Tik-79.144 **Syksy 1997**
Logiikka tietotekniikassa: perusteet
Laskuharjoitus 9
11.11. ja 13.11.1997

1. Olkoon annettuna seuraavat lauseet[1]:

1. $\forall x(\text{Close}(\text{m}, x) \rightarrow \text{Reach}(\text{m}, x))$,
2. $\forall x(\text{Tall}(x) \wedge \text{On}(\text{m}, x) \wedge \text{Under}(x, \text{b}) \rightarrow \text{Close}(\text{m}, \text{b}))$,
3. $\text{Tall}(\text{c})$,
4. $\text{Climb}(\text{m}, \text{c})$,
5. $\forall z \text{Moves}(\text{m}, \text{c}, z)$,
6. $\forall x(\text{Climb}(\text{m}, x) \rightarrow \text{On}(\text{m}, x))$,
7. $\forall x \forall y \forall z(\text{Moves}(x, y, z) \rightarrow \text{Close}(y, z) \vee \text{Under}(y, z))$ ja
8. $\neg\text{Close}(\text{c}, \text{b})$.

Formalisoinnissa on käytetty seuraavia predikaatteja ja vakiosymboleja:

1. $\text{Tall}(x)$ = "x on korkea",
2. $\text{Climb}(x, y)$ = "x voi kiivetä y:n päälle",
3. $\text{Close}(x, y)$ = "x on lähellä y:tä",
4. $\text{On}(x, y)$ = "x on y:n päällä",
5. $\text{Reach}(x, y)$ = "x ylettää y:hyn",
6. $\text{Under}(x, y)$ = "x on y:n alla",
7. $\text{Moves}(x, y, z)$ = "x (voi) siirtää y:n z:n lähelle"
8. m = "apina",
9. c = "tuoli" ja
10. b = "banaani".

Mieti, mitä lausejoukon lauseet tarkoittavat. Todista `otter`-ohjelman avulla, että $\exists x \text{Reach}(m, x)$ on lausejoukon looginen seuraus. Voidaanko lausejoukko kääntää `PROLOG`-ohjelmaksi?

[1] Esimerkki on kirjasta R.D. Dowsing, V.J. Rayward-Smith, C.D. Walter: A First Course in Formal Logic and its Applications in Computer Science

2. Sinulla on kolmen litran ja neljän litran kannu, molemmat tyhjiä. Haluat täyttää neljän litran kannun kahdella litralla vettä. Voit täyttää ja tyhjentää kannut, tai voit kaataa vettä toisesta kannusta toiseen.

Tilaa missä kolmen litran kannu sisältää m litraa ja neljän litran kannu sisältää n litraa merkitään predikaatilla $j(m, n)$. Todista `otter`-ohjelman avulla, että ongelma voidaan ratkaista.