

## TKT10005 Tietokoneen toiminta, 5 op, koe 14.6.2019

Kirjoita **jokaiseen** vastauspaperiisi: oma nimi ja nimikirjoitus, opiskelijanumero ja kurssin nimi. Kuhunkin tehtävään riittää noin 1-2 sivun vastaus. Ei lisämateriaaleja, ei laskimia. Valitse jompi kumpi vaihtoehdoista (a) ja (b). Mainitse valintasi koepaperissa. Oletusvalinta on (b).

- (a) Kevään 2019 kurssin minikokeiden 1-4 uusintakuulustelut: tehtävät 1, 2, 3 ja/tai 4.  
(b) Tämä on tavallinen erilliskoe ja kattaa koko kurssin: kaikki tehtävät 1-4.

Huomaa, että koepaperi on 2-puolinen.

1. [9 p] Konekäskyjen suoritus.

- a. [3 p] Missä kaikkialla konekäskyjen suoritussyklissä paikanlaskurin (Program Counter, PC, Instruction Pointer, IP) arvo voi vaihtua. Perustelee.
- b. [3 p] Missä kaikkialla konekäskyjen suoritussykliä tilarekisterin bittiä P (privileged, kernel, etuoikeutettu suoritustila) kirjoitetaan ja miksi? Milloin sitä luetaan ja miksi? Milloin bitin P lukeminen aiheuttaa virhetilanteen ja miten virhetilanne käsitellään?
- c. [3 p] Missä kaikkialla konekäskyjen suoritussykliä tilarekisterin bittejä O (Overflow, ylivuoto) tai I (device Interrupt, laitekeskeytys) kirjoitetaan? Milloin niitä luetaan? Mitä suoritussyklissä tapahtuu, jos I-bitin havaitaan olevan päällä (arvo 1)?

2. [9 p] Tiedon esitys ja tarkistus

- a. [2 p] Mikä on 32-bittisen kahden komplementin Big-Endian kokonaisluvun -11 esitysmuoto?
- b. [1 p] Mikä on 32-bittisen yhden komplementin Little-Endian kokonaisluvun +11 esitysmuoto?
- c. [3 p] Mikä on 32-bittisen Big-Endian IEEE-liukuluvun -5.125 esitysmuoto?
- d. [3 p] 64-bittinen muistipiiri on toteutettu siten, että kaikki 1 bitit virheet löydetään ja korjataan. Kuinka monta Hamming-koodin pariteettibittiä tarvitaan turvaamaan kutakin 64-bittistä sanaa? Perustelee.  
Milloin pariteettibitit asetetaan ja kuka ne asettaa?  
Milloin pariteettibittejä luetaan ja mitä tapahtuu, jos joku (jotkut) pariteettibiteistä ovat väärin?

KÄÄNNÄ

3. [9 p] Titokone, TitoTrainer ja ttk-91. Taulukko Matrix[25, 40] on 2-ulotteinen ja se on talletettu riveittäin. Siinä on 25 riviä ja 40 saraketta (rivit 0-24 ja sarakkeet 0-39). Taulukko Matrix, muuttujat i, j, x ja osoitinmuuttuja ptrM on määritelty pääohjelmatasolla.
- a. [3 p] Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä lause  
 $Matrix [ 13, 17 ] = 7654321$
- b. [3 p] Et voi olettaa mitään i:n tai j:n arvoista. Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä lause  
 $Matrix [ i, j ] = x$   
sillä tavoin, että taulukkoviite ei voi kohdistua taulukon Matrix ulkopuolelle.
- c. [3 p] Oletetaan nyt, että taulukko Matrix onkin talletettu osana jotain isompaa tietorakennetta. Emme tiedä sen täsmällistä osoitetta (osoite ei ole minkään symbolin arvo), mutta ohjelman suorituksen aikana osoitinmuuttuja ptrM osoittaa siihen. Toisin sanoen, osoitinmuuttujan ptrM arvo on taulukon Matrix osoite. Voit olettaa, että indeksien i ja j arvot ovat sallituissa puitteissa. Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä lause  
 $x = Matrix [ i, j ]$
4. [9 p] Ohjelman suoritus järjestelmässä ja Java-ohjelmien suoritus
- a. [5 p] Anna esimerkki tapahtumasta K, jonka seurauksena odotustilassa (Waiting, Suspended) ollut prosessi D siirretään Valmis suoritukseen (Ready) tilaan, mutta D ei pääse heti samalla kertaa suoritukseen.  
Miten tapahtuman K käsittely on toteutettu ja mitä siinä tapahtuu?  
Mitä prosessien hallinnan tilamuutoksia järjestelmässä tapahtuu tapahtuman K jälkeen siihen asti kunnes D pääsee suoritukseen?
- b. [4 p] P on Javalla kirjoitettu ohjelma. Kuinka P suoritetaan JIT-kääntämisellä?  
Mitkä käyttöjärjestelmän tuntemat prosessit liittyvät P:n suoritukseen?

---

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