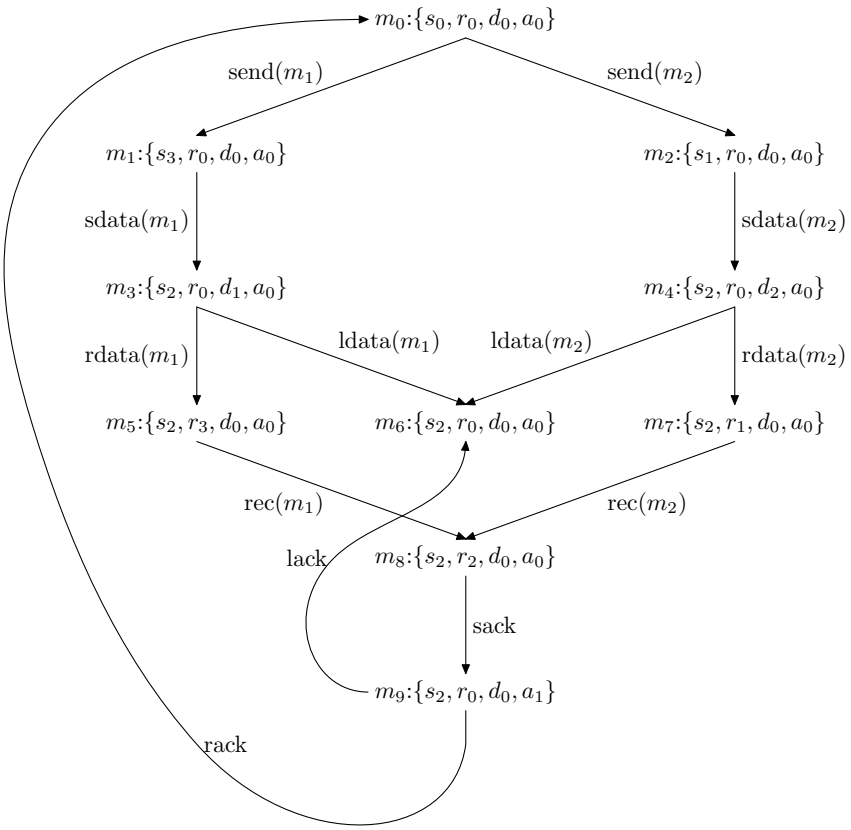
1. a) Verkon saavutettavuusgraafi:



b) Viestin perillemeno ei ole taattu, sillä graafissa on lukkiuma. Lukkiuma on saavutettavuusgraafin tilassa m_6. Tilaan joudutaan, jos kanava hukkaa viestin (siirtymä ldata(m_1), ldata(m_2) tai lack). Jokaista lähetettyä viestiä kohden vastaanotetaan enintään yksi viesti.

c) Mallia voidaan yksinkertaistaa poistamalla viestien identiteetit. Tämä voidaan toteuttaa poistamalla verkosta kaikki viestiin m_2 liittyvät siirtymät (send(m_2), sdata(m_2), rdata(m_2), rec(m_2)ja ldata(m_2)). Tämän jälkeen verkosta voidaan poistaa paikat, joita ei ole liitetty mihinkään siirtymään. Vastaavasti saavutettavuusgraafista voidaan poistaa em. siirtymiin liittyvät kaaret sekä tilat m_2, m_4 ja m_7.

2. Protokolla ei enää lukkiudu, mutta se ei silti toimi oikein. Vastaanottajalla ei ole mitään keinoa erottaa uudelleenlähetettyjä viestejä uusista viesteistä. Järjestelmässä on olemassa polkuja, jossa vastaanottaja saa mielivaltaisen monta viestiä (rec-siirtymä) mutta lähettäjä on lähettänyt vain yhden (send-siirtymä). Esimerkki virheellisestä polusta (vain laukaistavat siirtymät on esitetty): *send*, sdata, rdata, *rec*, sack, timeout, sdata, rdata, *rec*,.... Tässä tuli jo 2 rec-siirtymää vaikka send-siirtymä laukaistiin vain kerran. Jos kuittauksia häviää, niin vastaanottaja voi saada ylimääräisiä viestejä enemmänkin.

   Jos kanava on luotettava (siirtymät ldata ja lack poistetaan), ongelma ei silti korjaudu. Edellämainittu polku on edelleen mahdollinen, sillä siinä ei laukaista kertaakaan poistettuja siirtymiä. Vastaanottajan saamien ylimääräisten viestien määrä on tosin nyt rajoitettu yhteen.

   Verkossa on nyt myös lukkiuma. Lukkiuma saavutetaan kun em. polkua jatketaan siirtymillä timeout, sdata, timeout. Koska kuittauksia ei voi enää hukata, niin joudutaan tilanteeseen, jossa kuittaus- ja datakanava ovat täynnä. Vastaanottaja ei pysty lukemaan viestejä datakanavasta ennen kuin se on lähettänyt kuittauksen, eikä lähettäjä pysty vastaanottamaan kuittausta ennen kuin se on saanut lähetettyä viestin.

   Lukkiuma on *mallin* ominaisuus, ei välttämättä todellisen järjestelmän. Kanavien pieni kapasiteetti on malliin tehty abstraktio jolloin kanavien täyttymisestä johtuva lukkiuma ei välttämättä ole todellinen virhetilanne.

   Siirtymän timeout lisääminen aiheuttaa saavutettavuusgraafin koon huomattavan kasvamisen. Verkon saavutettavuusgraafissa on 34 tilaa ja 89 kaarta jos kanavat voivat hukata viestejä, ja 33 tilaa ja 56 kaarta jos kanavat ovat häviöttömiä.