

Kyselytutkimus opiskelijoiden ajankäytöstä tietojenkäsittelyteorian peruskurssilla

Harri Haanpää

Peda-forum 2004



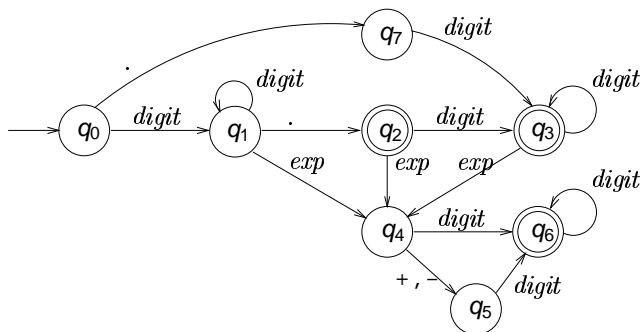
TEKNILLINEN KORKEAKOULU

Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet 2 ov

- ▶ Tietojenkäsittelyteorian peruskurssi tietotekniikan (T-osasto) ja tietoliikennetekniikan (S-osasto) opiskelijoille
- ▶ Lukuvuonna 2003–2004 n. 400 opiskelijaa / *lukukausi*, hiljaksen laskemaan päin
- ▶ Tietotekniikan mallilukujärjestyksessä 2. vuoden syksyllä, mutta osaston (epäsuosittuun) palautekyselyyn vastanneista vain 34 % oli 2. vsk opiskelijoita
- ▶ Tarkastellaan äärellisiä automaatteja, yhteydettömiä kielioppeja, Turingin koneita ja laskettavuutta matemaattisen täsmällisesti:

Esimerkki 2: C-kielen etumerkittömät reaalityluvut.



Käytetyt lyhenteet: $\text{digit} = \{0, 1, \dots, 9\}$, $\text{exp} = \{E, e\}$.

Täsmällinen muotoilu:

Äärellinen automaatti on viisikko

$$M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F),$$

missä

- ▶ Q on automaatin *tilojen* äärellinen joukko;
- ▶ Σ on automaatin *syöteaakkosto*;
- ▶ $\delta : Q \times \Sigma \rightarrow Q$ on automaatin *siirtymäfunktio*;
- ▶ $q_0 \in Q$ on automaatin *alkutila*;
- ▶ $F \subseteq Q$ on automaatin (*hyväksyvien*) *lopputilojen* joukko.

Toinen esimerkki: kielioppi C-tyyppisen ohjelmointikielen aritmeettisille lausekkeille (yksinkertaistettu). ◀

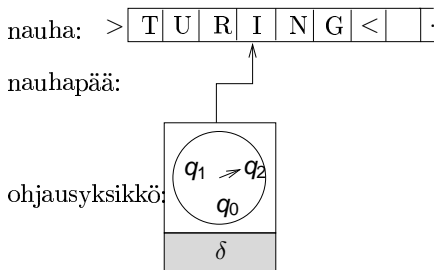
$$\begin{array}{l} E \rightarrow T \mid E + T \\ T \rightarrow F \mid T * F \\ F \rightarrow a \mid (E). \end{array}$$

Esimerkiksi lausekkeen $(a + a) * a$ tuottaminen:

$$\begin{array}{l} \underline{E} \Rightarrow \underline{T} \qquad \qquad \Rightarrow \underline{T} * F \qquad \qquad \Rightarrow \underline{F} * F \\ \Rightarrow (\underline{E}) * F \qquad \Rightarrow (\underline{E} + T) * F \Rightarrow (\underline{T} + T) * F \\ \Rightarrow (\underline{F} + T) * F \Rightarrow (a + \underline{T}) * F \Rightarrow (a + \underline{F}) * F \\ \Rightarrow (a + a) * \underline{F} \Rightarrow (a + a) * a. \end{array}$$

4. TURINGIN KONEET

Alan Turing 1935–36.



Turingin kone on kuin äärellinen automaatti, jolla on käytössään nauha. Kone voi siirtää nauhapäätä vasemmalle tai oikealle; se voi myös lukea tai kirjoittaa nauhapään kohdalla olevan merkin. Nauha on oikealle rajaton.

Churchin–Turingin teesi: Mikä tahansa mekaanisesti ratkeava ongelma voidaan ratkaista Turingin koneella.

