Tik-79.146 **Kevät 2000**
Logiikka tietotekniikassa: erityiskysymyksiä
Laskuharjoitus 10
7.4.2000

1. Osoita, että jos lause ei ole **S5**-pätevä, sillä on vastamalli (malli, jossa se on epätosi), jossa on korkeintaan yhtä monta tilaa, kuin lauseella on alilauseita.

2. Anna lause, joka ei ole **S4**-pätevä, mutta jonka jokaisessa vastamallissa on paljon tiloja (eksponentiaalinen määrä lauseen pituuteen verrattuna).

3. CTL määritellään käyttämällä operaattoreita **A**, **E**, **X** ja **U**, joiden avulla voidaan edelleen määritellä lisää operaattoreita:

   $\mathbf{EX}P$: $\neg\mathbf{AX}\neg P$

   $\mathbf{AF}P$: $\mathbf{A}(\top\mathbf{U}P)$

   $\mathbf{EF}P$: $\mathbf{E}(\top\mathbf{U}P)$

   $\mathbf{AG}P$: $\neg\mathbf{EF}\neg P$

   $\mathbf{EG}P$: $\neg\mathbf{AF}\neg P$

   Anna kullekin uudelle operaattorille sen semantiikan määrävä ehto perusoperaattoreiden tapaan: $\mathcal{M}, s \models \mathbf{AX}P$ joss $\mathcal{M}, t \models P$ kaikille t, joille sRt.

4. LTL määritellään käyttämällä operaattoreita **X** ja **U**, joiden avulla voidaan edelleen määritellä lisää operaattoreita:

   $\mathbf{F}P$: $\top\mathbf{U}P$

   $\mathbf{G}P$: $\neg\mathbf{F}\neg P$

   $P\mathbf{B}Q$: $\neg((\neg P)\mathbf{U}Q)$

   Anna kullekin uudelle operaattorille sen semantiikan määrävä ehto perusoperaattoreiden tapaan: $\mathcal{M}, x \models \mathbf{X}P$ joss $\mathcal{M}, x^1 \models P$