

FONDAMENTI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE – 1° parte (6 CFU)

21 Dicembre 2011 – Tempo a disposizione: 2 h – Risultato: 32/32 punti

Esercizio 1 (6 punti)

Sapendo che:

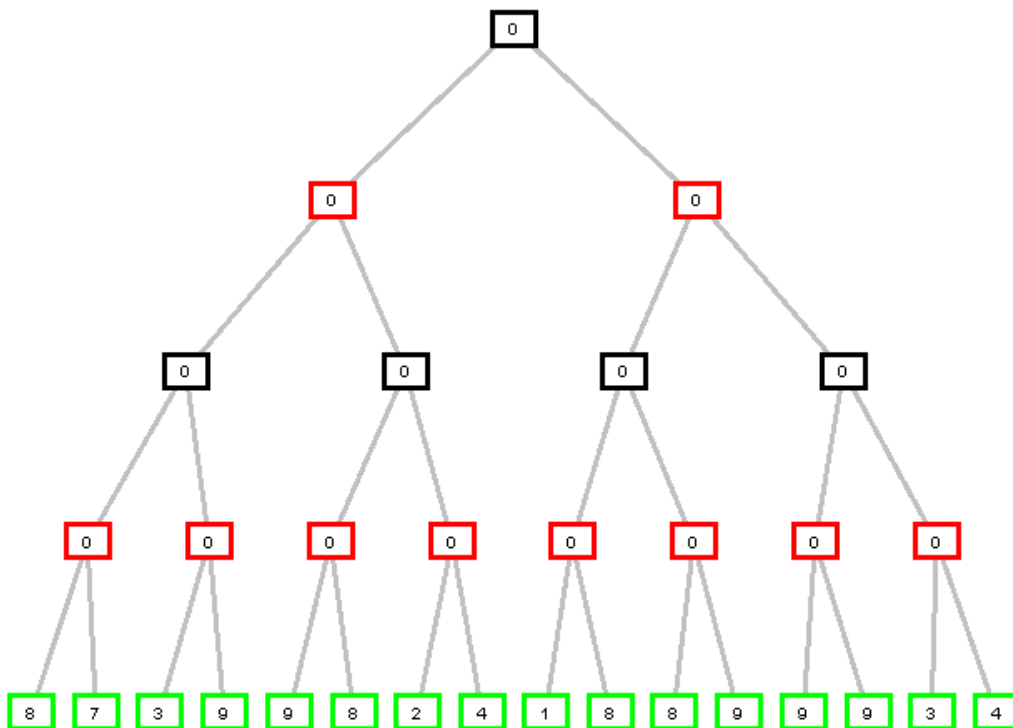
- a. Tutti i francesi eccetto i parigini sono gentili.
- b. Jacques è parigino

Formalizzare queste proposizioni in logica dei predicati del primo ordine e verificare se si può dimostrare che “Jacques non è gentile o non è francese” usando il metodo di risoluzione.

Nota: ci sono due possibili interpretazioni di “eccetto”: una debole in cui non si dice niente degli individui che fanno eccezione e una forte in cui di tali individui si dice che la proprietà non vale. Si assuma la seconda.

Esercizio 2 (5 punti)

Si consideri il seguente albero di gioco in cui la valutazione dei nodi terminali è dal punto di vista del primo giocatore (che è *Max*). Si mostri come gli algoritmi *min-max* e *alfa-beta* risolvono il problema.