Kurssin suoritus

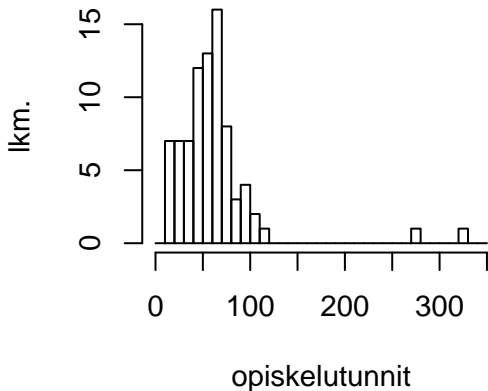
- ▶ Tentti (max. 60 p., läpipääsyyn riittää 30 p.)
- ▶ Pakolliset tietokoneharjoitukset
 - ▶ nopeasta suorituksesta +2 p. bonus
- ▶ 12–13 viikottaiset laskuharjoitukset
 - ▶ 3 kotitehtävää kussakin
 - ▶ opiskelija voi ansaita kotitehtävapisteen laskemalla kotitehtävän kotona ja ilmoittamalla tehtävän lasketuksi laskuharjoituksissa; kunkin tehtävän ilmoittaneista valitaan joku esittämään ratkaisunsa taululla
 - ▶ jokaisesta 5 kotitehtävapistestä saa tenttiin 1 bonuspisteen; yhteensä max. 6 p. \approx 1 arvosana (asteikolla 0–5)
- ▶ Kevään 2004 kyselyyn osallistumisesta sai 2 bonuspistettä.

Kysely

Opiskelijat saivat vastata seuraavanlaiseen kyselyyn helmi-, maalis-, huhti- ja toukokuun puolivälissä.

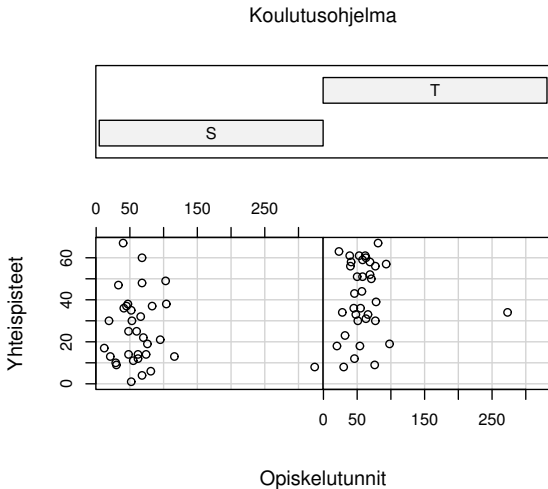
1. Mikä on opiskelijanumerosi?
2. Tässä voit antaa vapaamuotoista palautetta nimettömästi. Seuraavat kysymykset koskevat ajanjaksoa ma 16.2.–ma 15.3.
3. Kuinka monella luennolla olet käynyt?
4. Monissako laskuharjoituksissa olet käynyt?
5. Kuinka monta tuntia olet käyttänyt laskuharjoitusten laskemiseen (muuten kuin laskuharjoituksissa)?
6. Montako tuntia olet käyttänyt tietokoneistettujen kotitehtävien tekemiseen?
7. Montako tuntia olet käyttänyt muuhun kurssiin liittyvään opiskeluun?
8. Kuinka täsmällisiä ovat ylläolevat arviosi?

Harva opiskeli mitoitettut 80 tuntia:

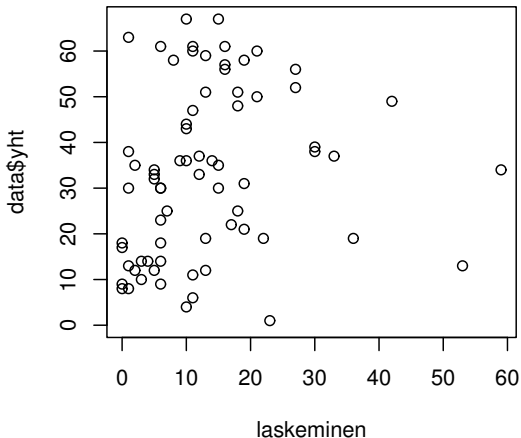


- ▶ n. 400 ilmoittautui kurssille
- ▶ 82 vastasi kaikkiin kyselyihin
- ▶ 196 osallistui tenttiin
- ▶ 71 osallistui kyselyihin ja tenttiin

