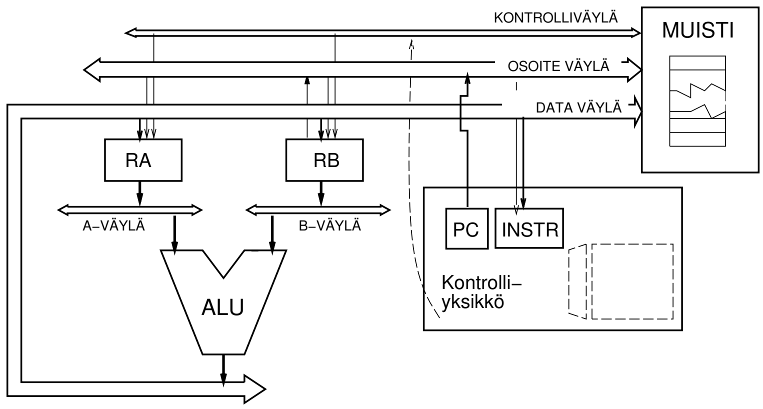
Jyväskylän yliopisto
Matematiikan laitos
Pasi Koikkalainen, Pekka Orponen

Tietotekniikan perusteet
Loppukoe ke 20.5.1998 8–12

Teht. 1

Kuvassa 1. on esitetty äärimmilleen pelkistetty tietokone. Siinä on neljä rekisteriä *RA, RB, PC ja INSTR*. Näistä *RA* ja *RB* ovat tarkoitetut datan käsittelyyn, *INSTR*-rekisteri sisältää suoritettavan käskyn, ja *PC* (ohjelmalaskuri) sisältää seuraavaksi suoritettavan käskyn osoitteen. Normaalien DATA-OSOITE- ja KONTROLLI-väylien lisäksi koneessa on kaksi sisäistä väylää: A-väylä ja B-väylä.



Kuva 1: Yksinkertainen von Neumann tyyppinen tietokonearkkitehtuuri.

(a)-kohta (5 pistettä)

Olettaen, että seuraavaksi suoritettavan käskyn osoite on *PC*-rekisterissä. Esitä kohta kohdalta miten käskyn haku muistista *INSTR*-rekisteriin tapahtuu.

(b)-kohta (5 pistettä)

Olettaen, että *INSTR*-rekisterissä on käsky:

`RA=RA+RB`,

joka siis laskee rekisterien *RA* ja *RB* sisällöt yhteen ja tallentaa tuloksen rekisteriin *RA*. Näytä vaihe vaiheelta miten tämä laskutoimitus etenee rekistereistä aritmeettisloogiseen yksikköön (ALU) ja siitä edelleen rekisteriin *RA*.

(c)-kohta (5 pistettä)

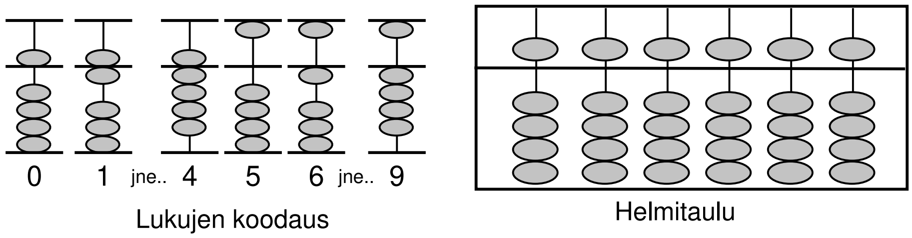
Olettaen, että *RB* rekisterissä on osoite, johon *RA* rekisterissä oleva luku tahdotaan tallentaan, näytä vaihe vaiheelta miten tämä tallennus tapahtuu.

Teht. 2

(a)-kohta (7 pistettä)

Esitä toimintaohje eli algoritmi kahden (10-järjestelmän) luvun yhteenlaskemiseksi kuvan helmitaululla.

(b)-kohta (3 pistettä)



Kuva 2: Numeroiden 0-9 koodaus helmitaululla sekä kuuden numeron helmitaulu.

Näytä miten (a) kohdan algoritmi toimiin lukujen 13 ja 9 yhteenlaskussa.

(c)-kohta (5 pistettä)

Suunnittele helmitaulu lukujen yhteenlaskemiseksi 8-järjestelmässä.

Teht. 3

Mitkä seuraavista väitteistä ovat tosia (T), mitkä epätosia (E) (kukin kohta 1 piste):

1. Tietokoneet ovat loogiselta rakenteeltaan nykyisin aivan erilaisia kuin 50 vuotta sitten.
2. Vanhimmat nykyisin yleisesti käytössä olevat ohjelmointikielet ovat Fortran ja LISP.
3. LISP- ja Prolog-kielet soveltuvat erityisen hyvin tekoälyohjelmien tekemiseen.
4. Nykyisin kaikki ohjelmat pyritään todistamaan oikeiksi ennen kuin ne otetaan tuotantokäyttöön.
5. Monen prosessin samanaikainen suorittaminen edellyttää, että tietokoneessa on monta prosessoria.
6. Tietokoneohjelma voi sisältää viittauksia enintään niin moneen muistipaikkaan kuin käytettävän koneen keskusmuistissa on.
7. Suurimmissa rinnakkaiskoneissa on nykyisin kymmeniätuhansia prosessoreita.
8. n alkiota voidaan lajitella suuruusjärjestykseen ajassa $O(n^3)$.
9. On todistettu, että kauppamatkustajan ongelmaa ei voida ratkaista kaupunkien määrän suhteen polynomisessa ajassa.
10. Tiedonhallinnan relaatiomallin suosio perustuu siihen, että se on yksinkertainen ja tehokas toteuttaa.
11. Graafiset käyttöliittymät tulevat vähitellen syrjäyttämään SQL-kielen tietokantasovelluksissa.
12. Perceptron-neuromalli kehitettiin 1980-luvulla.
13. Monikerroksisilla perceptron-verkoilla voidaan laskea mm. XOR-funktio.
14. Alan Turing osoitti, että ihmiset ja tietokoneet voidaan erottaa toisistaan Turingin testillä.
15. Tekoälytutkimus on osoittanut, että tietokoneista tulee lopulta älykkäämpiä kuin ihmisistä.

Teht. 4

Määrittele lyhyesti seuraavat käsiteparit (kukin pari 3 pistettä):

1. Kääntäjä ja tulkki.
2. Prosessi ja prosessori.
3. Algoritmi ja ohjelma.
4. Vahva ja heikko tekoäly.
5. Tekoäly ja tekoelämä.