

Prova d'esame del 26/05/2021

Esercizio 1. Svolgere tutti i punti.

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

```
t(X,Y) :- s(X,Y,Z), not q(X,Y).  
q(X,Y) :- not t(X,Y), s(X,Y,Z).  
s(Z,X,X) :- q(X,X), t(X,Z).  
s(1,1,1).  
s(1,2,3).
```

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

```
:- #max{X,Y : s(X,Y,Z)} > 1.
```

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: {g(1), g(2), f(1,1), c(1,2), f(1,2), c(2,2)}  
A2: {g(1), g(2), f(1,1), f(2,1), f(1,2), f(2,2)}  
A3: {g(1), g(2), f(1,1), c(1,2), f(1,2), f(2,2)}
```

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

```
:~ f(X,Y) . [X@Y,X,Y]  
:~ c(X,Y),g(Y) . [Y@X,X,Y]
```

Esercizio 2. Sia $G = \langle V, E \rangle$ un grafo orientato, dove V è l'insieme dei nodi ed E l'insieme degli archi. Identificare, **scegliendo accuratamente tra gli archi di E** , un sottografo di G detto $G_1 = \langle V, E_1 \rangle$ avente le seguenti proprietà:

- 1) per ogni coppia di vertici u e v in V , nel grafo G_1 esiste un cammino da u a v se e solo se anche in G esiste un cammino da u a v .
- 2) La cardinalità di E_1 è minima.

MODELLO DEI DATI IN INPUT

nodo(X) \leftarrow i nodi in V
arco(X,Y) \leftarrow gli archi in E

Esercizio 3. (SOLO PER GLI STUDENTI NEL CUI PIANO DI STUDI L'INSEGNAMENTO CONSTA DI 9 CREDITI).

a) Si consideri il seguente programma P che è normale, stratificato e con simboli di funzione. Se ne calcoli l'unico answer set, **commentando adeguatamente** procedimento e risultato.

Prova d'esame del 26/05/2021

```
p(1,2) .  
r(2) .  
  
p(Y,X) :- q(X,Y) .  
q(f(X),X) :- r(X) .  
r(f(X)) :- p(X,Y), r(Y) .
```

b) Si consideri ora il seguente programma P_1 ottenuto da P aggiungendo soltanto il fatto $q(1,2)$.
Se ne calcoli l'unico answer set **commentando adeguatamente** il risultato.

```
p(1,2) .  
r(2) .  
q(1,2) .  
  
p(Y,X) :- q(X,Y) .  
q(f(X),X) :- r(X) .  
r(f(X)) :- p(X,Y), r(Y) .
```