

COMPITO DI APPLICAZIONI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE LS

Prof. Michela Milano

23 marzo 2004

Esercizio 1 (punti 9)

Dato il seguente training set S:

A1	A2	Classe
T	T	A
T	T	A
T	F	B
F	F	B
F	T	A
F	T	B
?	T	A
F	F	B

- Si calcoli l'entropia del training set rispetto all'attributo Classe
- Si calcoli il guadagno dei due attributi rispetto a questi esempi di training.
- si costruisca un albero decisionale ad un solo livello per il training set dato, indicando le etichette delle foglie (numero di esempi finiti nella foglia/numero di esempi finiti nella foglia non appartenenti alla classe della foglia).

Esercizio 2 (punti 9)

Si consideri il problema di spostare un oggetto inizialmente sul tavolo nella stanza room1. Abbiamo a disposizione le seguenti azioni

Caricamento di un oggetto

load(X,Pos)

PREC:at(robot,Pos), at(X,Pos), robotfree

EFFECT:in(robot,X), ¬robotfree

Spostamento di un oggetto

carry(X,Pos1,Pos2)

PREC:at(robot,Pos1), in(robot,X)

EFFECT:at(robot,Pos2), ¬ at(robot,Pos1)

Scaricamento di un oggetto

deliver(X,Pos)

PREC:at(robot,Pos), in(robot,X)

EFFECT:at(X,Pos), ¬ in(robot,X)

Stato iniziale: **at(robot,table), in(robot,ogg)**

Stato goal: **at(ogg, room1)**

Si mostrino i passi compiuti dall'algorithm STRIPS per risolvere il problema. Si mostri UNA SOLA STRADA nello spazio di ricerca che porti a una soluzione.

Esercizio 3 (punti 6)

Si considerino due attività i cui istanti di inizio hanno il seguente dominio e durata

Start1::[3..12] D1 = 7
Start2::[1..9] D2 = 10

Si effettui la propagazione sulle parti obbligatorie.

Esercizio 4 (Punti 6)

- Cosa si intende per θ -sussunzione e quando viene utilizzata.
- Si descrivano brevemente i due approcci principali di pianificazione gerarchica.
- Cosa si intende per algoritmo di apprendimento corretto e completo.
- Perché sono utili i vincoli ridondanti in programmazione a vincoli?
- A cosa servono i vincoli globali?

Risposta

a) $\text{info}(S) = -4/8 * \log_2 4/8 - 4/8 * \log_2 4/8 = 1$

b) Per calcolare il guadagno dell'attributo A1 non si usa l'entropia calcolata su tutto il training set ma solo sugli esempi che hanno A1 noto (insieme F):

$\text{info}(F) = -3/7 * \log_2 3/7 - 4/7 * \log_2 4/7 = 0,985$

$\text{info}_{A1}(F) = 3/7 * (-2/3 * \log_2 2/3 - 1/3 * \log_2 1/3) + 4/7 * (-3/4 * \log_2 3/4 - 1/4 * \log_2 1/4) = 0,429 * 0,918 + 0,571 * 0,811 = 0,857$

$\text{gain}(A1) = 7/8 * (0,985 - 0,857) = 0,112$

$\text{splitinfo}(A1) = -3/8 * \log_2(3/8) - 4/8 * \log_2(4/8) - 1/8 * \log_2(1/8) = 1,406$

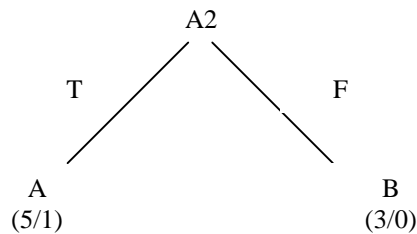
$\text{gainratio}(A1) = 0,112 / 1,406 = 0,080$

$\text{info}_{A2}(S) = 5/8 * (-4/5 * \log_2 4/5 - 1/5 * \log_2 1/5) + 3/8 * (-0/3 * \log_2 0/3 - 3/3 * \log_2 3/3) = 0,625 * 0,722 + 0,375 * 0 = 0,451$

