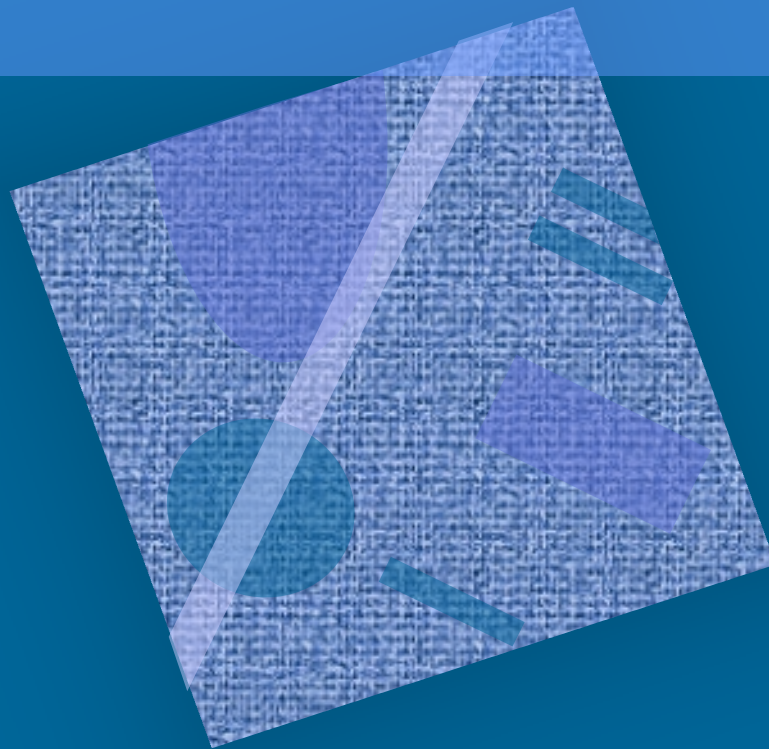


Luento 7 (verkkoluento 8)
Ohjelman toteutus järjestelmässä
(prosessi, käyttöjärjestelmä)



Prosessi
Prosessin esitysmuoto
Käyttöjärjestelmä
KJ-prosessit

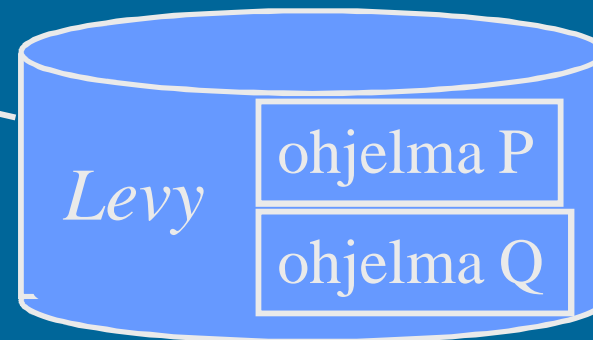
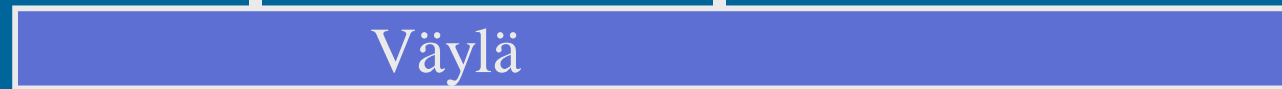
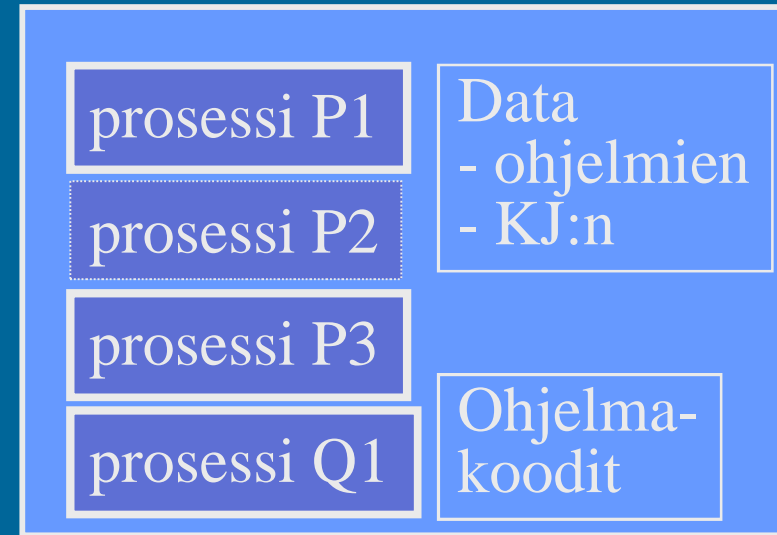
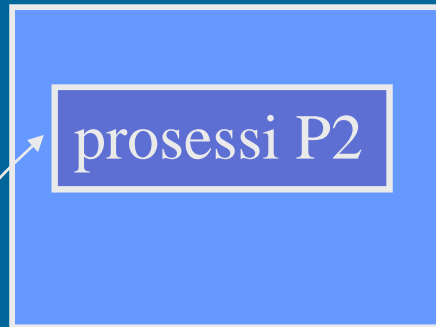
Prosessi = ohjelma järjestelmässä

