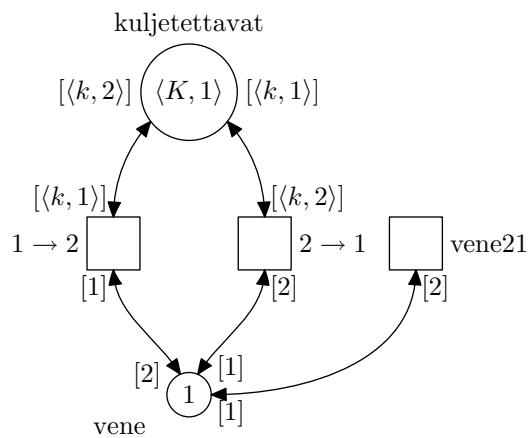


1. Esitä seuraaville LTL-kaavoille tilakone, joka toteuttaa kaavan ja tilakone, joka ei toteuta kaavaa.
 - (a) $\Box(p \rightarrow \Diamond q)$
 - (b) $(p \mathbf{U} q) \vee (\Box \neg q)$
 - (c) $\Box \Diamond p$
 - (d) $\Diamond p \rightarrow (\neg p \mathbf{U} q)$

2. Tarkastellaan seuraavaa lautturin ongelmaa mallintavaa algebrallista verkkoa. Esitä seuraavia ominaisuuksia kuvaavat LTL-kaavat. Pätevätkö kaavat mallissa?



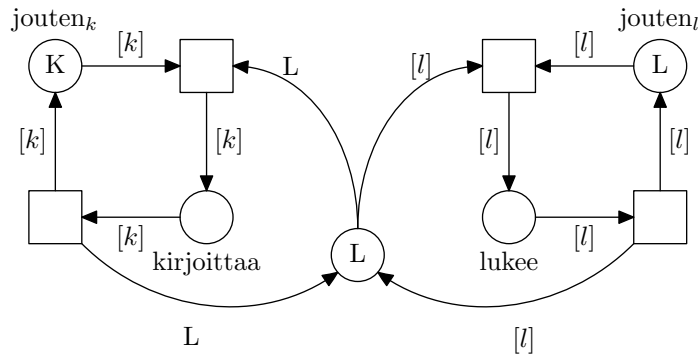
- (a) Kaikki kuljetettavat pääsevät vastarannalle
- (b) Susi syö vuohen
- (c) Ei ole mahdollista, että joku kuljetettavista syödään

3. Ratkaise seuraava tehtävä modulo-22 aritmetiikalla:

Käy läpi kaikki luvut $0 \leq i \leq 21$ suorittamalla 22 yhteenlaskua modulo-22 aritmetiikassa. Yhteenlaskuissa käytettäviä lukuja on rajoitettu siten, että vain joitain lukuja saa käyttää, ja kutakin näistä luvuista vain rajoitetun määrän kertoja. Sallitut yhteenlaskettavat ovat: 18 kolme kertaa, 17 viisi kertaa, 14 neljä kertaa, 8 kolme kertaa, 6 kolme kertaa, ja 5 neljä kertaa. Aloita yhteenlaskut luvusta 0.

- Muodosta algebrallinen verkko, joka ratkaisee tehtävän
- Muodosta verkosta Maria-kuvaus
- Käytä reject-kaavaa jonkin ratkaisun löytämiseen
- Onko tämä laskennallisesti järkevä tapa ratkaista kyseinen ongelma?

4. Demotehtävä, jonka b) ja c) kohdat eivät kuulu kurssin vaatimuksiin. Alla on esitetty lukija/kirjoittaja -ongelman mallintava algebrallinen verkko. Olkoon $K = [1]$ ja $L = [1, 2]$.



- Suorita verkolle saavutettavuusanalyysi.
- Muodosta saavutettavuusgraafista Büchi-automaatti kun atomiset propositiot ovat $p = \text{”lukija 1 lukee”}$ ja $q = \text{”lukija 2 lukee”}$.
- Tarkasta kaava $\diamond(p \wedge q)$.