

## 581305-6 Tietokoneen toiminta, 5 op, koe 28.11.2018

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.

Ei laskimia. Ei lisämateriaalia.

1. [9 p] Järjestelmän rakenne, suoritin, väylä.
  - a. [3 p] Mitä vaiheita käskesyklin (nouto- ja suoritussyklin) eri vaiheissa tapahtuu?
  - b. [3 p] Mitkä 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 kokonaislukujen +6 ja -6 kahden komplementin 32-bittinen Little-Endian esitysmuoto?
  - b. [3 p] Mikä on liukuluvun +6.625 IEEE liukulukustandardin mukainen 32-bittinen big-endian esitysmuoto?
  - c. [3 p] Minkä ongelman Hamming-koodi yleisesti ottaen ratkaisee? Oletetaan, että Hamming-koodin avulla suojataan 64-bittistä dataa tiedon siirrossa väylällä. Kuinka monta ylimääräistä johdinta tarvitaan Hamming-koodia varten? Kuinka Hamming-koodia käytetään tässä tapauksessa?
  
3. [9 p] I/O:n toteutus.
  - a. [3 p] Millä kolmella tavalla I/O voidaan toteuttaa järjestelmässä? Miten ne toimivat?
  - b. [3 p] Mitä etuja/haittoja I/O:n eri toteutustavoilla on toisiinsa nähden? Miten näitä eri tapoja toteuttavat laitteet eroavat toisistaan väylätason toteutuksessa (ts., miten ne käyttävät väylää)?
  - c. [3 p] Mikä tapa on yleinen levy-I/O:n toteutuksessa? Miksi ne muut kaksi tapaa eivät olisi hyviä?
  
4. [9 p] Titokone, TitoTrainer ja ttk-91. Kaksiulotteisessa taulukossa  $T[0..5][0..3]$ :ssa on 6 riviä ja 4 saraketta. Se on talletettu riveittäin. Taulukko  $T$  on muistissa osoitteessa 70.
  - a. [3 p] Mikä on taulukon alkion  $T[3, 2]$  osoite muistissa?
  - b. [3 p] Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä
$$x = T[i, j]$$
kun  $x$ ,  $i$  ja  $j$  ovat pääohjelmatasolla määriteltyjä kokonaislukuarvoisia muuttujia.
  - c. [3 p] Aliohjelma  $Alusta(Taulu, n, m, Alku)$  alustaa 2-ulotteisen taulukon  $Taulu$  ( $n$  riviä,  $m$  saraketta) kaikki alkiot arvoon  $Alku$ . Parametri  $Taulu$  on viiteparametri ja muut parametrit ovat arvoparametreja.  
Toteuta ttk-91 symbolisella konekielellä, aliohjelmaa  $Alusta()$  kutsumalla, taulukon  $T$  kaikkien alkoiden alustus arvoon 53. (HUOM: sinun ei tarvitse toteuttaa aliohjelmaa  $Alusta()$ .)

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