- Järjestelmässä voi olla ”samalla kertaa” **monta prosessia** joko samasta tai eri ohjelmasta
 - Käyttäjän (ihmisen) näkökulma ja aikaskaala (1 min, 1 sek?)
- Suorittimella **suorituksessa on vain yksi prosessi** kerrallaan
 - Oletus: 1-ytiminen (1-core) suoritin
 - Laitteiston näkökulma ja aikaskaala (1 ms, 1 μ s, 1 ns?)
- **Muut prosessit ovat odottamassa jotakin**
 - suoritinta? I/O:ta? viestiä toiselta prosessilta?
 - vapaata muistitilaa?

Prosessi

Muisti

Suoritin



pääosa P2:n tiedoista on edelleen muistissa!

Prosessin vaihto

process
switch

- Suorittimella suoritusvuorossa olevan prosessin vaihtaminen
- Tapahtuu aika usein
 - keskimäärin noin 2000-3000 konekäskyn välein?
 - esim. 50-500 kertaa sekunnissa?
 - Miksi?
 - nykyinen prosessi ei voi jatkaa suoritusta
 - nykyinen prosessi ei voi jatkaa suoritusta
 - KJ päättää, että aika vaihtaa suoritusvuoroa
- Iso operaatio - paljon kopiointia
 - montako konekäskyä tähän kuluu?

50-500?
0?

