T-79.5102 **Syksy 2005**

Laskennallisen logiikan erikoiskurssi

Laskuharjoitus 10

Ratkaisut

1. ```
   %% Graafi esitetään faktoja vertex(_) ja egde(_,_) käyttäen,
   %% k on halutun peiton maksimikoko.

   % Solmupeittoon valitaan solmujen osajoukko.

   { in_cover(V) }k :- vertex(V).

   % Peittoon saa kuulua korkeintaan k solmua.
   :- k+1{ in_cover(V): vertex(V) }.

   % Tarkastetaan, etteivät molemmat kaaren päätepisteet kuulu
   % peittoon.

   :- edge(U,V), not in_cover(U), not in_cover(V).
   ```

2. ```
   %% Graafi esitetään faktoja vertex(_) ja egde(_,_) käyttäen.

   % Valitaan ytimeen solmujen osajoukko.
   { in_kernel(V) } :- vertex(V).

   % Tarkastetaan, että jokaiselle solmulle V, joka ei kuulu
   % ytimeen löytyy kaari, jonka loppupiste V on ja alkupiste
   % kuuluu ytimeen.

   :- { in_kernel(U): edge(U,V) } 0, not in_kernel(V), vertex(V).

   % Tarkastetaan, että kaarien molemmat päätepisteet eivät kuulu
   % ytimeen.

   :- edge(U,V), in_kernel(U), in_kernel(V).
   ```

3. Esitetään yleisempi ratkaisu, joka ratkaisee n:n kuningattaren ongelman halutulla kuningattarien lukumäärällä n.

```
% q(X,Y): kuningatar on ruudusssa (X,Y)
% negq(X,Y): kuningatar ei ole ruudusssa (X,Y)
% hasq(X): sarakkeessa X on kuningatar
% d(1..queens): laudan dimensio faktoina

% Asetetaan kuningattaria ruutuihin.
q(X,Y) :- d(X), d(Y), not negq(X,Y).
negq(X,Y) :- d(X), d(Y), not q(X,Y).

% Tarkastetaan, etteivät kuningattaret uhkaa toisiaan.
:- d(X), d(Y), d(X1), q(X,Y), q(X1,Y),  X1 != X.
:- d(X), d(Y), d(Y1), q(X,Y), q(X,Y1), Y1 != Y.
:- d(X), d(Y), d(X1), d(Y1), q(X,Y), q(X1,Y1),
        X != X1,  Y != Y1, abs(X - X1) == abs(Y - Y1).

% Tarkastetaan, että jokaisessa sarakkeessa on kuningatar.
:- d(X), not hasq(X).
hasq(X) :-  d(X), d(Y), q(X,Y).

d(1..queens).

% Kahdeksan kuningattaren ongelman ratkaiseminen:
% lparse -d none -c queens=8 queens.lp  | smodels 1
```

Vaihtoehtoinen koodaus:

```
% q(X,Y): kuningatar on ruudusssa (X,Y)
% d(1..queens): laudan dimensio faktoina

% Asetataan täsmälleen yksi kuningatar kuhunkin
% sarakkeeseen.

1{ q(X,Y):d(Y) }1  :- d(X).

% Tarkastetaan, etteivät kuningattaret uhkaa toisiaan.

:- d(X), d(Y), d(X1), q(X,Y), q(X1,Y), X1 != X.
```

```
:- d(X), d(Y), d(X1), d(Y1), q(X,Y), q(X1,Y1),
   X != X1,  Y != Y1, abs(X - X1) == abs(Y - Y1).

d(1..queens).

% Kahdeksan kuningattaren ongelman ratkaiseminen:
% lparse -d none -c queens=8 queens.lp  | smodels 1
```