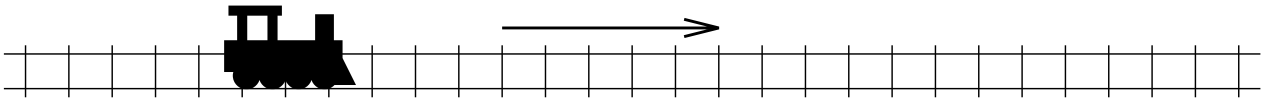
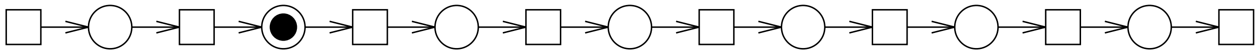
Tik-79.179 Rinnakkaiset ja hajautetut järjestelmät — kevät 2001
Kotitehtävä 2 — **laatinut: Keijo Heljanko**

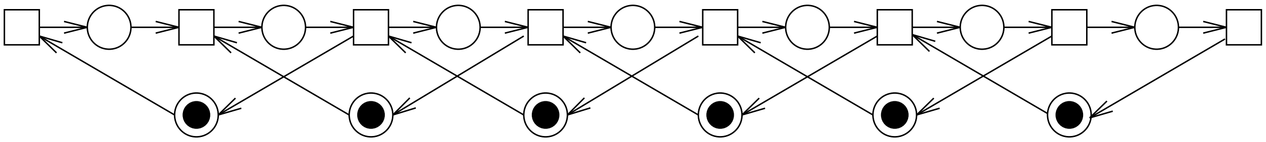
Turvallisuuskriittisen järjestelmän suunnittelu ja verifiointi

Junaradan pätkää voidaan kuvata P/T-verkolla. Täplä edustaa raiteella vasemmalta oikealle liikkuvaa junaa. Vikana on, että junat voivat ajaa toistensa perään. Verkkomallissa tämä näkyy siten, että verkko ei ole turvallinen. Verkosta saadaan turvallinen komplementtipaikkakonstruktiolla. Junarataan voidaan toteuttaa tätä vastaava merkinanto. Juna siirtyy seuraavalle rataosuudelle vasta, kun se saa merkin, että rata on vapaa.

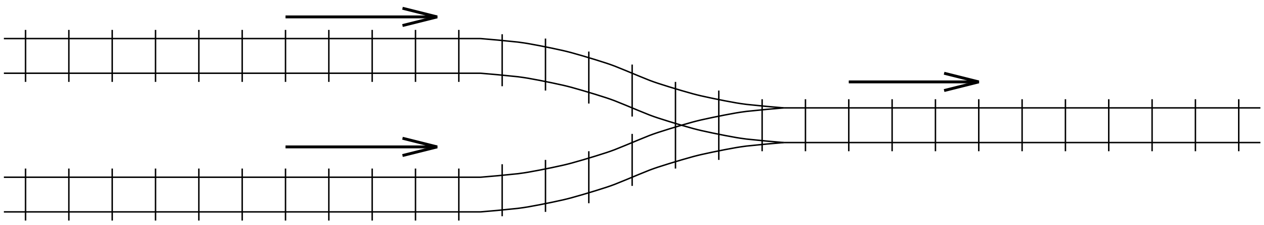


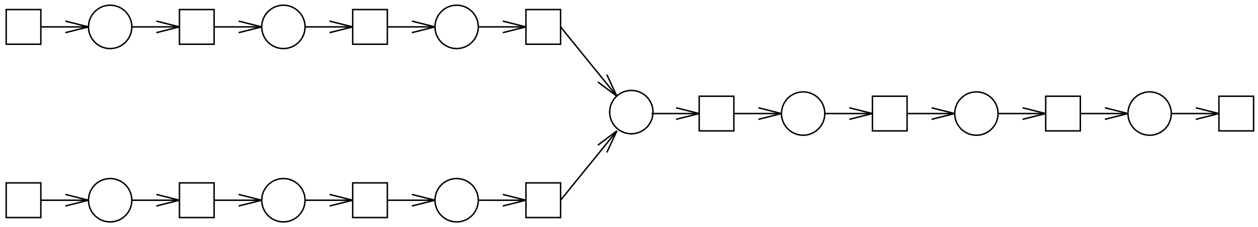


Käytännön järjestelmiä suunniteltaessa ei riitä, että merkkejä noudattavien junien on teoreettisesti mahdotonta törmätä. Sen lisäksi niiden pitää säilyttää tietty varmuusväli toisiinsa. Seuraavassa verkossa merkinanto on suunniteltu niin, että kahden junan väliin jää aina yksi rataosuus.



(a) Suunnittele vastaava merkinanto vaihteeseen, jossa kaksi rataa yhdistyy. Junia voi saapua vaihteeseen toisistaan riippumatta molempia vasemmanpuoleisia raiteita myöten. Kaikki junat jatkavat vaihteesta oikealle. Kahden junan väliin on aina jäätävä vähintään yksi tyhjä rataosuus tulivatpa junat vaihteeseen samaa tai eri raidetta, mutta muuten junien pitää saada kulkea mahdollisimman vapaasti. Esitä järjestelmä P/T-verkkona.





(b) Merkitse verkkoon, missä siinä esiintyy konflikti ja sekaannus. Muista, että konflikti ja sekaannus ovat dynaamisia ominaisuuksia.

(c) Oletetaan, että junat eivät pysähdy vapaaehtoisesti, jos merkit sallivat niiden etenemisen. Voiko suunnittelemassasi järjestelmässä käydä niin, että jokin vaihteeseen saapuva juna ei koskaan (tai hyvin pitkään aikaan) aja vaihteesta eteenpäin?

(d) Osoita, että yllä esitetyssä suoran radan mallissa kahden perättäisen junan välissä on aina vähintään yksi tyhjä rataosuus. Vihje: käytä S-invariantteja.

(e) Esitä suoran radan malli Pr/T-verkkona ja PROD-kuvauskielellä, kun radan pituus on N paikkaa.

Huom! Kotitehtävä on itsenäinen harjoitus. Yhteistyö ei saa näkyä vastauspaperissasi.

Palautuspäivä on maanantaina 26.3.2001.
Palautuspaikka on postilaatikko tietotekniikkatalon huoneiden B336 ja B337 välissä.
Kotitehtävän voi palauttaa sähköpostilla PostScriptinä. Assistentti on Jukka Honkola, p. 09-451 5244 (sähköposti: `Jukka.Honkola@hut.fi`.)