

T-106.4155 Käyttäjärjestelmät

Ohjeita Tentissä on viisi varsinaista tehtävää. Kustakin tehtävästä saatava maksimipistemäärä näkyy tehtävän alussa. Lue tehtävät huolellisesti. Pyri vastaamaan tiivistä ja selkeästi. Muista kirjoittaa opintojakson nimi sekä omat henkilötietosi kaikkiin vastauspapereihisi.

0 Jos haluat tentistäsi muutakin palautettu kuin pelkät pisteet, niin kirjoita (selvällä käsialalla!) sähköpostiosoitteesi. Jos pelkät pisteet riittävät, niin älä vastaa tähän tehtävään mitään.

1 (10p) Määrittele lyhyesti seuraavat käsitteet. (Yksi piste kustakin kohdasta.)

- a) Mikä on LRU?
- b) Mitä on pollaus (polling)?
- c) Mitä on nälkiintyminen?
- d) Mikä on TLB?
- e) Mitä on spoolaus (spooling)?
- f) Mitä on ulkoinen fragmentaatio?
- g) Mikä on binääri semafori?
- h) Mikä on prosessi?
- i) Mikä on ohut asiakas (thin client)?
- j) Mikä on soketti (socket)?

Huomaa että pitkät (useiden virkkeiden) tarinat *eivät ole sallittuja*.

2 (6p) Esitä *monitoria* käyttäen tuottaja-kuluttajaongelmaan (producer-consumer problem) poissulkevuuden toteuttava ratkaisu. Anna ratkaisusi pseudokoodina ja liitä siihen lyhyt selitys.

3 (4p) Mitkä ehdot täytyy järjestelmässä täyttyä, jotta siinä voi syntyä lukkiintuma (deadlock)?

4 (6p) Tarkastellaan yhden suorittimen reaaliaikajärjestelmää, jossa on kolme periodista tehtävää, joiden periodit ovat 9ms, 11ms ja 13ms. Tehtävien vaatimat suoritinajat ovat vastaavasti 4ms, 2.7ms ja 0.3ms. Voiko järjestelmä olla skeduloituva staattisilla prioriteeteilla? Perustele. (Vihje: käytä epäyhtälöitä ellei sinulla ole laskinta – kuutiojuuri $2 > 34/27$.)

5 (6p) Kirjoita enintään sivun mittainen essee käsitellen käyttäjärjestelmien SMP-tukea.

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 the papers that you return.

- 0 If you want other feedback from your exam than just the points, write down your e-mail address (using clear handwriting!). Otherwise, do not answer to this question.
- 1 (10p) Give short definitions for the following. (One point per question.)
- What is LRU?
 - What is polling?
 - What is starvation?
 - What is TLB?
 - What is spooling?
 - What is external fragmentation?
 - What is a binary semaphore?
 - What is a process?
 - What is a thin client?
 - What is a socket?

Note that long explanations (several sentences) are *not allowed*.

- 2 (6p) Considering the producer-consumer problem, give a solution that implements mutual exclusion by using a *monitor*. Present your solution as a piece of pseudo code and give a short explanation.
- 3 (4p) What conditions must hold in a system for a deadlock to be possible to occur?
- 4 (6p) Consider a single processor real-time system with three tasks, whose periods are 9ms, 11ms, and 13ms. The required processor times for the tasks are 4ms, 2.7ms, and 0.3ms, respectively. Can the system be schedulable if static priorities are used? Explain why or why not. (Hint: if you do not have a calculator, use inequations – the cube root of $2 > 34/27$.)
- 5 (6p) Considering operating system support for SMP systems, write an essay that is not longer than a page.