

T-106.430 Käyttöjärjestelmät

- Ohjeita** Tentissä on kuusi tehtävää. Kustakin tehtävästä saatava maksimipistemäärä näkyy tehtävän alussa. Lue tehtävät huolellisesti. Pyri vastaamaan tiivisti ja selkeästi. Muista kirjoittaa opintojakson nimi sekä omat henkilötietosi kaikkiin vastauspapereihisi.
- 1 (10p) Vastaa *lyhyesti* seuraaviin kysymyksiin. (Yksi piste kustakin kohdasta.)
 - a) Mikä on CC-NUMA?
 - b) Mikä on DMA?
 - c) Mikä on keskeytysvektori?
 - d) Mikä on Jini?
 - e) Mikä on TLB?
 - f) Mikä on kohtaaminen (rendezvous)?
 - g) Mitä ovat väliohjelmistot (middleware)?
 - h) Mikä on POSIX?
 - i) Mikä on gang scheduling?
 - j) Mikä on prioriteetti-inversio?
 - 2 (6p) Kerro yksityiskohtaisesti miten EDF-skeduleri toimii ja millaisia tietorakenteita se käyttää toiminnassaan. Millaisiin tehtäviin EDF-skeduleri soveltuu ja millaisiin se ei sovellu?
 - 3 (6p) Esitä *semaforeja* käyttäen tuottaja-kuluttajaongelmaan poissulkevuuden toteuttava ratkaisu. Anna sekä tuottajien koodi että kuluttajien koodi, joihin olet merkinnyt kriittisen sektion kohdan.
 - 4a (2p) Tarkastellaan neljän sivun keskusmuistia, jonka avulla on toteutettu sivutettu virtuaalimuisti. Virtuaalimuistin sivuille viitataan järjestyksessä: 0, 1, 2, 3, 0, 1, 4, 0, 1 ja 2. Kuinka monta sivunpuutosta tapahtuu, kun korvausmenetelmä on LRU ja keskusmuisti on aluksi tyhjä? Perustele.
 - 4b (2p) Entä jos korvausmenetelmä on FIFO? Perustele.
 - 4c (2p) Entä jos korvausmenetelmä on optimaalinen? Perustele.
 - 5 (4p) Mitkä ehdot täytyy järjestelmässä täyttyä, jotta siinä voi syntyä lukkiintuma (deadlock)?
 - 6 (6p) Kirjoita käyttöjärjestelmissä olevien laiteajurien suunnittelusta ja toteutuksesta essee, joka ei ole yhtä sivua pidempi.

T-106.430 Operating systems

The exam contains six questions. The maximum points for each question are listed in the beginning of the questions. Read the questions carefully. Give clear and compact answers. Remember to write the name of the course and your own personal information on each of the papers that you return.

- 1 (10p) Answer *shortly*. (One point per question.)
 - a) What is CC-NUMA?
 - b) What is DMA?
 - c) What is interrupt vector?
 - d) What is Jini?
 - e) What is TLB?
 - f) What is rendezvous?
 - g) What is middleware?
 - h) What is POSIX?
 - i) What is gang scheduling?
 - j) What is priority-inversion?
- 2 (6p) Explain in detail the operation of an EDF scheduler and the data structures that it uses. What kind of tasks are suitable for an EDF scheduler? What kind of tasks are not suitable?
- 3 (6p) Considering the producer-consumer problem, give a solution that implements mutual exclusion by using *semaphores*. Present the code for both the producers and the consumers, and mark clearly the critical sections.
- 4a (2p) Consider a main memory of four pages, which is used to implement a paged virtual memory. The pages of the virtual memory are referred to in the following order: 0, 1, 2, 3, 0, 1, 4, 0, 1, and 2.. How many page faults will occur (the main memory is initially empty), when LRU replacement is used? Why?
- 4b (2p) How many page faults will occur, when FIFO replacement is used? Why?
- 4c (2p) How many page faults will occur, if the replacement is optimal? Why?
- 5 (4p) What conditions must be satisfied by a system in order for a deadlock to be able to occur?
- 6 (6p) Write an essay that is not longer than a page discussing design and implementation of device drivers in operating systems.