

TKT10005 Tietokoneen toiminta, 5 op, 7.5.2018

Tämä on kevään 2018 ohjatun itseopiskelukurssin kurssikoe (tehtävät 1-4).

Tehtävät 1-3 ovat minikokeiden 1-3 uusintakokeita. Tehtävä 4 on minikoe 4.

Jos et ole osallistunut aikaisempiin minikokeisiin, vastaa kaikkiin kysymyksiin.

Ei laskimia, muistilappuja eikä mitään muutakaan lähdemateriaalia.

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

Kirjoita kunkin tehtävän vastaus **omalle konseptilleen** ja palauta se **omaan pinoonsa!**

Koepaperi on 2-puolinen.

1. [13 p] Konekäskyjen suoritus.
 - a. [3 p] Missä kohdissa käskysykliä (nouto- ja suoritus sykliä) voi tapahtua muistiviite? Selitä.
 - b. [3 p] Missä kohdissa käskysykliä voi paikanlaskurin (PC) arvo muuttua? Selitä.
 - c. [3 p] Milloin ja miten käskysyklissä huomioidaan keskeytykset? Mitä "keskeytys" tarkoittaa?
 - d. [4 p] Milloin ja miten käskysyklissä huomioidaan etuoikeutettu tila? Mitä "etuoikeutettu tila" tarkoittaa?

2. [13 p] Tiedon esitysmuodot, tiedon tarkistus, muisti.
 - a. [2 p] Minkä kokonaisluvun 16-bittinen kahden komplementin big-endian esitysmuoto on 0xFEFC?
 - b. [2 p] Mikä on kokonaisluvun 19 yhden komplementin little-endian 32-bittinen esitysmuoto?
 - c. [2 p] Mikä on liukulukuesityksen piilobitti ja mitä hyötyä siitä on?
 - d. [1 p] Mikä on liukuluvun -2.75 IEEE-standardin mukainen 32-bittinen Big-Endian esitystapa?
 - e. [2 p] Kuinka merkkijono "this is a string" talletetaan muistiin, tavuosoitteeseen 320?
 - f. [4 p] Minkä ongelman Hamming koodi ratkaisee, milloin sitä kannattaa käyttää ja kuinka se pääpiirteittäin toimii?

3. [13 p] Käyttöjärjestelmä, ulkoinen muisti, I/O.
 - a. [3 p] Kun prosessin P suoritus suoritimmella päättyy, prosessi voidaan joko (i) siirtää takaisin Valmis suoritukseen (Ready) jonoon, (ii) siirtää odotustilaan johonkin toiseen jonoon tai (iii) kokonaan poistaa järjestelmästä. Anna kuhunkin e.m. kolmeen tilanteeseen jokin konkreettinen esimerkki: mikä tapahtuma aiheuttaa P:n suoritusvuoron päättymisen, mitä järjestelmässä tapahtuu prosessien hallinnan tasolla ja milloin prosessi P pääsee takaisin suoritukseen, jos pääsee koskaan?
 - b. [3 p] Oletetaan, että prosessi P on suorituksessa ja että se jää odottamaan viestiä prosessilta R. Seuraavana suoritusvuorossa on prosessi Q. Miten prosessin vaihto prosessilta P prosessille Q tapahtuu käytännössä? Mitä tietoja kopioidaan mihin? Mitä tietoja ei tarvitse kopioida? Anna esimerkkejä.
 - c. [5 p] Prosessi (P) kirjoittaa 2KB muistilohkon keskeyttävää I/O:ta (epäsuora I/O, indirect I/O, interrupt-driven I/O) käyttävälle laitteelle (D). Kuinka laitetta D käyttävä käyttöjärjestelmän laiteajuri (DD) saa tiedon, että sen laiteohjaimelle (laiteohjainprosessille, DC) antama tehtävä on suoritettu. Kuka (P, DD vai DC) siirtää tuon 2 KB datan keskusmuistista laitteelle. Miten ja milloin tiedonsiirto tapahtuu?
 - d. [2 p] Laiteajuri (DD) suorittaa CPU:lla, mutta keskusmuistin lisäksi se voi myös lukea ja kirjoittaa laiteohjaimella olevaa muistia ("laiterekistereitä"). Millä kahdella tavalla voidaan ohjelmassa konekielen tasolla määritellä, että jotkut muistiviitteet kohdistuvat laiteohjaimen laiterekistereihin eikä keskusmuistiin?

4. [13 p] Käännös, linkitys, Titokone, TitoTrainer ja ttk-91.
- [2 p] Mitä tarkoittaa korkean tason kielen kääntämisen yhteydessä käsite "koodin optimointi"? Mitä siinä oikeastaan optimoidaan?
 - [2 p] Mitä tarkoittaa käsite "dynaaminen linkitys"? Mitä etua dynaamisesta linkityksestä on? Mitä haittaa?
 - [2 p] Mitä tarkoittaa Java-ohjelmien suoritustapa JIT-käännöksen avulla? Missä muodossa Java-ohjelma on suorituksen alkaessa ja kuinka se on saatu siihen?
 - [7 p] Funktio $F(a, b)$ palauttaa arvonaan lausekkeen $2a+3b+1$ arvon. Esimerkiksi lausekkeen $x = F(1, 1)$ suorituksen jälkeen muuttujan x arvo on 6. Parametri a on arvoparametri ja parametri c on viiteparametri. Muuttuja x on määritelty pääohjelmatasolla.
 - [3 p] Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä (funktiota F kutsumalla) lauseke $x = F(x, 3)$.
 - [4 p] Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä funktio F .

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