Tik-79.144 **Syksy 1996**
Logiikka tietotekniikassa: perusteet
Laskuharjoitus 10
26.11. ja 28.11.1996

1. Seuraava PROLOG-ohjelma toteuttaa quicksort-algoritmin:

```
append(nil,X,X).
append(cons(E,X),Y,cons(E,Z)):-
  append(X,Y,Z).

partition(_,nil,nil,nil).
partition(X,cons(Y,Ys),cons(Y,Smaller),Bigger):-
  Y =< X, partition(X,Ys,Smaller,Bigger).
partition(X,cons(Y,Ys),Smaller,cons(Y,Bigger)):-
  Y > X,  partition(X,Ys,Smaller,Bigger).

qsort(nil,nil).
qsort(cons(X,nil),cons(X,nil)).
qsort(cons(X,Xs),Sorted):-
  partition(X,Xs,Smaller,Bigger),
  qsort(Smaller,SortedSmaller),
  qsort(Bigger,SortedBigger),
  append(SortedSmaller,cons(X,SortedBigger),Sorted).
```

Voit olettaa, että predikaatit $=<$ ja $>$ on toteutettu tulkissa sisäisesti vakioille `0,1,2,...`. Funktiosymbolia `cons` käytetään listatyypin konstruktorina. Vakiosymbolilla `nil` esitetään tyhjää lista.

a) Kuvaa, mitä tulkki tekee kyselylle
`partition(2,cons(1,cons(3,nil)),X,Y)`.

b) Entä kysely
`qsort(cons(4,cons(2,cons(1,cons(3,nil)))),X)`?

2. a) Kirjoita PROLOG-ohjelma, joka määrittelee kuningattaren siirrot shakkilaudalla.

b) Kirjoita PROLOG-ohjelma, joka määrittelee mihin kuningatar ei pysty siirtymään.

c) Kirjoita PROLOG-ohjelma, joka laskee kuinka kahdeksan kuningatarta pitäisi asettaa shakkilaudalle niin, että kuningattaret eivät uhkaa toisiaan.