Prosessin elinkaari



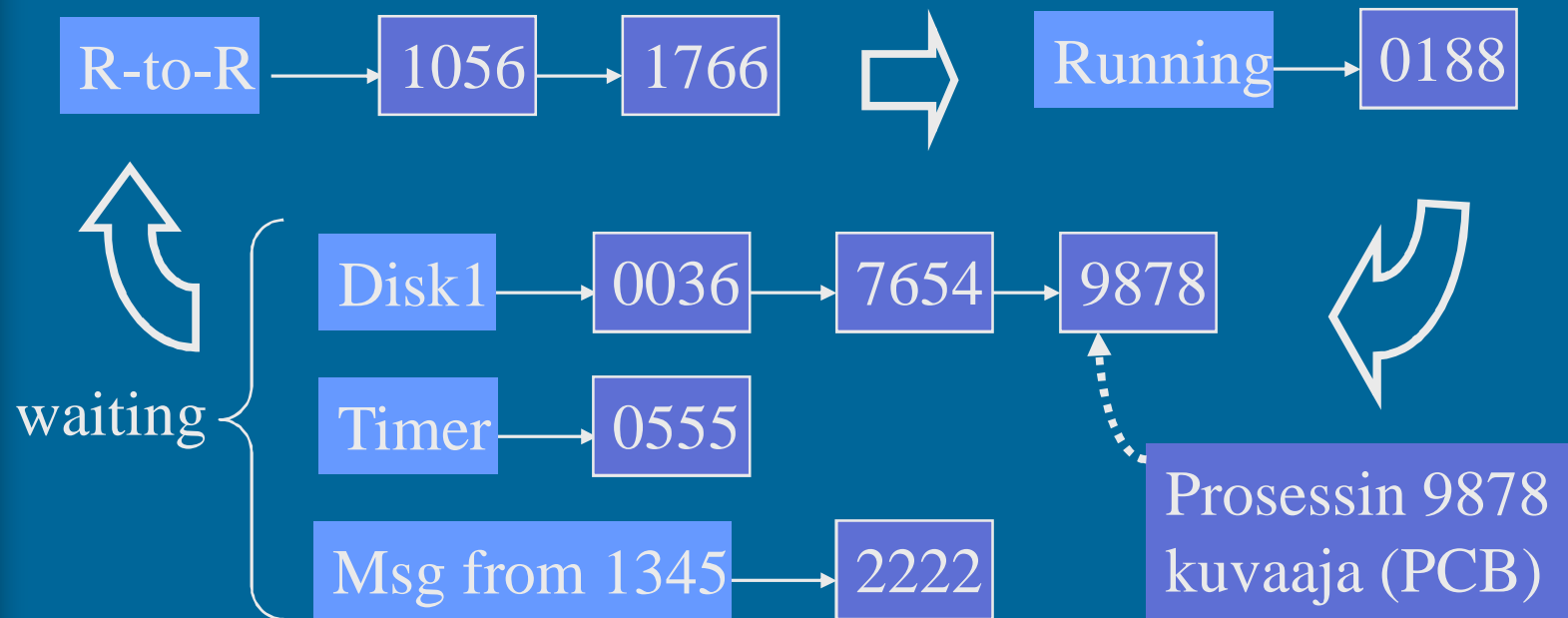
- **Prosessin 5 suoritustilaa**
 - Milloin tilanvaihto tapahtuu?
 - Mitä tilanvaihdossa tapahtuu?

Mitä suoritin tietää suorituksessa olevasta prosessista?

Prosessin kuvaaja (PCB)

- Prosessin tunniste 14023
- Prioriteetti suorittimen vuoronantoa varten 143
- Prosessin tila ja/tai odottamisen syy R-to-R
- Suoritinympäristö talletettuna odottamisen aikana
 - Työrekisterit, SP, FP, tilarekisterit, ...
 - PC, seuraavaksi suoritettavan käskyn osoite Main { }
 - Prosessi vaihtuu, kun tämä ladataan
- Poikkeuskäsittelijöiden osoitteet (ellei oletusarv.)
- Aikaviipale
- Käytössä olevat muistialueet, aukiolevat tiedostot
- KJ:n hallintotietoa (kokonaisaika, etc etc)

Prosessit jonoissa



Vuoronanto:

valitse seuraava prosessi Ready-to-Run -jonosta ja

siirrä se suoritukseen CPU:lle

(kopioi tämän prosessin **suorittimen tila** suorittimelle)

