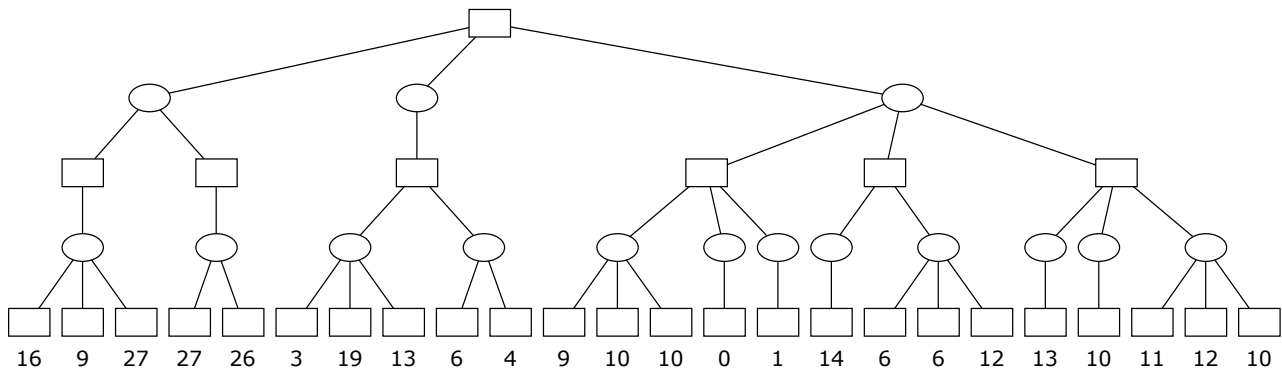


FONDAMENTI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE
INTELLIGENZA ARTIFICIALE v.o. parte I
24 Novembre 2005 (Tempo 2h; Totale su 32 punti)

Esercizio 1 (PUNTI 8)

Si consideri il seguente albero di gioco, dove i punteggi sono tutti dal punto di vista del primo giocatore (MAX).



Si mostri come l'algoritmo min-max risolve il problema e quale mossa viene scelta. Si mostrino poi i tagli alfa-beta.

Esercizio 2 (PUNTI 8)

Rappresentare in logica dei predicati del primo ordine le frasi:

1. Gli ingegneri fortunati sono professionisti di successo.
2. Francesco è ingegnere e non è intelligente.
3. Giovanni è fortunato, ma non è ingegnere.
4. I fortunati sono ricchi.
5. Gli ingegneri sono fortunati o intelligenti

Dimostrare con il principio di risoluzione che esiste un ingegnere di successo ricco.

Esercizio 3 (PUNTI 8)

Si consideri il seguente programma Prolog:

```
triangolo(A,B,C):- not(nontriangolo([A,B,C])).
nontriangolo(L):- del(X,L,R), not(distTri(X,R)).
distTri(X,[A,B]):- X<A+B.
del(A, [A|B], B).
del(A, [B, C|D], [B|E]) :- del(A, [C|D], E).
```

Si rappresenti l'albero SLDNF relativo alla query: `:- triangolo(1,2,30).`

Esercizio 4 (PUNTI 5)

Definire un predicato `prodotto_cartesiano(L,L1)` che, data una lista qualsiasi L, restituisca la lista L1 delle coppie ordinate che si possono formare con elementi di L. Per esempio, se $L=[a,b,c]$, la lista risultante deve essere:

$L1=[(a,a),(a,b),(a,c),(b,a),(b,b),(b,c),(c,a),(c,b),(c,c)]$.

