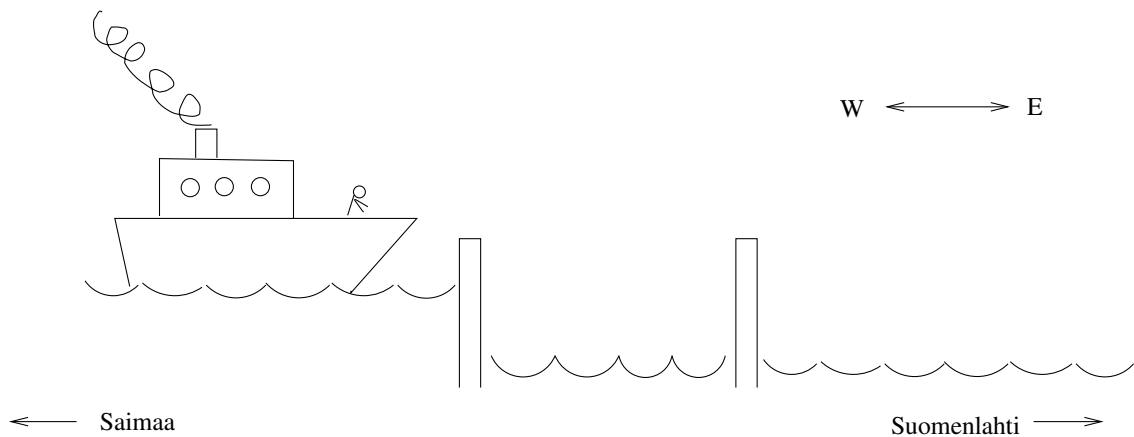


Harjoitus 3

1. Olkoon aakkosto $\Sigma = \{a, b\}$. Muodosta automaatti, joka hyväksyy seuraavan kielen:
 - a) $L(M) = L(\emptyset)$
 - b) $L(M) = L(\emptyset^*)$
 - c) $L(M) = L(\epsilon)$
 - d) $L(M) = L(\epsilon^*)$
 - e) $L(M) = L(\Sigma^*)$



2. Laadi kanavan sulkuautomaatti, joka avaa ja sulkee sulut sekä huolehtii veden pinnan laskusta ja nostamisesta automaattisesti. Länsisulun saa avata vain kun vesi on ylhäällä ja itäsulun vain kun vesi on alhaalla. Vettä saa nostaa ja laskea vain, kun sulkuportit ovat kiinni. Automaatti saa valvontajärjestelmältä seuraavia syötetietoja:
 - VL = vesi laskettu
 - VN = vesi nostettu
 - LL = laiva lännestä
 - LI = laiva idästä
 - SK = sulut kiinni
 - LS = laiva suluissa

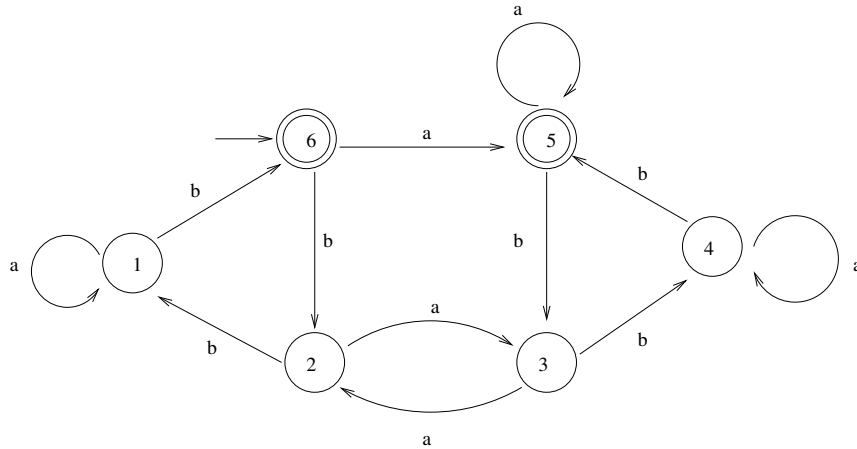
Voit olettaa, että laivojen välillä automaatti odottaa toinen sulku auki, kunnes saa tiedon uuden laivan saapumisesta.

(Huom! Automaatilla ei siis ole erityisiä alku- ja lopputiloja.)

3. Olkoon aakkosto $\Sigma = \{0, 1\}$. Laadi deterministinen äärellinen automaatti M , joka tunnistaa seuraavan kielen

- a) $L(M) = \{w \mid w\text{:n pituus on pariton}\}$
- b) $L(M) = \{w \mid 1\text{:ien lukumäärä } w\text{:ssä on kolmella jaollinen}\}$
- c) $L(M) = \{w \mid w\text{:ssä on parillinen määrä 1:iä ja 0:ia}\}$

4. Muodosta seuraavaa determinististä äärellistä automaattia vastaava minimi-automaatti:



5. Tarkastele luentomateriaalista löytyvää sarjakuvaa epädeterministisestä automaatista tohtorin vastaanotolla. Mistä välivaiheista operaatio koostuu? Meneekö kaikki niin kuin pitääkin?
6. Keksi ainakin yksi arkielämän ilmiö, jota voit parhaiten kuvata epädeterministisellä automaatilla! Piirrä automaattisi siirtymäkaavio. Osaatko determinisoida sen?

7. Säännöllisen kielen generointi: ”Runoautomaatti” **2 pistettä**

Toteuta ohjelma, joka tuottaa säännöllistä lauseketta

$(ATTR)^* SUBJ PRED (ATTR)^* OBJ (ATTRIB \cup \epsilon)$

vastaavia rivejä. Kielet ATTR, SUBJ, OBJ, PRED ja ATTRIB koostuvat esim. seuraavista sanoista:

ATTR = {paksu, musta}

SUBJ={kissa, kuu, kala}

OBJ={kissaa, kuuta, kalaa}

PRED={paistaa, katselee, ui}

ATTRIB={taivaalla, järvessä}

Ohjelmasi voi siis tuottaa esimerkiksi seuraavanlaisia ”runonsäkeitä”:

Musta kissa syö paksua kalaa järvessä

Kuu katselee taivaalla

Huom! Määrittele, ettei objekti voi seurata kaikkia predikaatteja (esim. verbi ”uida”).

Täydennä esimerkkiä mielestäsi (runoon) sopivilla sanoilla! Lisää huudahduslauseet

”Mikä (ATTR) (SUBJ)!”

sekä kysymykset

”Oletko (ATTR) (SUBJ)?”

Palauta ohjelmasi koodi ja esimerkkiajoja (runoja) laskaripitäjällesi! Ole valmis esittelemään ohjelmaasi/runojasi taidenäyttelyssä!