

## 581305-6 Tietokoneen toiminta, 5 op, koe 18.6.2018

Kirjoita **jokaiseen** vastauspaperiisi: oma nimi ja nimikirjoitus, opiskelijanumero ja kurssin nimi. Kuhunkin tehtävään riittää noin 1-2 sivun vastaus.  
Valitse yksi seuraavista vaihtoehtoista ja mainitse valintasi koepaperissa. Oletusvalinta on (c).  
Huomaa, että koepaperi on kaksipuolinen.

- (a) Kevään 2018 luentokurssin minikokeen 4 uusintakuulustelu: tehtävä 4.  
(Minikokeita 1-3 ei voi enää uusia. Pisteet skaalataan kurssin pisteisiin)
- (b) Kevään 2018 luentokurssin kurssikokeen uusintakuulustelu: tehtävät 1-4.  
(Tässä uusitaan koko kurssikoe. Vastaa kaikkiin tehtäviin 1-4. Pisteet skaalataan kurssin pisteisiin)
- (c) Tämä on tavallinen erilliskoe ja kattaa koko kurssin: tehtävät 1-4.

1. [9 p] Järjestelmän rakenne, suoritin, väylä.

- a. [2 p] Missä kohdissa käskysykliä (nouto- ja suoritussykliä) voi tapahtua muistiviite? Selitä.
- b. [2 p] Missä kohdissa käskysykliä voidaan aiheuttaa keskeytyksiä? Missä kohtaa niitä voidaan käsitellä ja miten käsittely tapahtuu?
- c. [2 p] Missä kohdissa käskysykliä voidaan suoritustila vaihtaa etuoikeutettuun tilaa? Mikä vaikutus tällä on suorituksen etenemisen kannalta seuraavien käskyjen osalta?
- d. [3 p] Missä kohdissa käskysykliä ohjelman käyttämä muistiosoite (esim. muuttujan osoite 12 tai käskyn osoite 233) kuvataan (fyysiseksi) keskusmuistiosoitteeksi (esim. osoitteeksi 0x0023456). Mitä tietoja osoitteenmuutokseen tarvitaan, mistä tiedot löytyvät ja kuka tekee osoitteenmunnoksen?

2. [9 p] Tiedon esitysmuodot, tiedon tarkistus, muisti.

- a. [2 p] Mikä on kokonaisluvun -43 kahden komplementin 32-bittinen big-endian esitysmuoto?
- b. [2 p] Mikä on IEEE liukulukustandardin mukainen piilobitti ja mitä hyötyä siitä on?  
Mikä on piilobitin arvo luvun 10.5 esitysmuodossa?
- c. [2 p] Kuinka merkkijono "this is a short string" talletetaan muistiin, osoitteeseen 320?
- d. [1 p] Oletetaan, että Hamming-koodin avulla suojataan 64-bittistä dataa muistissa.  
Kuinka monta ylimääräistä bittiä tarvitaan Hamming-koodia varten?
- e. [2 p] Oletetaan nyt, että Hamming-koodin avulla havaitaan 1 bitin virhe muistista luettavassa datassa.  
Kuka virheen havaitsee, kuinka virhe havaitaan ja miten virhe käsitellään?

3. [9 p] Ohjelman suoritus järjestelmässä ja I/O:n toteutus.

- a. [2 p] Mitä tietoja on prosessin kuvaajassa (process control block, PCB) ja mihin se on talletettu?
- b. [3 p] Oletetaan, että prosessi Q jää odottamaan I/O:n valmistumista ja että prosessi P pääsee seuraavaksi suoritukseen. Kuinka prosessin vaihto tapahtuu konekäskyasolla? Mitä tietoja kopioidaan ja minne? Kuka ne kopioi (Q, P, käyttäjärjestelmä)? Millä hetkellä (minkä konekäskyn jälkeen) suoritus siirtyy prosessille P?
- c. [4 p] Prosessi P haluaa lukea merkkejä näppäimistöltä. I/O on toteutettu keskeyttävää I/O:ta (epäsuora, interrupt-driven I/O) käyttävän laiteajurin (DD) ja laiteohjaimella suorittavan laiteohjainprosessin (KBD) yhteistoiminnalla.
  - i. Kuinka DD kertoo KBD:lle, että se haluaa lukea näppäimistön arvoja?
  - ii. Mitä DD tekee sillä aikaa, kunnes se saa tietää että näppäintä on painettu?
  - iii. Kuinka DD saa tietää, että näppäintä on painettu ja mikä näppäin (esim. 'a') on kyseessä?
  - iv. Kuinka P saa tietää, että näppäintä on painettu ja mikä näppäin (esim. 'a') on kyseessä?

KÄÄNNÄ

4. [9 p] Käännös, linkitys, Java, Titokone, TitoTrainer ja ttk-91.
- [2 p] Mitä tarkoittaa, kun sanotaan että "Java-ohjelma suoritetaan tulkitsemalla"? Missä muodossa Java-ohjelma on suorituksen alkaessa ja kuinka se on saatu siihen muotoon?
  - [2 p] Mitä tarkoittaa, kun sanotaan että "Java-ohjelma suoritetaan JIT-kääntämällä"? Missä muodossa Java-ohjelma on suorituksen alkaessa ja kuinka se on saatu siihen muotoon? Miten suoritus JIT-kääntämällä eroaa suorituksesta tavallisella kääntämisellä?
  - [5 p] Funktio  $sum(a, b, c, d)$  palauttaa arvonaan lausekkeen  $a+b+c+d$  arvon. Esimerkiksi lausekkeen  $x = sum(1,2,3,4)$  suorituksen jälkeen muuttujan  $x$  arvo on 10. Parametrit  $a$  ja  $b$  ovat arvoparametreja ja parametrit  $c$  ja  $d$  ovat viiteparametreja. Muuttujat  $x$  ja  $y$  on määritelty pääohjelmatasolla. Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä (funktiota  $sum()$  kutsumalla) lauseke

$x = sum(x, 3456789, y, y+10000).$

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