

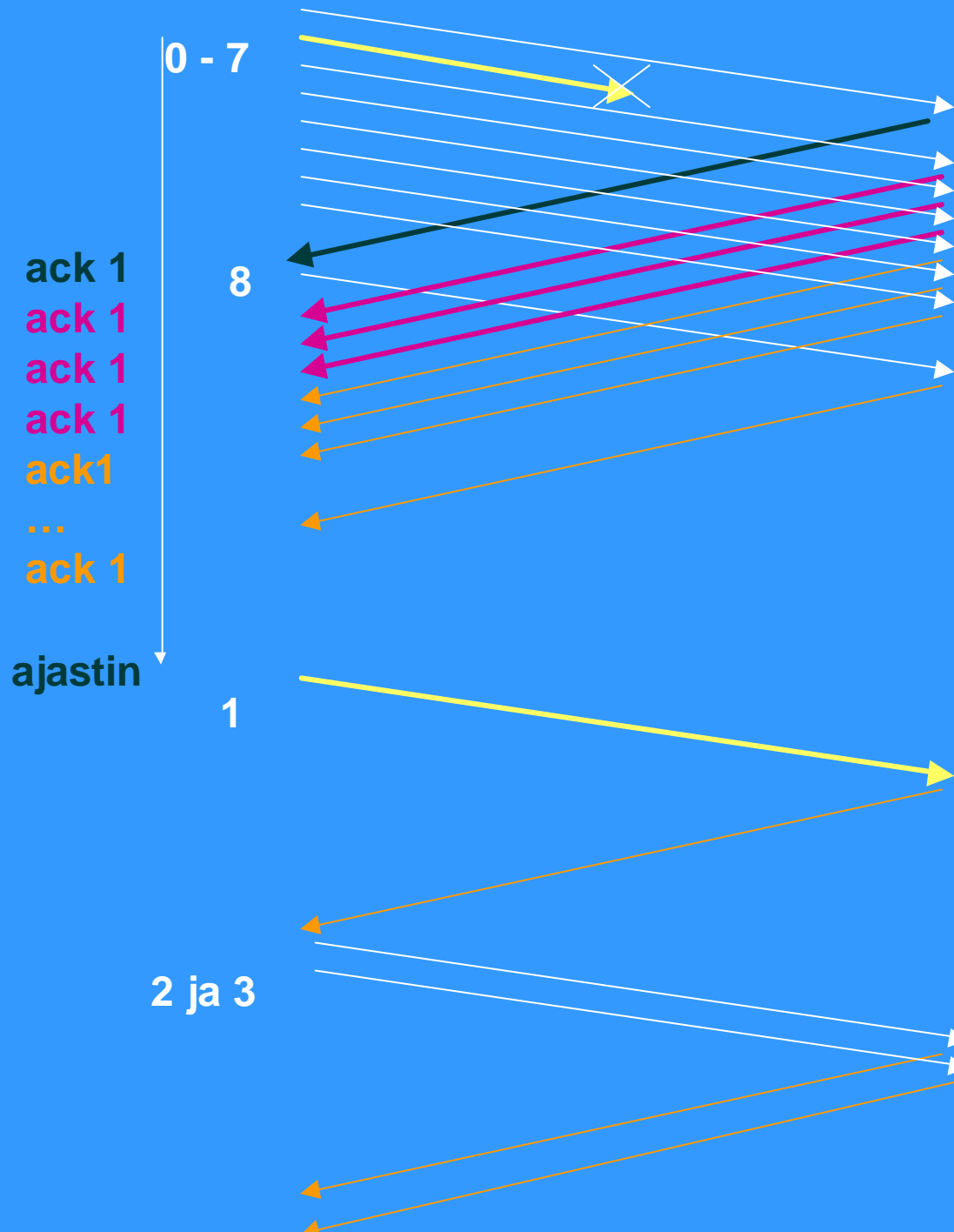
# Parannuksia ruuhkanvalvontaan

- Nopea uudelleenlähetys (Fast Retransmit)
  - ei odoteta ajastimen laukeamista ennen uudelleenlähetystä
  - vastaanottaja kuittaa jokaisen paketin
  - kun vastaanottaja huomaa puuttuvan paketin, se lähettää uudelleen edellisen paketin kuittauksen
    - Duplicate ACK (~ NAK)
  - kun lähettäjä saa useita (3) peräkkäisiä saman paketin **toisto**kuittauksta=> se havaitsee tästä paketin puuttuvan ja lähettää sen heti uudelleen
  - => nopeampi uudelleenlähetys

## ■ Nopea toipuminen (Fast Recovery)

– kun kadonnut paketti huomataan nopealla toipumisella, ei aloiteta alusta hitaalla aloituksella