Prosessin vaihto

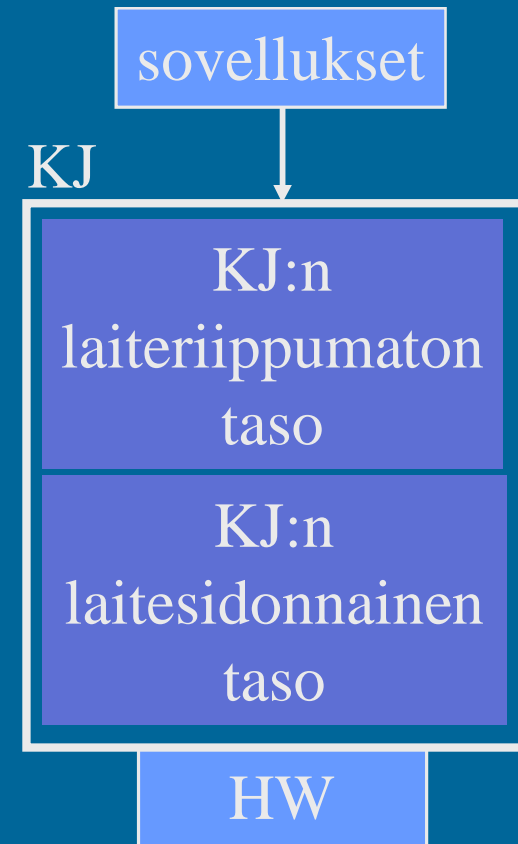
- Vaihdon tekee KJ rutiini sillä hetkellä suorittavan prosessin ympäristössä
- Talleta vanhan prosessin suoritin ympäristö (eli suorittimen tila) suorittimelta omalle talletusalueelle muistiin
 - Rekisterit, myös PC (tästä jatketaan joskus ...)
 - Ei talteen, jos vanha prosessi tapetaan
- Kopioi uuden prosessin suoritin ympäristö omalta talletusalueeltaan suorittimelle
 - Lataa kaikki suorittimen rekisterit (viimeisenä PC)
- Uuden prosessin suoritus jatkuu täsmälleen siitä mihin viime kerralla jäätiin
 - Sama konekäsky, käytännössä sama suoritusympäristö
 - Yleensä keskellä prosessin vaihtoa suorittavaa KJ rutiinia
 - Seuraavaksi palataan tästä rutiinista ja jatketaan laskentaa

Prosessin prioriteetti

- Prosessin tärkeysjärjestys suorittimella
 - esim. pieni numero \Rightarrow iso (parempi) prioriteetti (tai toisinpäin)
- Joka prioriteetti(luokalle) oma R-to-R jononsa
 - KJ prosesseilla parempi prioriteetti kuin käyttäjätason prosesseilla
 - tosiaikasovelluksen prosesseilla parempi prioriteetti kuin KJ prosesseilla
 - muista antaa KJ:lle aikaa aina joskus!
- Prioriteetti voi vaihdella prosessin elinaikana
 - paljon suoritinaikaa \Rightarrow huonompi prioriteetti
 - kauan R-to-R jonossa \Rightarrow parempi prioriteetti
 - prosessi siirretään korkeamman prioriteetin R-to-R jonoon

Käyttöjärjestelmä

- Laiteriippumaton (HW-riippumaton) rajapinta laitteistoon
 - Helpottaa käyttöä
 - Jakaa palvelua kaikille reilusti
 - Resurssien hallinta ja valvonta
 - Sovellukset on helpompi toteuttaa ja siirtää muualta



Resurssien hallinta ja valvonta

- Suorittimen vuorottaminen
 - jaa suoritinaikaa reilusti kaikille
 - kukaan ei odota suoritinta ikuisesti
 - kriittiset prosessit saavat ajoissa suoritinaikaa
- Tiedostojen (koodi, data) tehokas käyttö
 - laitteesta ja sijainnista riippumaton käyttö
 - helppo yhteiskäyttö ja samalla tietojen suojaus
- Tietoliikenneverkkojen käyttö
 - laiteriippumaton käyttö
 - helppo yhteiskäyttö ja samalla tietojen suojaus
- Hallintokirjanpito

Käyttöjärjestelmän rakenne

- Prosessien hallinta
- Muistin hallinta
- Tiedostojen ja laitteiden hallinta
- Verkon hallinta

Käyttöjärjestelmän toteutus

- Joukko prosesseja ja/tai aliohjelmiä
 - prosessit elävät omaa elämäänsä (etuoikeutettuna root'ina?)
 - aliohjelmat suoritetaan sen hetkisen prosessin ympäristössä (etuoikeutetussa tilassa?)
 - keskeytyskäsitteijät
 - saavat kontrollin aina tarvittaessa
 - aliohjelmakutsut, SVC, viestit
 - ajastimet ja muut keskeytykset

