T-79.146 **Kevät 2002**
Logiikka tietotekniikassa: erityiskysymyksiä I
Laskuharjoitus 9
5.4.2002

1. 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.

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

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

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

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

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

3. Olkoon $\mathcal{M} = \langle S, R, v\rangle$, missä

$$S{=}\{s_0, s_1, s_2\} \text{ ja}$$
$$R{=}\{\langle s_0, s_1\rangle, \langle s_1, s_2\rangle, \langle s_2, s_2\rangle\}.$$

Olkoon $x = (s_0, s_1, s_2, s_2, s_2, \dots)$ täysi polku. Määrittele atomilauseille P ja Q valuaatiot maailmoissa s_0, s_1 ja s_2 siten, että $\mathcal{M}, x \models P\mathbf{U}Q$, mutta $\mathcal{M}, x \not\models Q\mathbf{R}P$.