

1. Selitä lyhyesti (muutama rivi), mutta täsmällisesti, mitä seuraavat termit tarkoittavat: (6 p.)
 - a. moniajokäyttöjärjestelmä
 - b. tiedostojärjestelmä
 - c. virtuaalimuisti (virtual memory)
 - d. sisäinen pirstoutuminen (internal fragmentation)
 - e. prosessielementti (PCB, process control block)
 - f. laiteajuri (device driver)
2. Esitä keskeytysmenettelyn toiminta tapauksessa, jossa I/O-laite tekee ilmoituksen siirränän päättymisestä. (6 p.)
3. Mitä ovat semaforit? Esitä essee-vastauksen lisäksi semaforin käytössä tarvittavat operaatiot ja lyhyt testiohjelma pseudokielellä. (6 p.)
4. Olkoon skeduloitavat prosessit P1, P2, P3, P4 ja P5. Prosessien tarvitsemat ajat on esitetty alla. Ympäristön vaihdon aiheuttamaa yleisrasitetta ei tarvitse huomioida.

P1	12
P2	3
P3	14
P4	7
P5	4

- a) Prosessit saapuvat järjestyksessä P1, P2, P3, P4 ja P5. Esitä skeduloinnista kaavio (esim. Gantt-kaavio) FIFO-menetelmällä. Mitkä ovat prosessien odotusajat ja keskimääräinen odotusaika? (1 p.)
- b) Esitä skeduloinnista kaavio (esim. Gantt-kaavio) SJN-menetelmällä. Mitkä ovat prosessien odotusajat ja keskimääräinen odotusaika? (2 p.)
- c) Esitä skeduloinnista kaavio (esim. Gantt-kaavio) kiertovuorottelumenetelmällä (round robin). Mitkä ovat prosessien odotusajat ja keskimääräinen odotusaika? Aikaviipaleen pituus on 4. (3 p.)