

581305-6 Tietokoneen toiminta, 5 op, koe 6.4.2018

Kirjoita **jokaiseen** vastauspaperiisi: oma nimi ja nimikirjoitus, opiskelijanumero ja kurssin nimi. Kuhunkin tehtävään riittää noin 1-2 sivun vastaus.

Tämä on tavallinen erilliskoe ja kattaa koko kurssin: Tee kaikki tehtävät 1-4.

Ei laskimia, ei muistilappuja, eikä mitään muutakaan lähdemateriaalia.

1. [9 p] Konekäskyjen suoritusyksi
 - a. [3 p] Missä kaikkialla konekäskyjen suoritusyksiä paikanlaskurin (Program Counter, PC, Instruction Pointer, IP) arvo voi vaihtua. Perustelee.
 - b. [3 p] Missä kaikkialla konekäskyjen suoritusyksiä tilarekisterin bittiä P (privileged, kernel, etuoikeutettu suoritusyksi) luetaan tai kirjoitetaan. Mitä silloin tapahtuu?
 - c. [3 p] Missä kaikkialla konekäskyjen suoritusyksiä tilarekisterin bittejä O (overflow) tai I (device Interrupt, laitekeskeytys) luetaan tai kirjoitetaan. Mitä silloin tapahtuu?

2. [9 p] Tiedon esitys ja tarkistus
 - a. [3 p] Mikä on kokonaisluvun -11 32-bittinen kahden komplementin Big-Endian esitysmuoto? Entä saman luvun 32-bittinen yhden komplementin Little-Endian esitysmuoto?
 - b. [3 p] Mikä on IEEE-liukulukustandardin piilobitti (hidden bit)? Mitä hyötyä siitä on? Kuinka sen arvo talletetaan? Kuinka sen arvo löytyy laskutoimituksia varten?
 - c. [3 p] Miksi muistiväylän suojauksessa halutaan käyttää Hamming-koodia eikä pariteettibittiä? Perustelee. Miten Hamming-koodi pääpiirteissään toimii.

3. [9 p] Ohjelman suoritus järjestelmässä ja I/O:n toteutus
 - a. [3 p] Mikä on prosessin suoritusympäristö? Milloin se talletetaan ja mihin? Milloin sen sisältöä luetaan ja mitä tiedoilla tuolloin tehdään? Mitä tietoja siihen kuuluu? Sisältyykö siihen tilarekisteri (SR) tai muistin osoiterekisteri (MAR)? Perustelee.
 - b. [3 p] Anna esimerkki tapahtumasta E, jonka seurauksena valmis suoritukseen (ready) tilassa oleva prosessi P siirtyy suorituksessa (running) tilaan? Miten siirto tapahtuu? Mitä tapahtuu tapahtuman E hetkellä suorituksessa olleelle prosessille Q?
 - c. [3 p] Kuinka keskeyttävä I/O (epäsuora I/O, interrupt driven I/O) on toteutettu? Kuinka (keskeyttävän) I/O:n toteuttavat laiteajuri DD ja laiteohjaimella suoritettava laiteohjainprosessi DCP kommunikoivat toistensa kanssa? Kuinka ja milloin DCP tietää, mitä DD haluaa sen tekevän? Kuinka ja milloin DD tietää, että sen DCP:lle antama tehtävä on tehty?

4. [9 p] Tietokone, TitoTrainer ja ttk-91. Taulukko Table on 2-ulotteinen ja se on talletettu riveittäin. Siinä on 3 riviä ja 5 saraketta (rivit 0-2 ja sarakkeet 0-4). Muuttuja x on määritelty pääohjelmatasolla.
 - a. [3 p] Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä lause
$$\text{Table}[2, 2] = 7654321$$

 - b. [3 p] Voit olettaa, että indeksien i ja j arvot ovat sallituissa puitteissa. Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä lause
$$\text{Table}[i, j] = x$$

 - c. [3 p] Oletetaan nyt, että taulukko Table onkin talletettu sarakettain. Voit edelleen olettaa, että indeksien i ja j arvot ovat sallituissa puitteissa. Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä lause
$$x = \text{Table}[i, j]$$

TTK-91 konekielen käskyt ovat: NOP, STORE, LOAD, IN, OUT, ADD, SUB, MUL, DIV, MOD, AND, IR, XOR, SHL, SHR, COMP, JUMP, JNEG, JZER, JPOS, JNNEG, JNZER, JNPOS, JLES, JEQU, JGRE, JNLES, JNEQU, JNGRE, CALL, EXIT, PUSH, POP, PUSHR, POPR, SVC