

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Laboratorio

Introduzione al corso
Planning I

Programma in linea di massima

- Planning
 - Rappresentazione di stati, azioni e cambiamento
 - STRIPS, Situation Calculus, Event Calculus
 - Alcuni pianificatori
- Ancora sulle estensioni di DCL
 - HK (Horn Knowledge)
 - DK (Disjunctive Knowledge) e modelli minimali

- Ragionamento basato su assunzioni
 - Ragionamento per Default
 - Abduzione
- Answer set programming
 - Answer sets
 - Modelli stabili
 - applicazioni
- Laboratorio
 - Introduzione agli strumenti usati (Simulatore)
 - Formazione teme e distribuzione progetti
 - Progettazione di agenti autonomi

Modalità d'esame

- 1 Compitino alla fine della parte di lezioni in aula
- Presentazione del progetto
 - Sarà richiesto l'invio della documentazione qualche giorno prima della presentazione

B) Pianificazione

1. Pianificazione: introduzione

- Fino ad ora
 - assunzione mondo statico
 - nell'impianto elettrico vi è una situazione mutevole (fatti contingenti) ma la KB opera in situazioni statiche
- Vi sono diversi sistemi in cui non si può prescindere dal cambiamento (dal tempo); in particolare, agenti che interagiscono con un ambiente mutevole:
 - cambia lo stato del sistema mondo – agente
 - posizione dell'agente nel mondo, temperatura esterna ...
 - in seguito ad azioni dell'agente e/o cambiamenti del mondo

2. Il tempo

- Agenti reattivi
 - a fronte di determinati eventi reagiscono sempre allo stesso modo; l'agente non cambia
 - esempio: allarme anti-incendio
 - non sono autonomi
- Agenti che debbono raggiungere uno scopo nel tempo, tramite azioni
 - hanno input mutevoli dal mondo (in funzione del cambiamento delle relazioni fra agente e mondo)
 - debbono “ragionare” sul cambiamento/tempo
 - debbono considerare piani di azione (sequenze di azioni atte allo scopo)
 - autonomia

- Astrazione orologio
 - tempo discreto, ed es. $t \in \{0,1,2,3, \dots\}$
 - tempo continuo, ad es. $t \in \mathbb{R}$
 - intervalli $(a..b)$, $[a..b]$, (a,b) , $[a,b]$
 - puntuale: in ogni punto dell'intervallo
 - gestalt: in tutto l'intervallo ma non necessariamente in sottointervalli

- Astrazione cambiamento: il trascorrere del tempo è evidenziato dal cambiare delle cose
 - tempo basato sugli eventi
 - eventi = accadimenti osservabili ed isolabili nel tempo e nello spazio assunti come “tic-tac”
 - tempo basato sugli stati
 - le azioni mappano uno stato nel successivo; stato 0 (tempo 0), stato 1 (tempo 1),

3. Rappresentazione del tempo

- Vediamo alcune rappresentazioni storicamente sviluppate in IA:
- Azioni e tempo non codificate nella logica interna del RRS
 - i singoli stati agente-mondo sono rappresentabili internamente
 - es: $at(ugo,tavolo)$
 - non posso chiedere a quale ora ugo è a tavola
 - l'azione di $mangia(ugo)$ attraverso il cambiamento
 - preconditione: $[at(ugo,tavolo), su(tavolo, piattopieno)]$
 - diventa falso: $[su(tavolo, piattopieno)]$
 - diventa vero: $[su(tavolo,piattovuoto)]$

Reificazione del tempo/stato

- termini del RRS per rappresentare il tempo/stati
- predicati come : $at(ugo, tavolo, ore(12:30))$
 - posso chiedere: $?at(ugo,tavolo,T)$
 - non posso chiedere cosa vale alle ore 12:30
- Esempio di azioni: $mangia(P,X)$, con tempo discreto

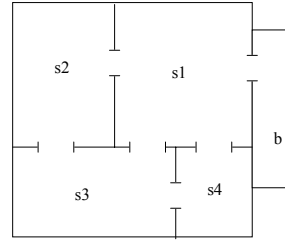
$su(X, piattovuoto,s(T)) :-$ $tavolo(X),$
 $persona(P),$
 $at(P,X,T),$
 $su(X,piattopieno,T),$
 $mangia(P,T).$

- Avendo reificato il tempo/stato, meta-predicati:
 - $holds(Predicato, Tempo)$
 - es: $holds(at(tavolo,ugo), ore(12:30))$
 - posso chiedere: $? holds(S, ore(12:30))$
 $? holds(su(tavolo,piattopieno),T)$
 - si ricordi l'uso di prop nelle reti semantiche
 - azioni del tipo detto prima; la maggior capacità espressiva consente meta-regole generali del tipo:
 $holds(S,do(Act,T)) :- next(Act,S1,S),$
 $holds(S1,T).$

4. Classificazione delle relazioni

- È utile classificare le relazioni in
 - statiche
 - dinamiche
 - primitive
 - derivate

Esempio

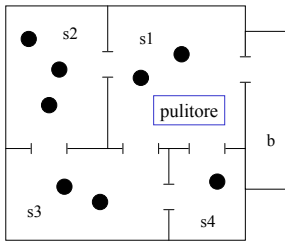


Relazioni statiche primitive.

balcone(b).
stanza(s1).
stanza(s2).
stanza(s3).
stanza(s4).
da(b,s1).
da(s1,s2).
da(s2,s3).
da(s1,s3).
da(s3,s4).
da(s4,s1).

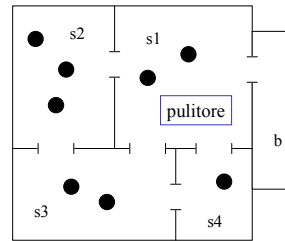
Relazione statica derivata.

conn(X,Y) :- porta(X,Y); porta(Y,X).



Relazione dinamica, tipo STRIPS.

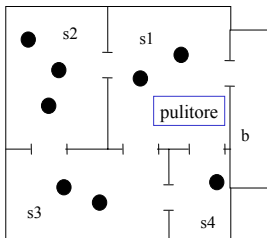
sporco(s1,2).
sporco(s2,3).
sporco(s3,2).
sporco(s4,1).
in(s1,pulitore).



Relazione dinamica, tempo reificato.

sporco(s1,2,0).
sporco(s2,3,0).
sporco(s3,2,0).
sporco(s4,1,0).
in(s1,pulitore,0).
in(s2,pulitore,1).
sporco(s1,0,1).
.....

Query ammessa:
? sporco(S,0,T)



Relazione dinamica, tempo reificato, un possibile uso di holds.

holds(sporco, [s1,2], 0).
holds(sporco, [s2,3], 0).
holds(sporco, [s3,2], 0).
holds(sporco, [s4,1], 0).
holds(in, [s1, pulitore], 0).
holds(in, [s2, pulitore], 1).
holds(sporco, [s1,0], 1).
.....

Query ammessa:
? holds(P, [s1|Q], 1)

Rappresentare le azioni

- Vedremo la prossima volta alcune rappresentazioni tipiche.
- Poniamo qui i problemi e vediamo poi alcuni esercizi introduttivi
 - come specificare cosa non cambia?
 - come specificare esattamente le precondizioni?
 - come specificare esattamente tutti gli effetti?

Esercizi svolti a lezione

- Rappresentare lo spazio degli stati e le azioni e definire gli effetti delle azioni nel problema dei missionari e dei cannibali
- Rappresentare lo spazio degli stati e le azioni e definire gli effetti delle azioni nel mondo dei blocchi