Jyväskylän yliopisto
Matematiikan laitos
Pekka Orponen

TIE130 Tietotekniikan perusteet
Loppukoe ke 2.12.1998 klo 8–12

1. Suorita seuraavat lukujärjestelmämuunnokset ja laskutoimitukset:
   (a) luku 89_{10} 2-järjestelmään;
   (b) luku 101010_2 10-järjestelmään;
   (c) luku 123_8 10-järjestelmään;
   (d) luku 4234_8 16-järjestelmään;
   (e) 16-järjestelmän yhteenlasku $AC_{16} + DC_{16}$.
2. Esitä piirikaaviot seuraaville komponenteille:
   (a) $1 \to 4$ bitin demultiplekseri;
   (b) lukumuistin (ROM-muistin) muistisolu;
   (c) 4×5 bitin ROM-muisti.
3. Suunnittele kaaviona automaatti, joka saa syötteenään ykkösistä ja nollista koostuvan jonon, ja tuottaa vasteenaan ykkösen kun syötejonossa olevien ykkösten määrä on tasan kolmella jaollinen ja nollan muulloin. Toteuta automaattisi joko muistipiirinä tai rekisterien ja porttien avulla. (*Vihje:* Automaatissa on kolme tilaa.)
4. Mitkä seuraavista väitteistä ovat tosia (T), mitkä epätosia (E):
   (a) Charles Babbage rakensi jo 1800-luvulla yleiskäyttöisen mekaanisen "tietokoneen", joka kuitenkin tuhoutui tulipalossa.
   (b) Von Neumann -tyyppisissä tietokoneissa ohjelma voi muuttaa omaa ohjelmakoodiaan.
   (c) Ohjelmat ovat algoritmien implementaatioita.
   (d) Nykyaikaisten tietokoneiden levymuistit on toteutettu rekisteritekniikalla.
   (e) Virtuaalimuistitekniikkaa käytettäessä tietokoneen osoiteavaruus voi olla jopa 1000 kertaa laajempi kuin sen fyysinen muistiavaruus.
   (f) Ohjelmointikieli "Algol", josta monet nykyiset ohjelmointikielet periytyvät, kehitettiin 1980-luvun alussa.
   (g) Moniajoympäristö on mahdollista toteuttaa myös yksiprosessorisessa koneessa.
   (h) Relaatiotietokantojen etu aiempiin tietokantaratkaisuihin nähden on niiden tehokas taulukkototeutus.
   (i) n alkion joukosta voidaan valita pienin $O(n)$ alkeisoperaatiolla.
   (j) Paras tunnettu algoritmi ns. kauppamatkustajan ongelmalle toimii ajassa $O(n^2)$.
   (k) Shakkiohjelmat läpäisevät nykyisin ns. Turingin testin.
   (l) Yksikerroksisilla *perceptron*-neuroverkoilla ei voi toteuttaa syötebittien XOR-funktiota.

KÄÄNNÄ

5. Toinen seuraavista:

   (a) Käännä luennolla esitellylle Hyvin Pienen tietokoneen konekielelle seuraava korkean tason ohjelma, joka tutkii onko annettu syöteluku n parillinen vai pariton:

   input n;
   $p \leftarrow 0$;
   while $n > 0$ **do**
   $\{n \leftarrow n - 1; p \leftarrow 1 - p\}$;
   return p.

   Palautetaan mieliin, että Hyvin Pienessä tietokoneessa on yksi akkurekisteri ja sen käskykannan muodostavat konekäskyt LOAD, STORE, ADD, SUB, CLEAR, NOP, HALT, JUMP ja JMPZ. Voit olettaa, että ohjelman toiminnan aluksi syöteluku n on talletettu muistipaikkaan 100, muistipaikassa 101 on vakioarvo 1, ja tulosarvo p halutaan muistipaikkaan 102.

   (b) Teleoperaattori Radiotele haluaa tarkkailla asiakkaittensa ylipitkiä matkapuheluita mahdollisten väärinkäytösten varalta. Suunnittele Radiotelelle sopivat relaatiotaulurakenteet asiakas- ja puhelutietojen tallentamiseen. Esitä SQL-kyselyt, joilla tietokannastasi saadaan selville:

      i. Niiden asiakkaiden nimet ja puhelinnumerot, jotka tarkkailujakson aikana ovat soittaneet yli tunnin mittaisia puheluita.

      ii. Asiakkaiden Ville Virtanen ja Sanna Salminen tarkkailujakson aikana soittamien puhelujen ajankohdat ja kestot.

Pisteytys: Kukin tehtävä 12 pistettä, yhteensä 60 pistettä.