

## 581305-6 Tietokoneen toiminta, 5 op, koe 5.9.2018

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. Vastaa kaikkiin tehtäviin.

1. [9 p] Järjestelmän rakenne, suoritin, väylä.
  - a. [3 p] Mitä vaiheita käskesyklin (nouto- ja suoritussyklin) eri vaiheissa tapahtuu?
  - b. [3 p] Mikä varten keskeytykset (interrupt) ovat olemassa? Mainitse kolme selkeästi erilaista keskeytystyyppiä ja anna niille kullekin yksi esimerkkikeskeytys. Miten keskeytykset käsitellään käskesyklissä?
  - c. [3 p] Mikä on suorittimen etuoikeutettu (privileged) suoritustila? Mihin sitä tarvitaan? Miten se eroaa tavallisesta suoritustilasta? Milloin ja miten suoritustila vaihtuu tavallisesta etuoikeutettuun ja takaisin?
  
2. [9 p] Tiedon esitysmuodot, tiedon tarkistus, muisti.
  - a. [3 p] Mikä on kokonaisluvun -6 kahden komplementin 32-bittinen big-endian esitysmuoto? Entä saman luvun 32-bittinen little-endian esitysmuoto?
  - b. [3 p] Mikä on liukuluvun -6.5 IEEE liukulukustandardin mukainen 32-bittinen big-endian esitysmuoto?
  - c. [3 p] Minkä ongelman Hamming-koodi yleisesti ottaen ratkaisee? Oletetaan, että Hamming-koodin avulla suojataan 32-bittistä dataa tiedon siirrossa väylällä. Kuinka monta ylimääräistä johdinta tarvitaan Hamming-koodia varten? Kuinka Hamming-koodia käytetään tässä tapauksessa?
  
3. [9 p] Ohjelman suoritus järjestelmässä ja I/O:n toteutus.
  - a. [3 p] Mitä tarkoitetaan sillä, että prosessi on valmis suoritukseen (ready, ready-to-run) tilassa? Millä eri tavoin ja mistä prosessin tiloista se voi päätyä ready-tilaan? Millä eri tavoin ja mihin prosessin tiloista se voi siirtyä ready-tilasta?
  - b. [3 p] Oletetaan, että prosessi Q jää odottamaan I/O:n valmistumista ja että prosessi P pääsee seuraavaksi suoritukseen. Kuinka prosessin vaihto tapahtuu konekäskytasolla? Mitä tietoja kopioidaan ja minne? Kuka ne kopioi (Q, P, käyttöjärjestelmä)? Millä hetkellä (minkä konekäskyn jälkeen) suoritusvuoro siirtyy prosessille P?
  - c. [3 p] Prosessi P haluaa lukea 64 KB dataa levyiltä. I/O on toteutettu DMA:ta käyttävän laiteajurin (DD) ja laiteohjaimella suorittavan laiteohjainprosessin (DiskDC) yhteistoiminnalla.
    - i. Kuinka DD kertoo DiskDC:lle, että se haluaa lukea kyseisen datan?
    - ii. Mitä DD tekee sillä aikaa, kun DiskDC suorittaa sille annettua tehtävää?
    - iii. Kuinka DD saa tietää, että DiskDC on suorittanut sille annetun tehtävän?
    - iv. Kuinka P saa tietää, että DD on suorittanut sille annetun tehtävän?
  
4. [9 p] Tietokone, Tietokone ja ttk-91. Aliohjelma *Init* ( $t, n, x$ ) alustaa taulukon  $t$  kaikki  $n$  alkiota arvoon  $x$ . Parametri  $t$  on viiteparametri, muut ovat arvoparametreja. Globaali 100-alkioinen taulukko *Count* on määritelty pääohjelmatasolla.
  - a. [3 p] Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä (aliohjelmaa *Init* kutsumalla) taulukon *Count* alkioiden alustus arvoon 0.
  - b. [3 p] Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä (aliohjelmaa *Init* kutsumalla) taulukon *Count* alkioiden 30-59 alustus arvoon 87654321.
  - c. [3 p] Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä aliohjelmaa *Init*().

Noudata suositusten mukaista aliohjelmien (funktioiden) kutsumekanismia.

---

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