

T-106.4155 Käyttöjärjestelmät

Ohjeita Tentissä on viisi tehtävää. Kustakin tehtävästä saatava maksimipistemäärä näkyy tehtävän alussa. Lue tehtävät huolellisesti. Pyri vastaamaan tiiviisti ja selkeästi. Muista kirjoittaa opintojakson nimi sekä omat henkilötietosi kaikkiin vastauspapereihisi. Ylimääräiset apuvälineet eivät ole tentissä sallittuja.

- 1 (10p) Vastaa *lyhyesti* seuraaviin kysymyksiin. Käytä tarvittaessa Linuxia tarkastelukohteena. (Enintään kaksi pistettä kustakin kohdasta.)
 - a) What is the difference between a process and a thread?
 - b) What happens when kernel space is entered?
 - c) For what purpose interrupt masks are typically used for?
 - d) What are tasklets used for?
 - e) How asymmetric operating systems differ for symmetric ones (on top of CMP systems)?
- 2 (6p) Esitä *monitoria* käyttäen nukkuvan parturin ongelmaan poissulkevuuden toteuttava ratkaisu. Anna ratkaisusi pseudokoodina ja selitä ratkaisusi.
- 3 (6p) Tarkastellaan neljän sivun keskusmuistia, jonka avulla on toteutettu sivutettu virtuaalimuisti. Keskusmuisti on aluksi tyhjä, ja virtuaalimuistin sivuille viitataan järjestyksessä: 0, 1, 2, 3, 0, 1, 4, 0, 1 ja 2. Kuinka monta sivunpuutosta tapahtuu, kun korvausmenetelmä on LRU. Entä jos korvausmenetelmä on FIFO? Mikä on optimaalinen korvaussekvenssi? Perustele vastauksesi.
- 4 (4p) Mitkä ehdot järjestelmässä täytyy täyttyä, jotta on syntynyt kilpailanne?
- 5 (6p) Kirjoita muistinsuojauksesta essee, joka ei ole 50 riviä pidempi. Kirjoita essee yleisestä näkökulmasta, mutta käytä esimerkkinä Linuxia x86-arkkitehtuurin päällä konkretisoimaan tarkasteluasi.

T-106.4155 Operating systems

The exam contains five 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 your answer papers. No extra appliances are allowed in the exam.

- 1 (10p) Answer *shortly*. Use Linux as your reference. (Max. two points per sub-question.)
 - a) What is the difference between a process and a thread?
 - b) What happens when kernel space is entered?
 - c) For what purpose interrupt masks are typically used for?
 - d) What are tasklets used for?
 - e) How asymmetric operating systems differ for symmetric ones (on top of CMP systems)?
- 2 (6p) Considering the sleeping barber problem, give a solution that implements mutual exclusion by using a *monitor*. Present your solution as a piece of pseudo code and explain it.
- 3 (6p) Consider a main memory of four pages, which is used to implement a paged virtual memory. The main memory is initially empty, and 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, when LRU replacement is used? How many page faults will occur, when FIFO replacement is used? What is the optimal sequence of replacements? Explain and justify your results shortly.
- 4 (4p) What conditions must be satisfied by a system in order for a race condition to occur?
- 5 (6p) Write an essay that is not longer than 50 lines on memory protection. Consider the topic from a generic point of view, but use Linux on x86 architecture as an example to concretize your essay.