole*
 - *teniamo memoria, con info sulla persistenza e sull'evoluzione dell'ambiente*
 - *limitiamo il problema della parziale osservabilità*
- *Ciclo*
 - *determino lo stato del mondo (da percezioni e modello), seleziono l'azione con le regole, la eseguo*
- *Limite*
 - *perché l'agente agisce?*
 - *è implicito nelle regole, e in parte nel modello*

Goal-based agent

- *Le regole e il modello non bastano più*
- *L'agente ha “stati” del mondo che sono “desiderabili”*
 - *goal*
- *Ha un modello del mondo e delle sue azioni sul mondo*
 - *decide le azioni sulla base di questi elementi*
 - *c'è ancora il modello del mondo, ma non le regole condizione-azione*
 - *modello meno efficiente ma più espressivo*
- *Non c'è un “ciclo”*
 - *servono architetture*
 - *e.g. search e planning per trovare le sequenze di azioni che conducono l'agente al suo scopo*

Utility-based agent

- *Quando non basta il goal*
- *ma ho bisogno di misure più sofisticate, più fuzzy*
 - *utility function*
 - *esempio: taxi*
 - *non solo “andare da qui a lì con su un cliente”*
 - *ma anche “andarci bene, velocemente, in sicurezza, ...”*

Prodromi di learning



- *architetture con*
 - *blocco di apprendimento*
 - *non incorporare tutta la conoscenza come pregressa / innata*
 - *limite di complessità / non predicibilità*
 - *ma delegare la “specializzazione” dell’agente al run-time*
 - *inferire nuova conoscenza*
 - *per migliorare la performance*
 - *blocco di performance*
 - *guidare il comportamento osservabile*
 - *critico*
 - *come sta andando?*
 - *generatore di problemi*
 - *esplorazione*