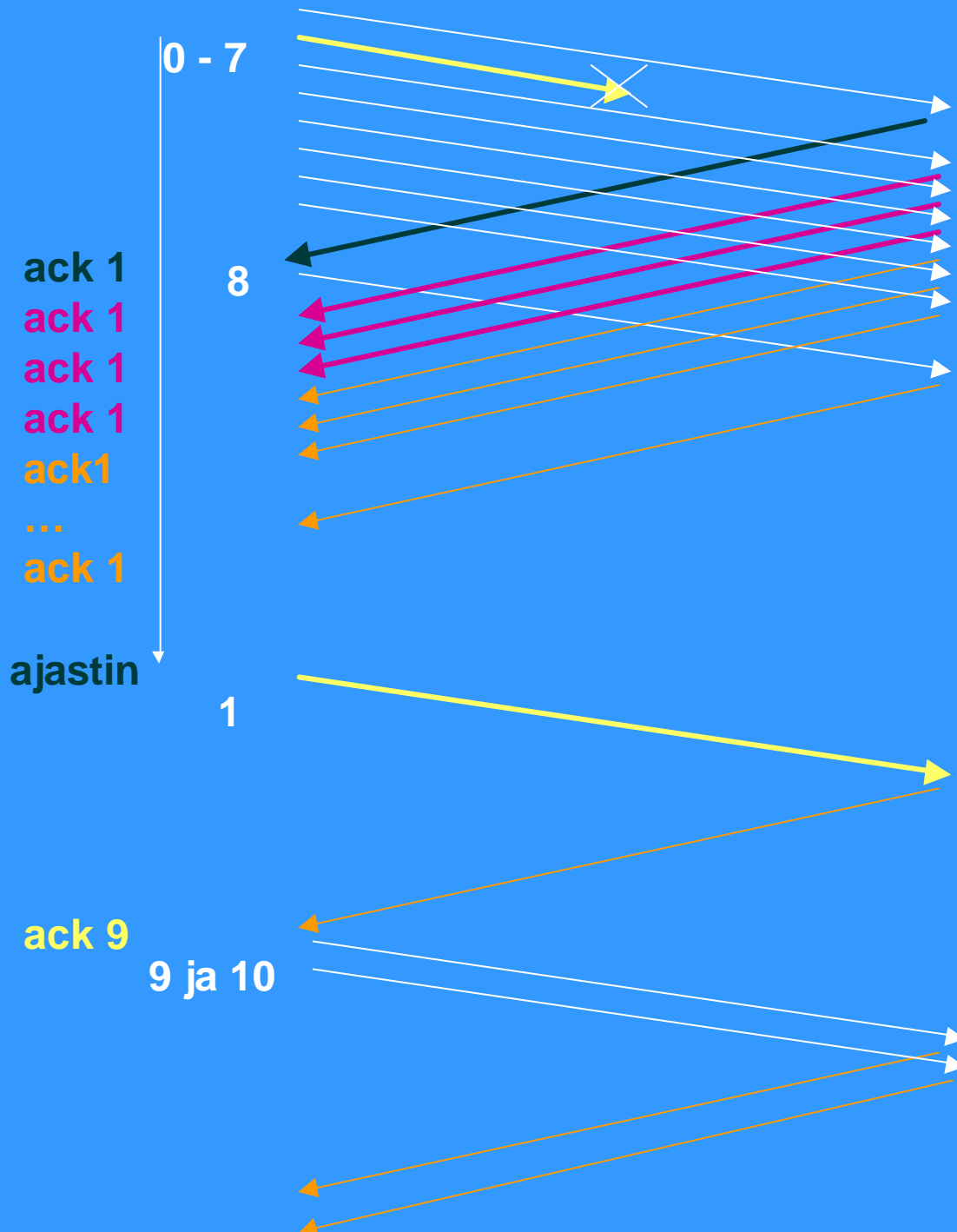
- vaan pudotetaan ruuhkaikkuna puoleen
- ja jatketaan normaalilla lineaarisella kasvattamisella



Virhetilanteessa tavallista hidasta aloitusta käytettäessä lähetetään, kunnes ikkuna täyttyy ja sitten jäädytään odottamaan ajastimen laukeamista

