

Esercizio 4 (punti 6)

Si scriva un programma Prolog che data una lista LIST di numeri abbia successo se il prodotto di tutti gli elementi di LIST in posizione pari è uguale al prodotto degli elementi di LIST in posizione dispari. Se la lista non ha elementi in posizione pari/dispari il loro prodotto è considerato 0.

Esempio:

```
?- plist([]). yes
?- plist([3,2,1]) no
?- plist([3,2,1,2,4,3]) yes
?- plist([0]). yes
?- plist([3]) no.
```

Esercizio 5 (punti 6)

Il Signor Gedeone è un appassionato di enigmistica e parlando dei suoi nipoti con un amico un po' sprovveduto che incautamente gliene ha chiesto notizie, risponde in questa maniera: "Umberto, ha 3 anni più di Dario e 3 anni meno della differenza d'età che c'è tra me e Dario."

Si modelli il CSP suggerito dal Signor Gedeone, sapendo che lui ha un'età compresa tra 40 e 45 anni, Umberto tra 20 e 25 e Dario tra 10 e 20. Si semplifichino i vincoli ternari ricavandone vincoli binari, ove possibile (per esempio, uguagliando i vincoli ternari che risultano dalla prima frase si ottiene un vincolo binario).

Si trovi poi la prima soluzione applicando partial look ahead. Si considerino le variabili soggette a labeling nell'ordine G, D, U e i valori dei domini dal maggiore al minore.

Esercizio 6 (punti 4)

Si spieghino i predicati `setof`, `bagof` e `findall` di Prolog e si mostri per ciascuno un esempio.

SOLUZIONE

Esercizio 1

Goal: $\text{not}(\forall X \exists Y (p(f(X)) \text{ and } r(Y)))$ equivalente a:

$\exists X \forall Y (\text{not } p(f(X)) \text{ or } \text{not } r(Y))$ (è richiesta la skolemizzazione che sotituisce alla variabile X una costante c, nella trasformazione in clausole)

Clausole:

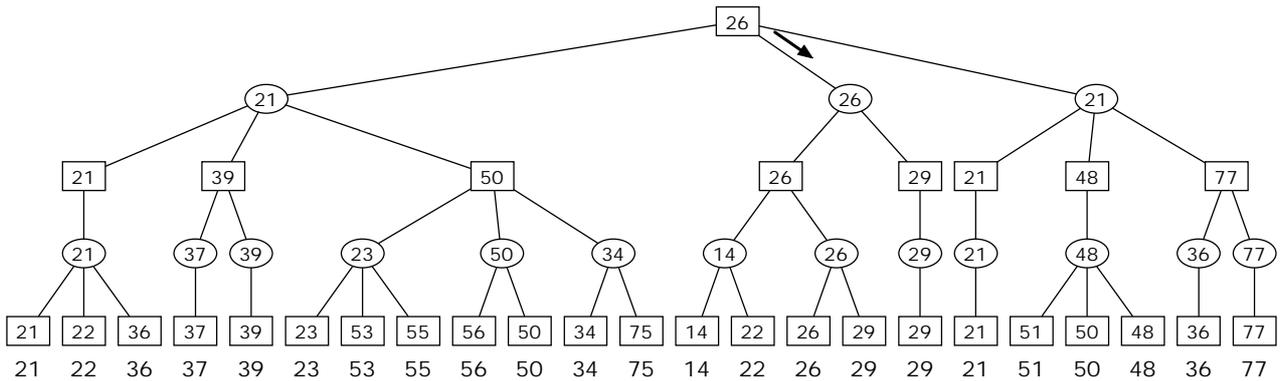
- 1) $p(X) \text{ or } \text{not } r(f(X))$
- 2) $r(f(X')) \text{ or } r(f(f(Y')))$
- 3) $\text{not } p(f(c)) \text{ or } \text{not } r(Y)$

Risoluzione:

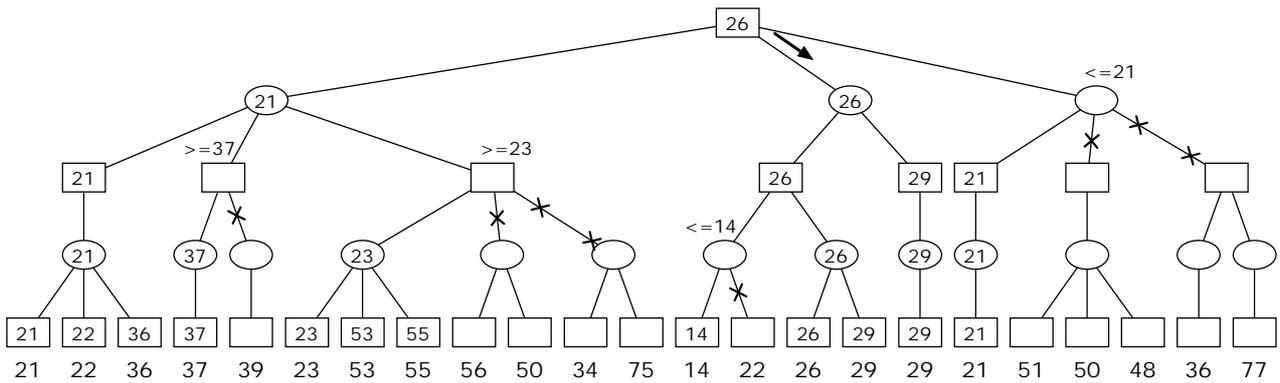
- 4) da 1) e 3) con $X/f(c)$ si deriva: $\text{not } r(f(f(c))) \text{ or } \text{not } r(Y)$
- 5) da 2) e 4) con $X'/f(c)$, Y'/c e $Y/f(f(Y'))$ applicando il factoring si ricava la clausola vuota.

