

COMPITO DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE – PARTE I
FONDAMENTI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE

9 Gennaio 2004 (Tempo a disposizione 2h)

Esercizio 1: (punti)

Si traducano le seguenti frasi nella logica dei predicati del primo ordine, poi in forma a clausole:

- Le iene sono canidi
- I canidi sono mammiferi
- Tutti i canidi mangiano carne, se non sono cuccioli
- Tutti i cuccioli di mammifero vengono allattati
- Leo è un cucciolo di iena
- Ciascun animale mangia carne o mangia latte materno (or esclusivo)

Si usi poi il principio di risoluzione per dimostrare che Leo non mangia carne.

Esercizio 2: (punti)

Esercizio 3: (punti)

Si scriva un programma Prolog `conflist(Lin1, Lin2, Lout3)` che date due liste di elementi interi `Lin1` e `Lin2`, produca una lista in uscita `Lout` contenente come elementi tutti gli elementi di `Lin1` che risultano maggiori di tutti gli elementi di `Lin2`.

Si scrivano esplicitamente tutti i predicati Prolog usati nella soluzione.

Esempio:

```
?-conflist([25,3,30,11],[9,20,11,5,19,21,0],X)
```

restituisce

```
X= [25,30]
```

Esercizio 4: (punti)

Si consideri il seguente problema a vincoli

```
X1 :: [1..20] ,  
  X2 :: [3..17] ,  
  X3 :: [4..11] ,  
  X4 :: [5..42] ,  
X1 + 5 <= X2, X2 + 1 < X3 , X1 ≠ X4, X4 >= X3 .
```

Si calcoli la arc-consistenza della rete. Sul problema risultante si applichi un forward checking utilizzando una euristica first fail fino ad arrivare alla prima soluzione.

Si discuta inoltre se nel calcolo della arc-consistenza l'ordine in cui vengono considerati i vincoli influisce sul risultato.

Esercizio 5: (punti)

Si spieghi cosa si intende in Intelligenza Artificiale quando si parla di risoluzione di problemi mediante ricerca nello spazio degli stati. Quali sono le principali assunzioni che si fanno per semplificare e trattare il dominio del problema?

SOLUZIONE

Esercizio 1:

Logica:

Le iene sono canidi

$$\forall X \text{ iena}(X) \Rightarrow \text{canide}(X)$$

I canidi sono mammiferi

$$\forall X \text{ canide}(X) \Rightarrow \text{mammifero}(X)$$

Tutti i canidi mangiano carne, se non sono cuccioli

$$\forall X \text{ canide}(X) \text{ and not cucciolo}(X) \Rightarrow \text{mangia}(X, \text{carne})$$

Tutti i cuccioli di mammifero vengono allattati

$$\forall X \text{ mammifero}(X) \text{ and cucciolo}(X) \Rightarrow \text{mangia}(X, \text{lattematerno})$$

Leo è un cucciolo di iena

$$\text{iena}(\text{leo}) \text{ and cucciolo}(\text{leo})$$

Ciascun mammifero mangia carne o mangia latte materno

$$\forall X \text{ mangia}(X, \text{carne}) \text{ xor mangia}(X, \text{lattematerno})$$

Query: Leo non mangia carne

$$\text{not mangia}(\text{leo}, \text{carne})$$

Clausole:

C1) not iena(X) or canide(X)

C2) not canide(X) or mammifero(X)

C3) not canide(X) or cucciolo(X) or mangia(X,carne)

C4) not mammifero(X) or not cucciolo(X) or mangia(X,lattematerno)

C5) iena(leo)

C6) cucciolo(leo)

C7) mangia(X,carne) or mangia(X,lattematerno)

C7) not mangia(X,carne) or not mangia(X,lattematerno)

G) mangia(leo,carne)

Risoluzione:

G+C7: C8) not mangia(leo,lattematerno)

C8+C4: C9) not mammifero(leo) or not cucciolo(leo)

C9+C2+C6: C10) not canide(leo)

C10+C1: C11) not iena(leo)

C11+C5: clausola vuota

Esercizio 2:

Esercizio 3:

```
conflict([], A, []).
```

```
conflict([E1|Rest], L, [E1|Rest3]) :- allgreater(E1,L), !,
```

```
conflict(Rest,L,Rest3).
```

```
conflict([E1|Rest], L, Rest3) :- conflict(Rest,L,Rest3).
```

```
allgreater(E, []) :- !
```

```
allgreater(E, [E1|L]) :- E>E1, allgreater(E,L).
```

Esercizio 4:

La rete di vincoli dopo la applicazione della arc-consistenza ha i seguenti domini

X1:: [1..4] ,
X2:: [6..9] ,
X3:: [8..11] ,
X4:: [8..42]

Tale risultato e' indipendente dall'ordine in cui vengono considerati i vincoli perché' la propagazione avviene in modo iterativo fino alla quiescenza della rete.

Forward checking: scelgo come prima variabile indifferentemente X1, X2 o X3 perché' hanno tutti 4 valori dei domini.

