

### 582497 Käyttöjärjestelmät, 1. kurssikoe 19.10.2006

Laita jokaisen vastauspaperiin nimikirjoituksesi, nimen selvennys, opiskelijanumero (tai henkilötunnus), kokeen nimi ja päivämäärä. *Keskity olennaiseen.*

*Kokeessa on jaossa 24 pistettä ja koeaika on 2,5 tuntia.*

#### 1) PROSESSEJA JA SÄIKEITÄ (9 pistettä)

Tarkastellaan Solariksen prosesseja ja säikeitä (kts. Fig 4.15). Tarkastellaan kahta sovellusta M ja K. Molemmilla on 8 prosessin sisäistä säikeitä. Sovellus M on tyyppiä 3 (3:lla L-säikeellä) ja sovellus K tyyppiä 4 (8:lla L-säikeellä). Oletetaan lisäksi, että järjestelmässä on 4 suoritin. Vain jompikumpi sovelluksista on järjestelmässä, joten niiden yhteisvaikutusta tai keskinäistä kilpailua ei tarvitse huomioida. Sovellukset eivät siis ole samanaikaisesti suorituksessa.

- [3p] Selitä kuvan perusteella käsitteet:
  - ULT (User Level Thread) – käyttäjätason säie
  - LWP (Light Weight Process) – kevytprosessi
  - KLT (Kernel Level Thread) – ytimen säie
- [3p] Montako säiettä voi konekäskytyksellä olla suorituksessa samanaikaisesti? Perustele. Anna vastauksesi erikseen sovelluksille M ja K.
- [3p] Jos säie joutuu odotustilaan I/O:n takia, niin joutuuko sovellus odotustilaan vai ei? Perustele. Anna vastauksesi erikseen sovelluksille M ja K.

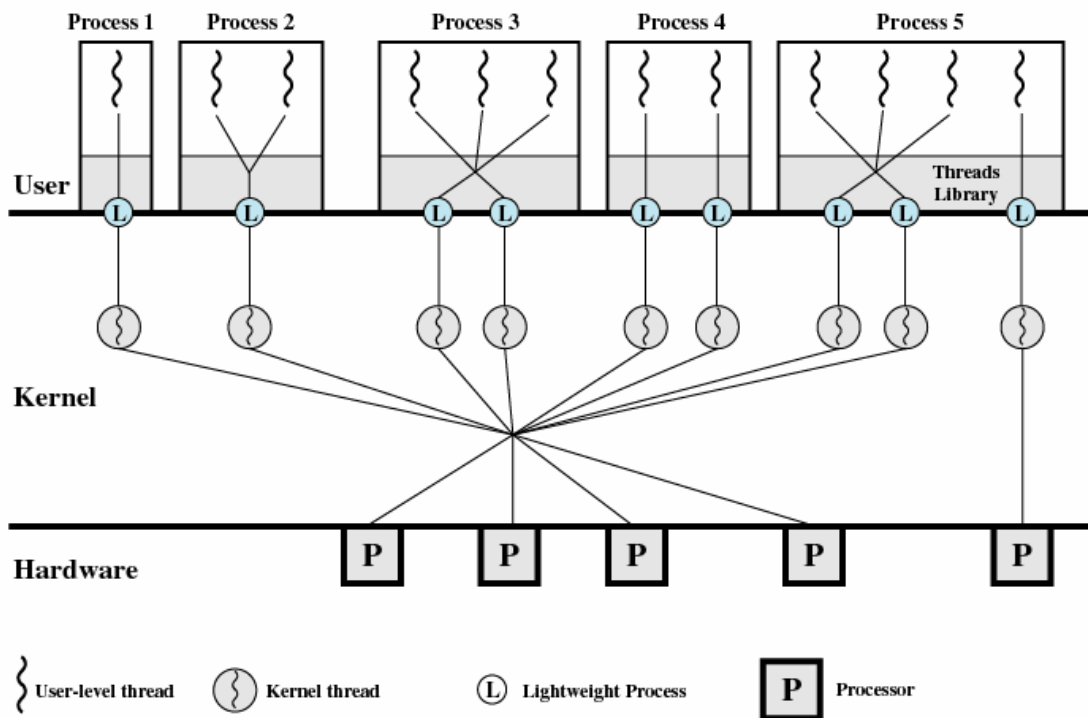


Figure 4.15 Solaris Multithreaded Architecture Example



## 2) MUISTINHALLINTA (6 pistettä)

Järjestelmässä on 512 megatavua muistia. Muistinvarauksen tilanne on seuraava:

32M	48M (A)	48M	128M (B)	16M	16M (C)	64M	160M (D)
-----	---------	-----	----------	-----	---------	-----	----------

Varjostetut alueet ovat varattuja ja varjostamattomat vapaita. Vapaat alueet on lisäksi merkitty kokoa seuraavalla kirjaimella. Seuraavat muistinvaraukset ovat:

50M, 24M, 10M, 60M, 30M

Mistä kohtaa muistinvaraukset tapahtuvat, kun muistinvarauksessa käytetään

- [2p] dynaamista muistinvarausta ja first-fit menetelmää.
- [2p] dynaamista muistinvarausta ja best-fit menetelmää.
- [2p] Buddy System varausta. Käytettävä Buddy System on kirjassa esitetyn mukaisesti binäärinen.

## 3) VIRTUAALIMUISTI (9 pistettä)

- [3p] Kuvaa virtuaalimuistimekanismin toiminnan periaatteet. Selitä erityisesti muistinhallintayksikön (MMU) rakenneosat sekä kuinka se tekee osoitemuunnoksen.
- [3p] Selitä Clock-algoritmin toiminta. Mihin sivutilaan uusi sivu tuotaisiin alla olevan taulukon perusteella, kun käytössä on clock-algoritmi ja prosessille on varattu kiinteästi 4 sivutilaa. Perustele. Aika on laskettu prosessin käynnistämisestä.

Sivu# (page number)	Sivutila# (page frame)	Latausaika (Time loaded)	Viittausaika (Time referenced)	R	M
2	0	60	121	0	1
1	1	130	120	0	0
0	2	26	122	1	0
3	3	20	123	1	1

- [3p] Prosessin suoritus jatkuu ja se viittaa sivuihin seuraavassa järjestyksessä:

4, 0, 0, 2, 1, 5, 4, 5, 0, 3, 2

Kuinka monta sivunpuutosta syntyy, kun kiinteän sivutilamäärän sijasta käytetäänkin käyttäjoukkoa ja käyttäjoukon (working set) ikkunakooksi asetetaan 4. Osoita vastauksessasi, mitkä sivut kuuluvat käyttäjoukkoon ja sivut, jotka aiheuttavat sivunpuutokset.