

## Tehtävä 2: House of Windsor

Olemme kovin kiinnostuneita tutkimaan kuninkaallisten keskinäisiä sukulaisuuksia. Rakensimme SukulaisKone-järjestelmän voidaksemme tutkia, mitä sukua he ovat keskenään. SukulaisKoneeseen on tallennettu *pohjatietoina* suuresta joukosta siniverisiä nimi, sukupuoli, avioliitto, vanhemmuus ja syntymävuosi seuraavalla tavalla.

`nainen(elizabeth_ii)`.

Määritellään henkilö, jonka nimi on `elizabeth_ii` ja sukupuoli on *nainen*.

`mies(philip_of_edinburgh)`.

Määritellään henkilö, jonka nimi on `philip_of_edinburgh` ja sukupuoli on *mies*. Kuninkaalliset ovat hyvin konservatiivisia, heillä kaikilla on täsmälleen yksi sukupuoli, ja se on joko nainen tai mies.

`aviopari(philip_of_edinburgh, elizabeth_ii)`.

Kuninkaallisten avioliitot ovat patriarkalisesti vain miesten ja naisten välisiä. Avioparin määrittelyssä aviomies on aina ennen pilkkua ja aviovaimo pilkun jälkeen.

`vanhempi(elizabeth_ii, charles_of_wales)`.

`vanhempi(philip_of_edinburgh, charles_of_wales)`.

Määritellään `charles_of_wales`in biologiset vanhemmat, jotka ovat `elizabeth_ii` ja `philip_of_edinburgh`. Molemmat *vanhemmat* määritellään aina erikseen. Jos avioparista vain toinen on lapsen biologinen vanhempi, on toinen isä- tai äitipuoli.

`syntymävuosi(elizabeth_ii, 1926)`.

Kuninkaallisten syntymävuodet on tallennettu SukulaisKoneeseen. Jos vertaa kahden henkilön syntymävuosia, niin iäkkäämmän henkilön syntymävuosi on pienempi kuin nuoremman. Tehtävän yksinkertaistamiseksi oletamme, että kuninkaalliset ovat aina eri vuosina syntyneitä.

*Pohjatietojen* avulla voimme määritellä lisää sukulaisuussuhteita seuraavalla merkintätavalla:

`ominaisuusA()` :- ominaisuus\_1, ominaisuus\_2,..., ominaisuus\_N.

`OminaisuusA()` on voimassa kun KAIKKI merkin :- oikealla puolen olevat ominaisuudet ovat voimassa. Ominaisuudet erotellaan toisistaan pilkulla. Määritelmä päättyy aina pisteeseen.

## Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 20.5.2019

---

ominaisuusB() :- ominaisuus\_14, ominaisuus\_17.

ominaisuusB() :- ominaisuus\_19, ominaisuus\_22.

Ominaisuudelle voi olla vaihtoehtoisia määritelmiä. Tässä ominaisuusB on voimassa, jos joko (ominaisuus\_14, ominaisuus\_17) tai (ominaisuus\_19, ominaisuus\_22) tai molemmat määrittelyryhmät ovat tosia.

äiti(X,Y) :- nainen(X), vanhempi(X,Y).

X on Y:n äiti, jos X on nainen ja X on Y:n vanhempi.

isä(X,Y) :- mies(X), vanhempi(X,Y).

X on Y:n isä, jos X on mies ja X on Y:n vanhempi.

Pohjatietoa tai määritelmää ei saa kieltää eli looginen negaatio (ts. looginen ei) **ei ole** sallittu. Et voi siis määritellä isää vanhemmaksi, joka ei ole äiti.

~~isä(X,Y) :- vanhempi(X,Y), NOT ( äiti(X,Y) ).~~

sisko(X,Y) :- nainen(X), äiti(A,X), äiti(A,Y), isä(B,X),  
isä(B,Y), X≠Y.

X on Y:n sisko (eli sisar), jos X on nainen, ja jos joku henkilö A on sekä X:n että Y:n äiti, ja joku henkilö B on sekä X:n että Y:n isä. Lisäksi X ja Y ovat eri henkilöitä, koska kukaan ei ole itsensä sisko. Siskon määritelmä on tehty *pohjatietojen* ja aikaisempien määritelmien (äiti, isä) avulla.

veli(X,Y) :- mies(X), äiti(A,X), äiti(A,Y), isä(B,X),  
isä(B,Y), X≠Y.

pikkuveli(X,Y) :- veli(X,Y), syntymävuosi(X,A),  
syntymävuosi(Y,B), A>B.

X on Y:n pikkuveli, jos X on Y:n veli ja jos X:n syntymävuosi A on suurempi kuin Y:n syntymävuosi B.

lanko(X,Y) :- sisko(A,Y), aviopari(X,A).

lanko(X,Y) :- aviopari(Y,A), veli(X,A).

lanko(X,Y) :- aviopari(A,Y), veli(X,A).

Tässä tehtävässä X on Y:n lanko, jos X on Y:n aviopuolison veli tai Y:n siskon aviomies. Sillä on siis kolme erilaista määritelmää (ensimmäinen määritelmä on siskon aviomies, toisessa määritelmässä Y on mies ja kolmannessa Y on nainen). SukulaisKoneelle ne kaikki annetaan erillisinä. X on Y:n lanko, jos yksikin vaihtoehtoisista määritelmistä on voimassa riippumatta siitä, ovatko muut määritelmät voimassa.

