

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):

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

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

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

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

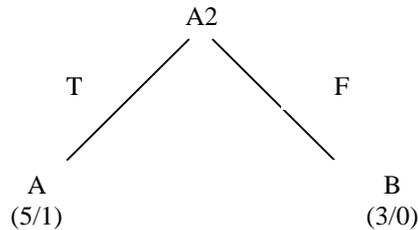
$\text{gainratio}(A1) = 0,112 / 1,406 = 0,080$

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

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

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

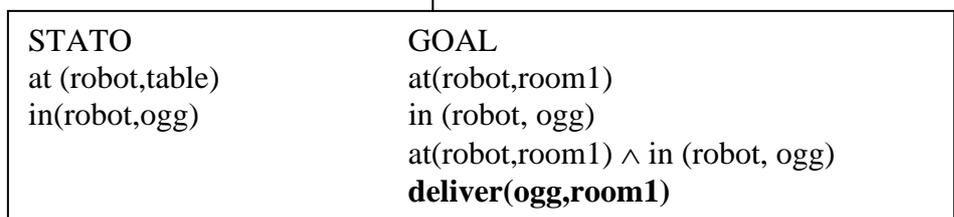
$\text{gainratio}(A2) = 0,549 / 0,954 = 0,575$



Esercizio 2



L'unica azione che ha un effetto che puo' unificare con at(ogg,room1) e' la deliver



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 $\text{Start1}::[11,12]$. A questo punto la parte obbligatoria della prima attività va da 12 a 18. Pertanto Start2 viene ridotto a $[1,2]$.