KJ palvelun kontrollin palautus

Explisiittinen
KJ-palvelun kutsu
= Palvelupyyntö

Implisiittinen
KJ-palvelun kutsu

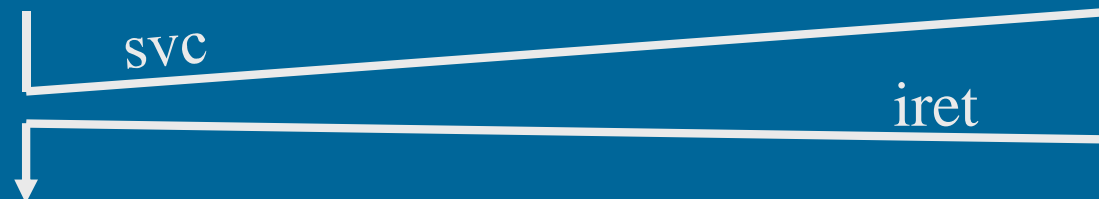
- Aliohjelmakutsut
 - CALL → RETURN
- SVC
 - SVC → IRET
- Viestit
 - viesti → vastausviesti
(lähettäjä odottaa vastausta RECEIVE:ssä)
- Ajastimet ja muut keskeytykset
 - keskeytys → IRET

KJ esimerkki: laiteajuri

- Aliohjelmana (eli proseduurina)
 - laiteajuri suoritetaan KJ-rutiinina tavallisen SVC-kutsun kautta käyttäjätilassa
 - vain yksi kutsu kerrallaan suorituksessa?
miksi? miten voidaan valvoa?

sov. prosessi

laiteajuri aliohj.

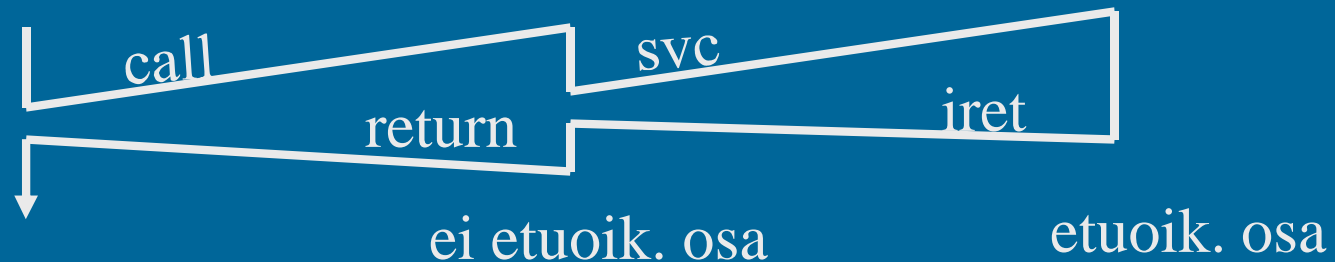


KJ esimerkki: laiteajuri (jatk.)

- Aliohjelmana (eli proseduurina)
 - laiteajuri suoritetaan KJ-rutiinina tavallisen aliohjelmakutsun ja/tai SVC-kutsun kautta
 - osa tai kaikki koodista voi olla etuoikeutettua
 - vain yksi kutsu kerrallaan suorituksessa?
miksi? miten voidaan valvoa?

