

1. Kirjoita Prolog-ohjelma, joka toimii kuten seuraava C++ koodi:

```
for(int i = 5; i < 10; i++) {  
    for(int j = i; j > 0; j--) {  
        cout << j << ' ';  
    }  
    cout << endl;  
}
```

2. Kirjoita predikaatti  $\text{summaa}(L1,L2)$ , joka onnistuu, kun listan L2 jokainen alkio sisältää listan L1 vastinalkion ja sen jälkeisten alkioiden summan. Siis predikaatti laskee listan L1 alkioita kumulatiivisesti yhteen. Jos listat L1 ja L2 ovat eri mittaisia, predikaatti epäonnistuu. Siis esimerkiksi listalle L1 = [1,3,2,6] lista L2 on [12,11,8,6]. Miten joudut rajoittamaan parametrien tyyppejä?

3. Mitkä seuraavista kyselyistä onnistuvat? Miksi?

- (a)  $2 + 2 = 3 + 1$ .
- (b)  $2 + 2$  is  $3 + 1$ .
- (c)  $4 = 3 + 1$ .
- (d)  $4$  is  $3 + 1$ .
- (e)  $X = 3, Y = 3, X = Y$ .
- (f)  $X = 3, X == Y$ .
- (g)  $X = 5, \text{member}(Y, [X - 1, X, X + 1]), Y = 6$ .
- (h)  $\text{foo}(\text{baar}(X)) = \text{foo}(\text{baar}(\text{foo}(5)))$ .
- (i)  $\text{foo}(X) = \text{foo}(\text{baar}(X))$ .
- (j)  $[a, X, b, [X], c] = [A, [3, 4, 5], Y, Z, c]$ .

4. Kaavojen ja faktojen poistaminen ohjelman tietämuskannasta ajon aikana on harjoitustyössä kiellettyä. Teemu Teekkari haluaa kuitenkin ehdottomasti käyttää tätä ominaisuutta ja on käärmeissään retract-predikaatin käyttökiellosta. Hän päättää kiertää sääntöjä `asserta:n` avulla luullen ettei `asserta` huomaa sitä. Miten hän toimii?
5. Miten `not_member1:n` ja `not_member2:n` toiminnat eroavat toisistaan? Miksi?

```

my_member(X, [X|_]).
my_member(X, [_|T]) :- my_member(X, T).
not_member1(X, L) :- \+(my_member(X, L)).
not_member2(X, [_]).
not_member2(X, [Y|T]) :- X \== Y, not_member2(X, T).

```

6. Kirjoita Prologohjelma, joka ratkaisee seuraavan logiikkaongelman:  
Naapurilla on viisi lasta, Martta, Saara, Jaakko, Pietari ja Markus. Kullakin on eri lempiruoka ja kukin pelkää eri asioita (käärmeitä, nukkeja, pimeää, koiria ja ukkosta). Lapset ovat 4, 5, 6, 7 ja 8 vuoden ikäisiä. Selvitä kunkin lapsen ikä, lempiruoka ja pelko.
  - (a) Tytöt ovat lapsista vanhimpia, ja he eivät pelkää pimeää eivätkä pidä suklaasta.
  - (b) Martta pitää pitsasta eikä pelkää käärmeitä.
  - (c) Viisivuotias pelkää nukkeja.
  - (d) Kuusivuotias pelkää ukkosta eikä pidä suklaasta eikä spagetista.
  - (e) Jäätelöstä pitävä lapsi ei pelkää nukkeja eikä käärmeitä.
  - (f) Nelivuotias pitää banaaneista.
  - (g) Kahdeksanvuotias ei pelkää koiria.
  - (h) Pietari (joka ei ole viisivuotias) ja Jaakko eivät pidä banaaneista eivätkä pelkää pimeää eivätkä käärmeitä.

**Kirjoita algoritmit .pl-päätteiseen tiedostoon kotihakemistossasi.**

**Harjoitukset pidetään Lintulan työasemaluokassa TC215.**