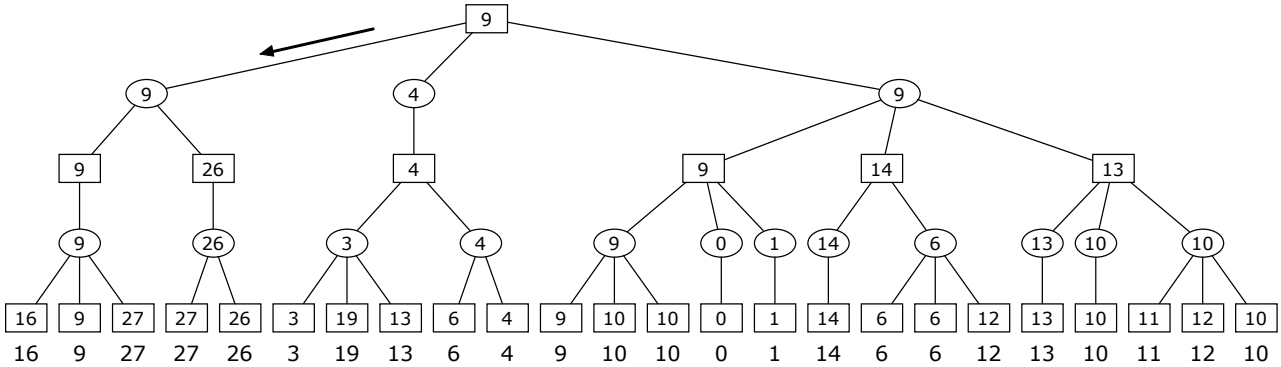
Esercizio 5 (PUNTI 3)

Si descriva in che cosa consiste il metodo assiomatico deduttivo.

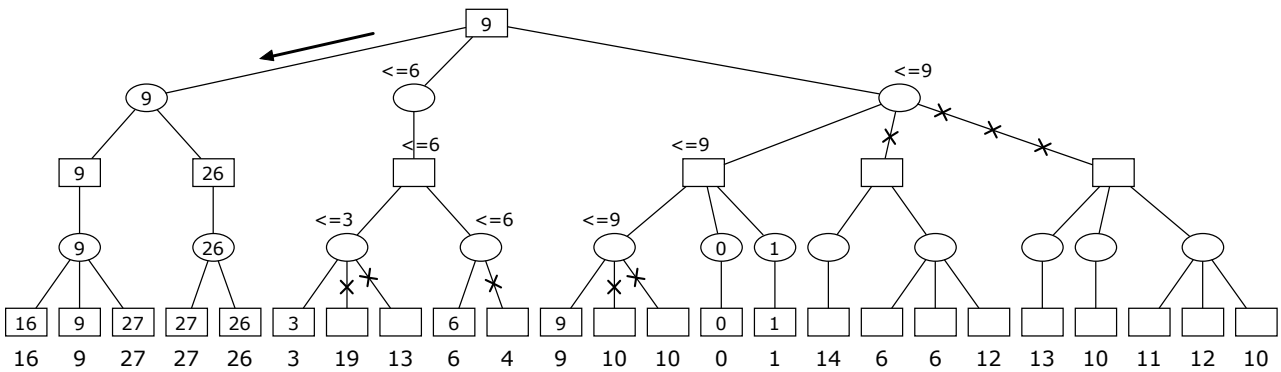
SOLUZIONE

Esercizio 1

Min-max:



Alfa-beta:



Esercizio 2

1. Gli ingegneri fortunati sono professionisti di successo.
2. Francesco è ingegnere e non è intelligente.
3. Giovanni è fortunato, ma non è ingegnere.
4. I fortunati sono ricchi.
5. Gli ingegneri sono fortunati o intelligenti

C1) $\forall X \text{ ingegnere}(X) \text{ and fortunato}(X) \rightarrow \text{successo}(X) = \forall X \text{ successo}(X) \text{ or not fortunato}(X) \text{ or not ingegnere}(X)$

C2) $\text{ingegnere}(\text{francesco})$

C3) $\text{not intelligente}(\text{francesco})$

C4) $\text{fortunato}(\text{giovanni})$

C5) $\text{not ingegnere}(\text{giovanni})$

C6) $\forall X \text{ fortunato}(X) \rightarrow \text{ricco}(X) = \forall X \text{ not fortunato}(X) \text{ or ricco}(X)$

C7) $\forall X \text{ ingegnere}(X) \rightarrow (\text{fortunato}(X) \text{ or intelligente}(X)) =$

$\forall X \text{ not ingegnere}(X) \text{ or fortunato}(X) \text{ or intelligente}(X)$