## Kysymykset

Tee määrittelyt kysymyksiin 2.1 – 2.5. Käytössäsi ovat pohjatiedot (nainen, mies, aviopari, vanhempi ja syntymävuosi) sekä jo tehdyt määritelmät (äiti, isä, sisko, veli, pikkuveli ja lanko). Samoin itse tekemäsi määritelmät ovat käytössäsi kyseisen kysymyksen jälkeisissä kysymyksissä. Esimerkiksi kysymyksessä 2.2 voit käyttää hyödyksesi määritelmää `eno` riippumatta siitä, määrittelitkö sen kysymyksessä 2.1 oikein. Sinun pitää tehdä täydelliset määritelmät. Jos esimerkiksi pitäisi määritellä `sisarus`, niin vastaukseksi ei riitä `siskon` määritelmä, koska myös `veli` on `sisarus`. Vastauksessa on noudatettava annettua merkintätapaa.

**Kysymys 2.1.** `eno(X,Y)`. (X on Y:n äidin veli) (1 p.)

**Kysymys 2.2.** `äidin_eno(X,Y)`. (X on Y:n äidin eno) (1 p.)

**Kysymys 2.3.** `isäpuoli(X,Y)`. (X on Y:n isäpuoli) (2 p.)

**Kysymys 2.4.** `miniä(X,Y)`. (X on Y:n pojan aviovaimo) (2 p.)

**Kysymys 2.5.** `siskopuoli(X,Y)`. (X on Y:n sisar- eli siskopuoli; täyssisko ei ole siskopuoli!) (3 p.)

Vastaa seuraaviin kysymyksiin mahdollisimman tarkasti ja lyhyesti, esim. "X on Y:n äidin sisaren aviomiehen pikkuveli."

**Kysymys 2.6.** Mitä sukua X on Y:lle? (4 p.)

`sukulaisuus6(X,Y) :- aviopari(Y,A), sisko(A,B), syntymävuosi(A,C),  
syntymävuosi(B,D), D>C, aviopari(X,B).`

**Kysymys 2.7.** Mitä sukua X on Y:lle? (4 p.)

`sukulaisuus7(X,Y) :- mies(G), vanhempi(A,Y), vanhempi(A,G),  
vanhempi(B,Y), vanhempi(C,G), B≠C, A≠B, A≠C, syntymävuosi(Y,D),  
syntymävuosi(G,F), D<F, aviopari(G,X).`

**Kysymys 2.8.** Mitä sukua X on Y:lle? (4 p.)

`sukulaisuus8(X,Y) :- aviopari(A,B), isä(A,C), äiti(B,C),  
sisko(X,C), aviopari(C,D), vanhempi(C,E), aviopari(E,F),  
vanhempi(F,Y), isä(G,Y), F≠G.`

## Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 20.5.2019

---

Valitse seuraavissa kysymyksissä yksi vaihtoehto kustakin. (Saat kummastakin oikeasta vastauksesta 2 pistettä ja väärästä  $-2$  pistettä. Jos et vastaa, et saa tai menetä pisteitä. Kysymysten 2.9 – 2.10 maksimipistemäärä on 4 ja minimipistemäärä 0.)

**Kysymys 2.9.** Mikä seuraavista vaihtoehdoista on sellainen, että X on Y:n setä (eli isän veli)?

- a)  $\text{setä}(X,Y) :- \text{vanhempi}(A,C), \text{vanhempi}(C,Y), \text{vanhempi}(B,X), \text{vanhempi}(C,X), \text{vanhempi}(A,Y), X \neq A, \text{mies}(X), B \neq C.$
- b)  $\text{setä}(X,Y) :- \text{vanhempi}(B,A), \text{vanhempi}(C,A), \text{vanhempi}(B,X), \text{vanhempi}(C,X), \text{vanhempi}(A,Y), X \neq A, \text{mies}(X), \text{mies}(A), B \neq C.$
- c)  $\text{setä}(X,Y) :- \text{vanhempi}(B,A), \text{vanhempi}(C,A), \text{vanhempi}(B,X), \text{vanhempi}(C,X), \text{vanhempi}(A,Y), X \neq C, \text{mies}(X), \text{mies}(A), B \neq C.$

**Kysymys 2.10.** Mikä seuraavista vaihtoehdoista on sellainen, että X on Y:n serkku (eli X:n yksi vanhempi ja Y:n yksi vanhempi ovat keskenään täyssisarukset)?

- a)  $\text{serkku}(X,Y) :- \text{vanhempi}(Z,D), \text{vanhempi}(Z,C), \text{vanhempi}(C,Y), \text{vanhempi}(D,X), \text{isä}(A,C), \text{isä}(A,D), C \neq D, Z \neq A, X \neq Y.$
- b)  $\text{serkku}(X,Y) :- \text{vanhempi}(C,X), \text{vanhempi}(D,Y), \text{sisko}(C,X).$
- c)  $\text{serkku}(X,Y) :- \text{aviopari}(C,F), \text{vanhempi}(A,X), \text{vanhempi}(D,Y), \text{vanhempi}(C,A), \text{vanhempi}(C,D), \text{vanhempi}(F,A), \text{vanhempi}(E,D).$