


Prova d'esame del 25/01/2018

Esercizio 1. Svolgere tutti i punti.

a-1) Si consideri il seguente programma logico e se ne calcolino gli answer set, illustrando adeguatamente il procedimento seguito.

```
a(Y) :- c(Y,X), not v(Y).
c(X,Z) :- a(X), v(Y), Z=X+Y.
v(Y) v notv(Y) :- not a(Y), c(Y,Z).

c(1,2).
c(4,5).
```

a-2) Si aggiunga il seguente strong constraint al programma del punto precedente.

```
:- c(4,Y), D=#sum{Z:v(Z)}, E=#sum{H:a(H)}, Y=D+E.
```

Come influisce sulle soluzioni del programma? Perché? Motivare adeguatamente la risposta.

b) Si consideri ora un programma P (non è necessario sapere come è fatto) i cui answer set sono già stati calcolati e sono riportati di seguito.

```
A1: {q(2,3), q(4,2), p(4), f(3), m(1), m(3), f(2), m(2), f(4)}
A2: {q(2,3), q(4,2), p(4), f(3), m(1), m(3), f(2), p(2)}
A3: {q(2,3), q(4,2), p(4), f(3), m(1), p(3)}
```

Si supponga di aggiungere i seguenti weak constraint al programma P. Si calcoli quale sarebbe il costo di ognuno degli answer set riportati sopra, e si indichi quello ottimo, commentando il procedimento seguito.

```
:~ m(X), not l(X).          [2@X,X]    % dlv syntax: [2:X]
:~ p(X), f(X).             [1@X,X]    % dlv syntax: [1:X]
```

Esercizio 2. Sia dato un grafo orientato $G = \langle V, E \rangle$ tale che gli archi in E siano pesati (pesi solo positivi), e siano presenti in V due nodi speciali detti sorgente e



Prova d'esame del 25/01/2018

destinazione (si può assumere che da un nodo X ad un nodo Y ci sia al più un arco). Determinare un insieme di archi che devono essere rimossi da G affinché il grafo ottenuto dopo la rimozione rispetti tutte le seguenti condizioni:

- s1. La destinazione NON deve essere raggiungibile dalla sorgente.
- s2. Non devono essere presenti cicli.
- s3. Ogni nodo deve avere un numero di archi entranti non superiore a 3.

Inoltre, dovrebbero essere preferite le soluzioni che rispettano possibilmente i seguenti requisiti:

- w1. Per ogni nodo, dovrebbe essere rimosso al più un arco uscente.
- w2. Se per un certo nodo X più di un arco uscente deve essere rimosso, allora dovrebbero essere preferite le soluzioni in cui il peso totale degli archi uscenti rimossi per X è minimo.

Si noti che tra $w1$ e $w2$, è più importante soddisfare $w1$. Si noti inoltre che, la preferenza $w2$ deve essere tenuta in considerazione solo per i nodi per i quali non è possibile soddisfare $w1$.

Modello dei dati in INPUT:

- $\text{node}(X)$ ← i nodi in V del grafo in input.
- $\text{arc}(X, Y, W)$ ← gli archi in E del grafo in input, dove W indica il peso.
- $\text{source}(X)$ ← il nodo sorgente in V .
- $\text{destination}(X)$ ← il nodo destinazione in V .

Esercizio 3. (SOLO PER GLI STUDENTI NEL CUI PIANO DI STUDI L'INSEGNAMENTO CONSTA DI 9 CREDITI). Si consideri il seguente programma ASP normale, stratificato, con simboli di funzione. Se ne calcoli l'unico Answer Set.

```

q(f(1)).
p(f(X), Y, Z) :- p(X, g(Z), g(Y)).
p(X, g(X), g(X)) :- q(X).
s(X) :- q(f(X)).
q(f(X)) :- s(X).

```