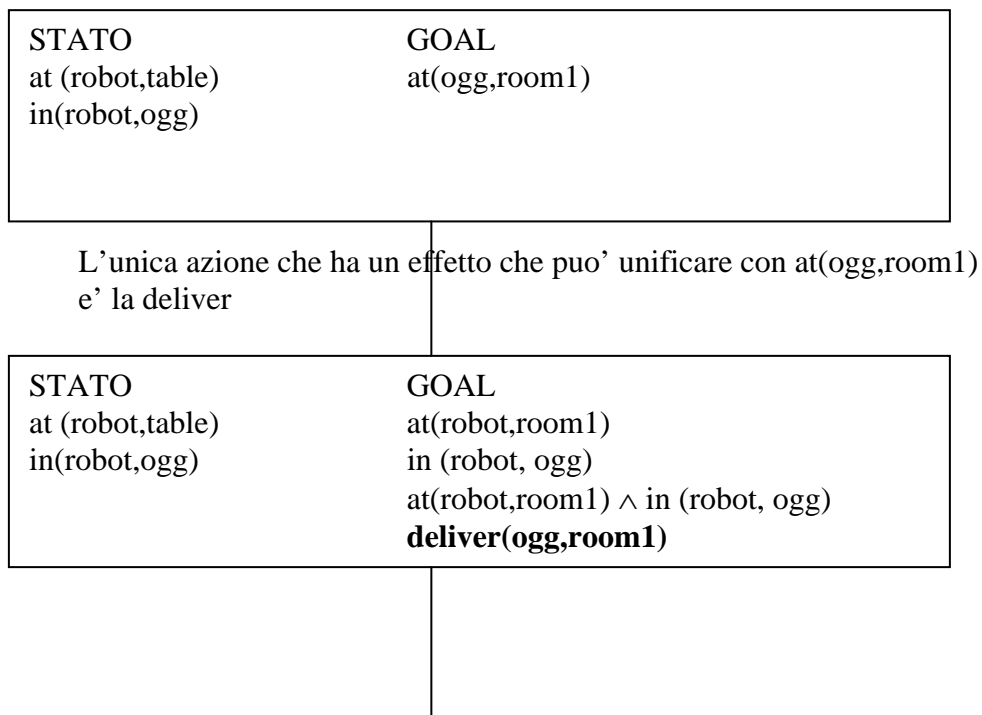
$\text{gain}(A2) = 1 - 0,451 = 0,549$

$\text{splitinfo}(A2) = -5/8 * \log_2(5/8) - 3/8 * \log_2(3/8) = 0,954$

$\text{gainratio}(A2) = 0,549 / 0,954 = 0,575$



Esercizio 2



at (robot, room1) posso raggiungerla con carry

STATO at (robot,table) in(robot,ogg)	GOAL in(robot,X) at(robot,Pos1) in(robot,X) \wedge at(robot,Pos1) carry(X,Pos1,room1) in (robot, ogg) at(robot,room1) \wedge in (robot, ogg) deliver(ogg,room1)
--	--

Entrambe le precond di carry sono verificate legando X/ogg e Pos1 con table

STATO at (robot,table) in(robot,ogg)	GOAL carry(ogg,table,room1) in (robot, ogg) at(robot,room1) \wedge in (robot, ogg) deliver(ogg,room1)
--	---

Le precondizioni di deliver sono soddisfatte nello stato

STATO at (robot,room1) in(robot,ogg)	GOAL deliver(ogg,room1)
--	-----------------------------------

STATO at (robot,room1) at(ogg,room1)	GOAL
--	------

Esercizio 3

La parte obbligatoria della prima attività inizialmente è vuota. La parte obbligatoria della seconda va da 9 a 11. Pertanto l'istante iniziale della prima attività viene ridotto a $Start1::[11,12]$. A questo punto la parte obbligatoria della prima attività va da 12 a 18. Pertanto $Start2$ viene ridotto a $[1,2]$.