

## FONDAMENTI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE (9 CFU)

29 Gennaio 2015 – Tempo a disposizione: 30' per es. A e B (+15' per es. C)–  
Risultato: 16/16 punti

### Esercizio A (9 punti)

Si supponga che le clausole di un programma Prolog siano memorizzate tramite fatti del tipo "prog(Costo, Head, Body)." dove **Costo** rappresenta il costo associato all'uso di quella clausola, **Head** la testa di tale clausola, e **Body** una lista rappresentante il corpo della clausola. Si definisca un meta interprete Prolog **solve(Goal, Costo)** che dimostri il goal dato, e tramite l'argomento **Costo** restituisca la somma di tutti costi associati alle clausole usate per la dimostrazione del goal. Ad esempio, col programma:

```
prog(5, p(X), [q(X), r(X)]).  
prog(6, q(1), [ ]).  
prog(135, q(2), [ ]).  
prog(7, r(X), [ ]).
```

Se invocato con goal :

```
:- solve (p(X), Costo).
```

Restituisce **yes, X/1, Costo/18.**

### Esercizio B (4 punti)

Cosa rappresentano concetti e ruoli nelle Logiche Descrittive?

Come potrebbero essere modellati concetti e ruoli in logica dei predicati del primo ordine?

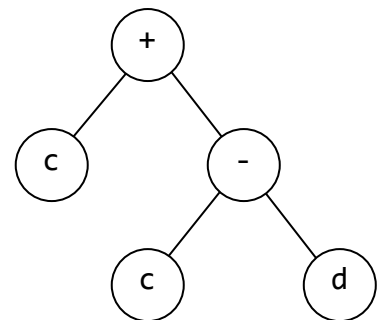
### Esercizio C (3 punti) per questo esercizio ulteriori 15'

*Nota: lo deve svolgere solamente chi non ha partecipato alla esercitazione su Prolog e grammatiche.*

Data la seguente grammatica:

```
G = (Vn, Vt, P, S)  
Vn = {E, T, F}  
Vt = {+, -, c, d}  
P = {E ::= T + E | T- E | T  
      T ::= c | d}  
S = E
```

Si scrivano le corrispondenti clausole in versione DCG estesa che verificano la correttezza di una frase e producono l'albero sintattico astratto. Ad esempio, per il goal **c+c-d** (il cui albero sintattico è riportato a destra) è rappresentato dal termine **piu(c, meno(c, d))**.



# FONDAMENTI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE

## PARTE II (3 CFU) – Soluzioni

### Esercizio A

```
solve([], 0) :- !.  
solve([Head|Tail], Costo) :-  
    !,  
    solve(Head, CHead),  
    solve(Tail, CTail),  
    Costo is CHead + CTail.  
solve(Head, Costo) :-  
    prog(CHead, Head, Body),  
    solve(Body, CBody),  
    Costo is CHead + CBody.
```

### Esercizio B

Si vedano le slide del corso.

### Esercizio C

```
e(piu(X, Y)) --> t(X), [+], e(Y).  
e(meno(X, Y)) --> t(X), [-], e(Y).  
e(X) --> t(X).  
t(c) --> [c].  
t(d) --> [d].
```