Esercizio 2

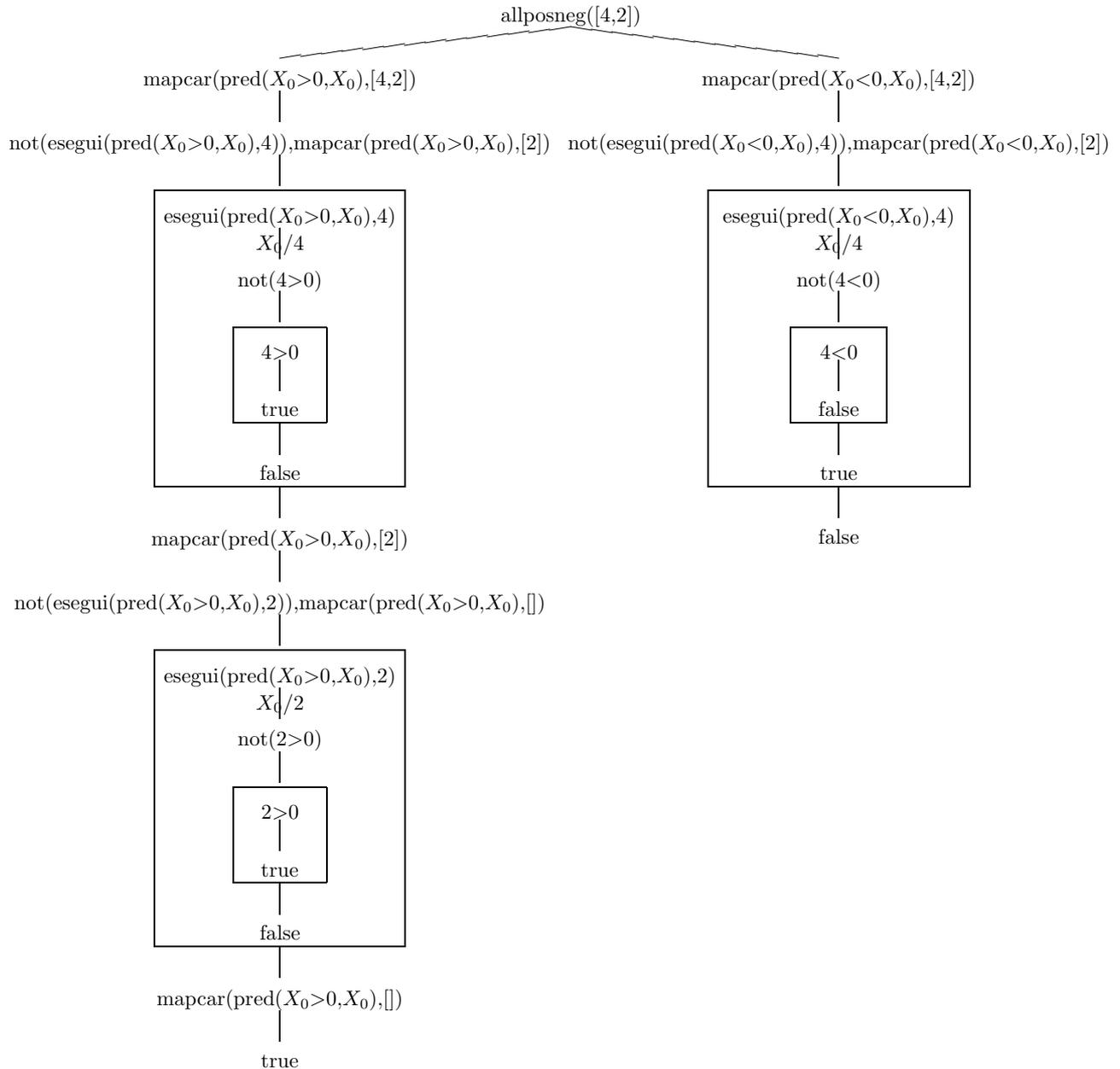
Min-Max:



Alfa-Beta:



Esercizio 3



Esercizio 4:

```

plist([]).
plist([0]).
plist([X,Y|L]):- prodsk([X,Y|L],N), prodsk([Y|L],N).

```

```

prodsk([X],X):-!.
prodsk([X,Y],X):-!.
prodsk([X,Y|L],N):- prodsk(L,N1), N is N1 * X.

```

Esercizio 5

Variabili intere:

G:[40..45], U:[20..25], D:[10..20]

“Umberto ha 3 anni più di Dario e 3 anni meno della differenza d’età che c’è tra me e Dario”

$U = D + 3$

$$U=G-D-3$$

da cui, uguagliando le due parti a destra, il vincolo binario: $D+3=G-D-3$ equivalente a $G=2*D+6$

“Fra 11 anni Dario avrà l’età che avrà Umberto tra 8 anni”

$$D+11=U+8$$

Labelling: G=45 fallimento (D non risulterebbe intera)

Labelling: G=44 propagazione (PLA) D::[19] U::[22] (soluzione)