Dimostrare con il principio di risoluzione che esiste un ingegnere di successo ricco:

$\exists X \text{ successo}(X) \text{ and ingegnere}(X) \text{ and ricco}(X)$

Goal negato: $\forall X$ not successo(X) or not ingegnere(X) or not ricco(X)

Risoluzione:

Goal negato+C6=C8: not successo(X) or not ingegnere(X) or not fortunato(X)

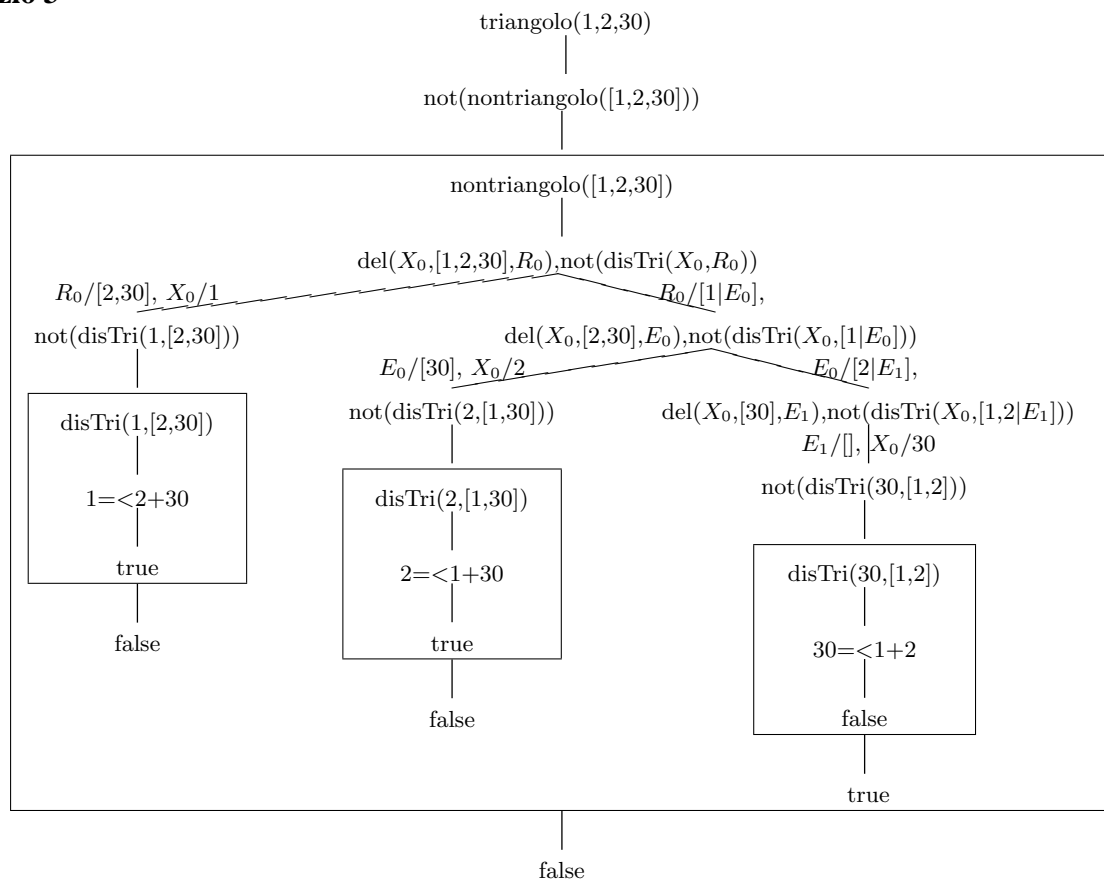
C8+C1=C9: not ingegnere(X) or not fortunato(X)

C9+C7=C10: not ingegnere(X) or intelligente(X)

C10+C2=C11: intelligente(francesco)

C11+C3=clausola vuota

Esercizio 3



Esercizio 4

prodotto_cartesiano(L,L1):-

findall((A,B),(member(A,L),member(B,L)),L1).