Esercizio 3 (6 punti)

Si consideri il seguente programma Prolog:

```
merge([], L, L) :- !.  
merge(L, [], L) :- !.  
merge([A|T], [B|L], [A|M]) :- A<B, !, merge(T, [B|L], M).  
merge([A|T], [B|L], [B|M]) :- merge([A|T], L, M).
```

Si mostri l'albero di derivazione SLD relativo alla query:

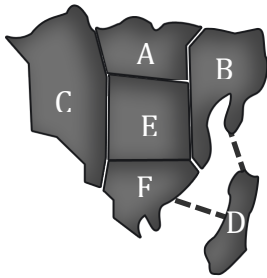
```
?- merge([sin(2), 5 + 1, 8 - 1], [3 - 1, 2 * 3, 11, 11 * 11], L).
```

Esercizio 4 (5 punti)

Si scriva un programma Prolog `vect(L, I, El)` che è vero se `El` è l'`I`-esimo elemento della lista semplice `L`.

```
Es.: ?- vect([1, 3, 6, 4], 3, 6).
      yes
      ?- vect([1, 3, 6, 4], 2, P).
      yes P=3
      ?- vect([1, 3, 6, 4], 2, 20).
      no
      ?-vect([3, 4], 4, P).
      no                                     % il valore di I è > lunghezza lista
```

Esercizio 5 (7 punti)



Nel seguente problema di colorazione delle mappe, si vogliono colorare le regioni contraddistinte dalle lettere A, B, C, D, E ed F con uno tra i tre colori (rosso, verde, blu) evitando di colorare due paesi adiacenti o connessi (come in Risiko) con lo stesso colore.

Si modelli il problema come CSP, mostrando la rete di vincoli. Si cerchi la soluzione, applicando il *forward checking* ad ogni istanziazione di variabile.

Nella scelta della prossima variabile da istanziare:

- Assegnare prima la variabile con meno valori residui (*Minimum Remaining Value - MRV*),
- A parità dei domini assegnare prima la variabile più vincolante, coinvolta in più vincoli con le altre variabili (*euristica del grado*),
- In caso di parità, scegliere la variabile seguendo l'*ordine alfabetico* (A<B<C<D<E<F),
- I valori sono assegnati secondo l'*ordine rosso, verde, blu*.

Esercizio 6 (3 punti)

Si definiscano i concetti di **ammissibilità** e di **consistenza** di una *funzione euristica* $h(n)$ e la loro importanza per garantire di trovare il *cammino ottimo* nell'**algoritmo A*** considerando la ricerca su alberi.

VOTO:

- Esame da 6 CFU, il voto è determinato da questa I parte
- Esame da 9 CFU, è la media pesata della I parte (che vale 2/3) e della II (che vale 1/3) ovvero il voto finale è dato da: $\frac{2 \times \text{voto I parte} + \text{voto II parte}}{3}$ e varia quindi da 0 ad un massimo di 32 (equivalente alla lode).

FONDAMENTI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE – 2° parte (3 CFU)

21 Dicembre 2011 – Tempo a disposizione: 45 min – Risultato: 32/32 punti

Esercizio 7 (10 punti)

Si descriva in dettaglio usando una notazione in *pseudocodice* l'algoritmo che utilizza il *pianificatore lineare STRIPS*.

Perché nello stack viene inserito anche l'AND dei goal e sottogoal?

Esercizio 8 (10 punti)

Si fornisca una breve e succinta introduzione all'idea di *Semantic Web*, evidenziando in particolare quali sono le problematiche cui l'iniziativa SW cerca di dare risposta.

Si introducano poi brevemente qualcuno dei principali standard proposti nell'ambito del SW per rappresentare la conoscenza, quali ad esempio RDF e OWL.

Esercizio 9 (12 punti)

Si scriva un meta-interprete per clausole Prolog estese con la presenza dell'operatore OR “;”.

Ad esempio, dato il programma:

p :- q, r.

q :- r; s.

r.

e la chiamata:

?- solve(p).

si ottiene come risultato:

yes

nonostante manchi s dato che r ed s sono in OR in “q :- r; s.”.

VOTO:

- Esame da 3 CFU, il voto è determinato da questa 2° parte
- Esame da 9 CFU, è la media pesata della 1° parte (che vale 2/3) e della 2° (che vale 1/3) ovvero il voto finale è dato da: $\frac{2 \times \text{voto I parte} + \text{voto II parte}}{3}$ e varia quindi da 0 ad un massimo di 32 (equivalente alla lode).