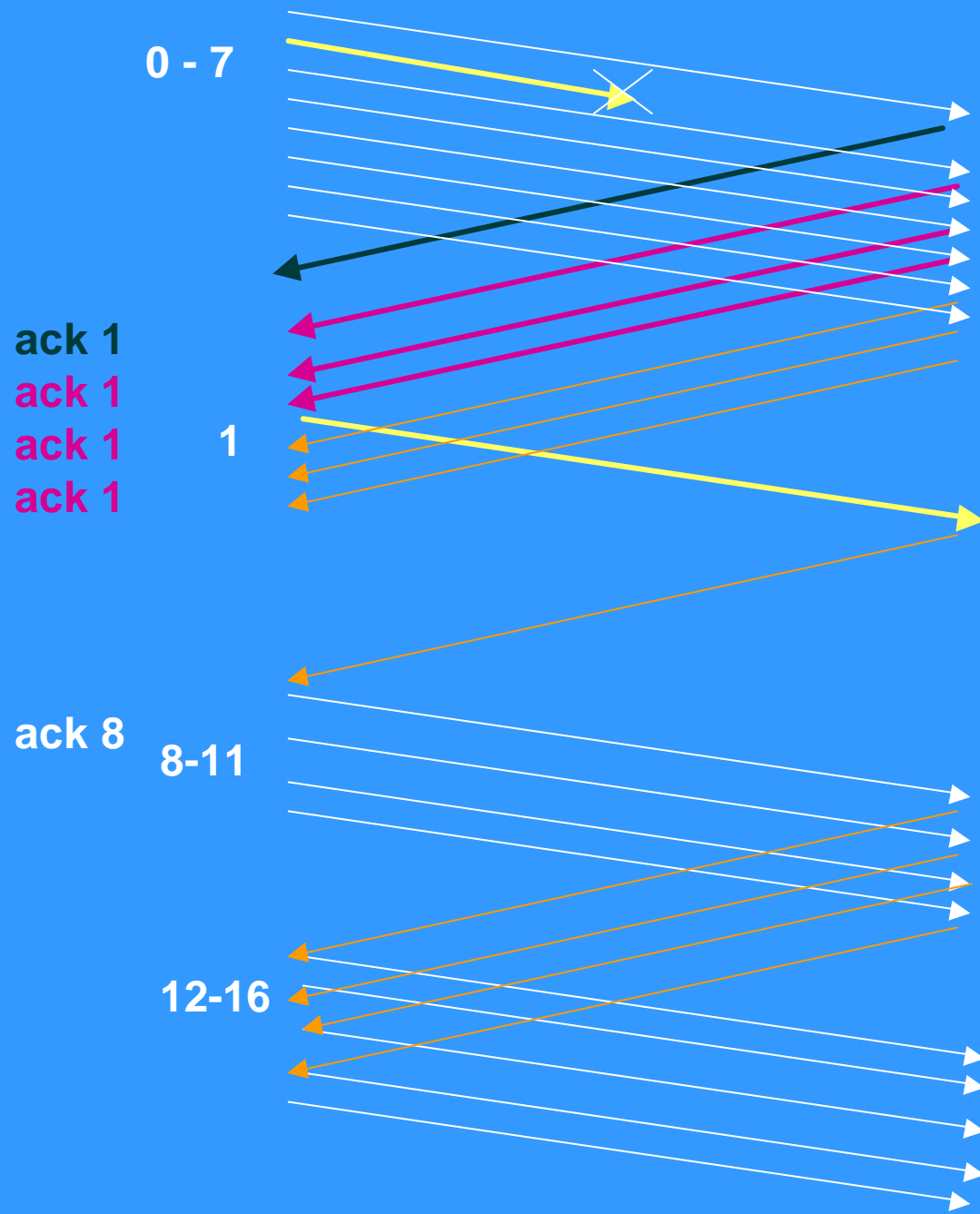
Väärässä järjestyksessä tulleet sanomat hylätään

Aloitetaan hidas aloitus: ensin 1 segmentti ja vasta sen kuittauksen saavuttua 2 segmenttiä, sitten 4. Ja tämän jälkeen kasvatetaan lineaarisesti 5, 6, 7, 8,9, jne.



Hidas aloitus: kun ikkuna täyttyy jäädään odottamaan kuittauksia tai ajastimen laukeamista

TCP-protokolla usein tallettaa 'väärässä järjestyksessä' tulleet segmentit  
eli ei toimi täysin go back -protokollan tavoin.



**Nopea uudelleenlähetys ja nopea toipuminen:**  
kolmen toistokuittauksen jälkeen lähetetään 'pyydetty' segmentti uudestaan

**TCP-protokolla usein tallettaa 'väärässä järjestyksessä' tulleet segmentit**

**ruuhkaikkuna puolitetaan ( 8 => 4) ja lähetystä jatketaan kasvattamalla lähetysmäärää lineaarisesti**

- hidas aloitus ja ruuhkan valvonta ongelmallisia langattomassa yhteydessä
  - parannuksia
    - tarkempi kello
    - ruuhkan ennustaminen ennen ajastimen laukeamista
    - early warning system
- => 40-70 % parempia tuloksia

## TCP langattomassa verkossa

- monet TCP-toteutukset optimoitu luotettaville lankaverkoille => suorituskyky langattomissa verkoissa erittäin huono
  - ruuhkanvalvonta-algoritmi olettaa ajastimen laukeamisen johtuvan ruuhkasta
    - lähettämistä hidastetaan, jotta verkon kuormitus pieneneisi ja ruuhkaa ei syntyisi
  - langattomat yhteydet ovat epäluotettavia ja paketteja katoaa
    - kadonneet paketit syytä lähettää nopeasti uudelleen
    - lähetystä pitäisi päinvastoin nopeuttaa!