

Prova d'esame del 22/07/2021

**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**.

```
m(Y) :- s(Y,X), not v(Y).  
s(X,Z) :- m(X), v(Y), Z=X+Y.  
v(Y) | p(Y) :- not m(Y), s(Y,Z).  
  
s(2,3).
```

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

```
:- D=#sum{Z:v(Z)}, E=#sum{H:m(H)}, 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: {a(1,2), a(4,5), h(1), b(4), a(1,5), k(1,1), k(1,4)}  
A2: {a(1,2), a(4,5), b(1), b(4), k(1,1)}  
A3: {a(1,2), a(4,5), h(1), h(4)}  
A4: {a(1,2), a(4,5), b(1), h(4), k(1,1)}
```

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**.

```
:~ h(X), #sum{Y:a(X,Y)}>1. [X@2,X]  
:~ b(X), k(Z,X). [1@X,X,Z]
```

**Esercizio 2.**

Il nostro amico Ciccio Pasticcio vuole iscriversi ad una scuola per diventare chef ma è molto indeciso sull'istituto da frequentare: le possibilità sono tante, ma nessuna lo convince appieno: una è troppo lontana, un'altra non ha una buona reputazione, un'altra ha troppi iscritti... insomma, ognuna ha qualcosa che non va e dovendo trovare un compromesso, come al solito, ci ha chiesto aiuto.

Scrivere quindi un programma che lo guidi nella scelta dell'istituto migliore, tenendo presente le considerazioni che seguono.

- L'istituto scelto non deve distare più di 20 chilometri da casa.
- Ad ogni istituto è associato un numero (da 1 a 10) che indica il livello di reputazione dell'istituto: sono da evitare quelli il cui livello è minore di 7.
- Ogni istituto fornisce un certo numero di servizi, ad esempio lezioni serali, lezioni a distanza, laboratori per la pratica, ecc. Si preferisce l'istituto il cui numero di servizi diversi offerti è maggiore.
- Cosa ancora più importante, preferisce gli istituti il cui il numero di iscritti è minore.

**Modello dei dati in input:**



## Prova d'esame del 22/07/2021

istituto(ID, IDQuartiere, NumIscritti, LivelloReputazione)  $\leftarrow$  le scuole  
 servizio(IDIstituto, NomeServizio)  $\leftarrow$  i servizi offerti da ogni istituto  
 quartiere(ID, DistanzaDaCasa)  $\leftarrow$  i quartieri e la loro distanza da casa

**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.

```

a(f(X)) :- b(X, f(Y)), a(X).
c(X, f(X)) :- a(X).
b(Y, f(X)) :- c(X, f(Y)), not d(X).

```

```

b(1, f(1)).
a(1).
d(1).

```

b) Si consideri ora il programma  $P_1$  ottenuto unendo a  $P$  la seguente regola, e se ne calcoli l'unico answer set COMMENTANDO ADEGUATAMENTE IL RISULTATO.

```

d(f(X)) :- d(X).

```