

581305-6 Tietokoneen toiminta, 5 op, koe 15.11.2016

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.

1. [9 p] Tiedon esitys.
 - a. [3 p] Tavuihin 200-203 on talletettu 32-bittiä siten, että tavussa 200 on 0xFF, tavussa 201 on 0xFF, tavussa 202 on 0xFF ja tavussa 203 on 0xFB. Jos sana tavussa 200 esittää 32-bittistä kahden komplementin big-endian kokonaislukua, niin mikä on sen arvo?
 - b. [3 p] Mikä on IEEE liukulukujen piilobitti (hidden bit)? Mitä hyötyä siitä on? Kuinka se on toteutettu?
 - c. [3 p] Minkä ongelman Hamming-koodi ratkaisee? Miten se karkeasti ottaen toimii? Milloin sitä on järkevää käyttää ja milloin ei?
2. [9 p] Konekäskyjen suoritus.
 - a. [3 p] Kuinka tietokone toimii, eli miten se suorittaa ohjelmaa? Missä muodossa ohjelman tulee tuolloin olla?
 - b. [3 p] Miten laitteisto osaa varautua ohjelman suorituksen aikana tapahtuviin yllättäviin tilanteisiin (esim. muistosoite -300 tai verkosta saapuva tietoliikennepaketti). Kuinka näitä tilanteita yleisesti ottaen käsitellään?
 - c. [3 p] Kuinka laitteisto pystyy suojaamaan käyttöjärjestelmää ja järjestelmän muita ohjelmia käyttäjän käynnistämän ohjelman P pahantahtoiselta toiminnalta?
3. [9 p] Ohjelman suoritus järjestelmässä prosessina P.
 - a. [3 p] Kuvaa lyhyesti, kuinka korkean tason kielellä kirjoitetusta ohjelmasta saadaan käyttöjärjestelmän tunnistama prosessi P. Mitä ohjelmalle tapahtuu sen käänös-, linkitys- ja latausvaiheissa?
 - b. [3 p] Kuinka prosessi P pääsee suoritukseen? Mitä kaikkia tietoja tässä yhteydessä tarvitsee kopioida paikasta toiseen?
 - c. [3 p] Oletetaan, että P joutuu odottamaan, kunnes käyttäjä on painanut jotain näppäimistön nappia. Mitä P:lle ja sen tiedoille nyt tapahtuu? Mitä järjestelmä tekee P:n odotusaikana, joka voi olla pitkäkin?
4. [9 p] Tietokone, TitoTrainer ja ttk-91. Funktio $Max(T, nT, locMax)$ palauttaa arvonaan nT -alkioisen vektorin (1-ulotteinen taulukko) T suurimman alkion arvon ja ulostulomuuttujassa $locMax$ kyseisen alkion indeksin. Parametrit T ja $locMax$ ovat arvoparametreja ja parametri nT on viiteparametri. Muuttujat $winner$ ja res sekä 20-alkioinen taulukko $Points$ on määritelty pääohjelmatasolla.
 - a. [4 p] Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä (funktioita Max kutsumalla) lauseke $res = Max(Points, 20, winner)$.
 - b. [5 p] Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä funktio Max .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