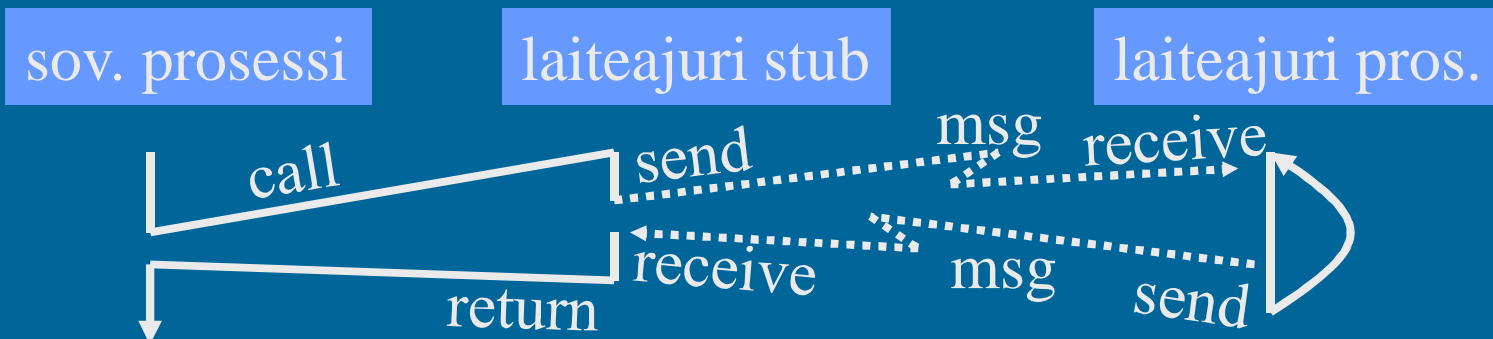
sov. prosessi

laiteajuri (osa etuoikeutettuna)



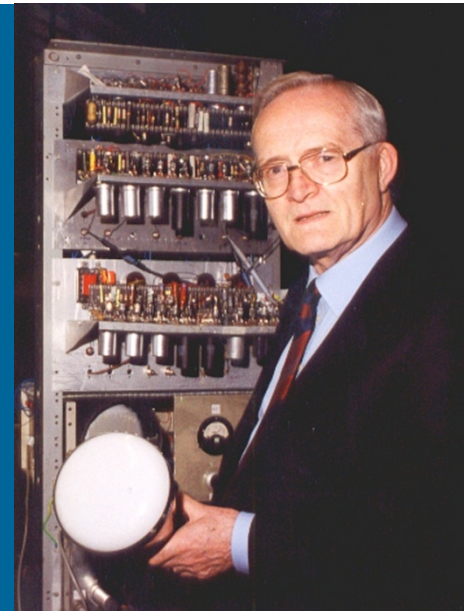
KJ esimerkki: laiteajuri

- Prosessina
 - proseduurina kutsuttu laiteajurin tynkä (stub) lähettää I/O-pyyynnön viestinä laiteajuriprosessille ja odottaa vastausta
 - tynkä voi olla käyttäjätilainen
 - ajuriprosessi voi olla (joskus) etuoikeutettu
 - vaatii prosessien välistä viestintää

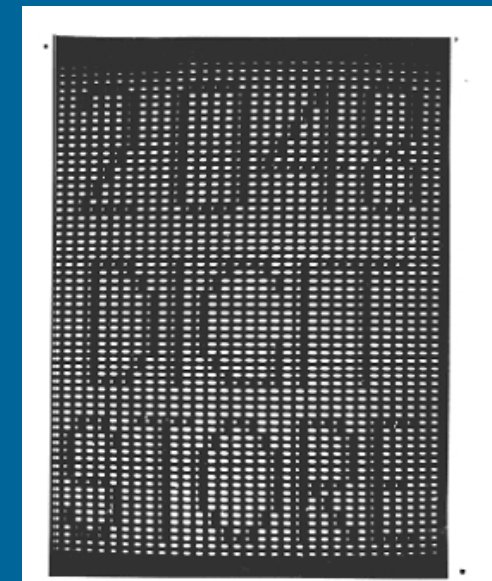


-- Luennon loppu --

- Williams Tube
 - 1946, Williams & Kilburn
 - katodisädeputki
 - ensimmäinen suuri "RAM" muisti
 - kallis: \$1000 / 1 kk / putki
 - Small Scale Experimental Machine ("Baby"), 1947
 - Ferranti Mark I, ensimmäinen yleiskäyttöinen kaupallinen tietokone, 1951 (10000 bitin muisti)



Tom Kilburn holding a Cathode Ray Tube



Storing 2048 bits on a CRT in 1947