

1. Selitä, mistä on kysymys Zeuthen-strategiassa ja minkälaisiin tilanteisiin se soveltuu. Anna esimerkki strategian toiminnasta. Palauta vastaus kirjallisena. (1 p.)
2. Piirrä kuva Kripke-mallista $\langle W, R, \pi \rangle$, missä $W = \{w_1, \dots, w_9\}$, $R = \{(w_1, w_2), (w_1, w_3), (w_1, w_4), (w_2, w_5), (w_3, w_6), (w_3, w_7), (w_3, w_8), (w_4, w_8), (w_4, w_9), (w_5, w_5), (w_5, w_2)\}$, $\pi(w_1) = \pi(w_2) = \pi(w_3) = \pi(w_4) = \pi(w_9) = \{\}$ ja $\pi(w_5) = \pi(w_6) = \pi(w_7) = \pi(w_8) = \{p\}$. Lisää kuvaan modaalioperaattoreita sisältäviä lauseita. Tutki missä maailmoissa seuraavat lauseet ovat tosia: $\diamond \square \square \square p$, $\square p \rightarrow p$ ja $\square \diamond p \rightarrow \square p$. (1 p.)
3. Formalisoi lause ”Mars-robotti 1 tietää uskovansa että Marsissa on vettä ja Mars-robotti 1 uskoo myös Mars-robotin 2 uskovan että Marsissa on vettä mutta Mars-robotti 2 tietää ettei Marsissa ole vettä”. Lauseen semanttiseen tarkasteluun tarvitaan useita saavutettavuusrelaatioita. Anna esimerkki Kripke-mallista jossa on tarvittavat saavutettavuusrelaatiot ja jossa lause on tosi aktuaalisessa maailmassa w_0 . (1 p.)
4. Osoita että $Kp \rightarrow KKp$ on validi Kripke-kehyksessä $\langle W, R \rangle$ joss R on transitiivinen. (1 p.)