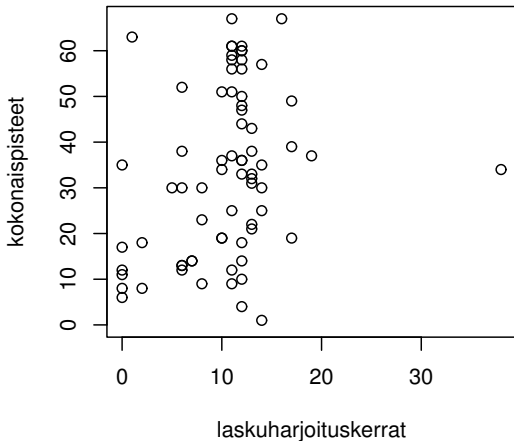
Ajankäytön ja kurssimenestyksen yhteys on heikko:



Itse laskemisen ja kurssimenestyksen yhteys on vähäinen:

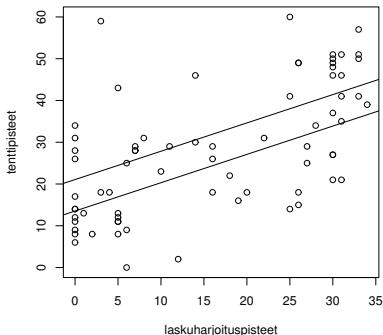


Laskuharjoituksissa vietetty aika ei selitä kurssimenestystä
(monet osallistuvat laskuharjoituksiin kuunteluoppilaina):

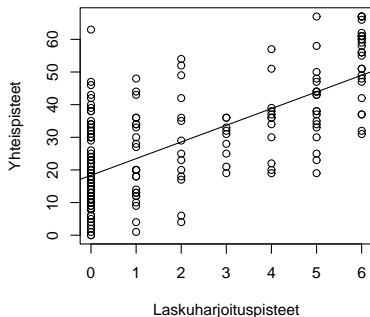


Laskuharjoitus- ja tenttipisteiden yhteys on erittäin selvä ($P < 10^{-15}$)

Kyselyyn vastanneet: $n = 71$



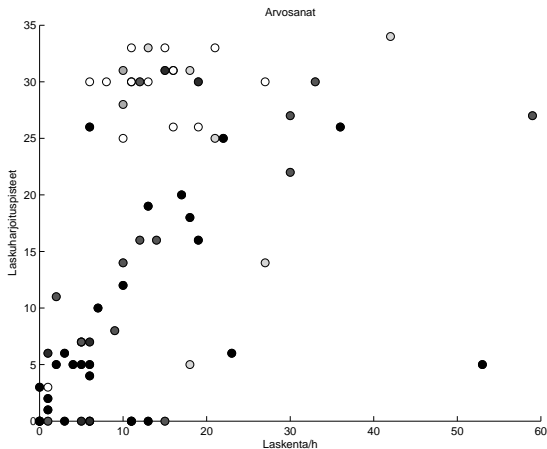
Tenttiin osallistuneet: $n = 196$



Johtopäätöksiä

- ▶ Ajankäyttö ei selitä menestystä, mutta laskuharjoituspisteiden kerääminen selittää – laskuharjoituspisteiden kerääminen on selvästi hyvin tehokasta oppimista!
- ▶ Tulokset eivät ole järin hyviä, mutta keskimääräinen ajankäyttökin oli vain 57 tuntia
- ▶ Miten saisi opiskelijat osallistumaan aktiivisemmin laskuharjoitukseen?
 - ▶ kepillä (esim. pakollisin tehtävin)? Pakolliset tehtävät lisäävät hallintotyötä ja *erikoistapauksia*
 - ▶ porkkanalla (esim. bonuspistein)? On jo käytössä; painon lisääminen voisi houkutella vilppiin
 - ▶ valistuksella? (esim. laskuharjoitusaktiivisuuden hyödyistä)

Vaihtoehtoinen johtopäätös: toisille asia on helppoa



Vaaka-akselilla laskemiseen käytetty aika, pystyakselilla ansaitut laskuharjoituspisteet, vaalea väri vastaa hyvää arvosanaa – tietty ryhmä saa vähällä vaivalla paljon laskuharjoituspisteitä ja edelleen hyvän arvosanan.

- ▶ Vaikuttaa siltä, että opiskelijoiden edellytyksissä suorittaa kurssi on huomattavia eroja
- ▶ Olisiko toisilla paremmat esitiedot, esim. Diskreetin matematiikan perusteet?
- ▶ Miten aineksen heterogeenisyyden voisi ottaa huomioon massakurssilla?
- ▶ Jos syynä on esitiedot, miten tilannetta voisi parantaa?
- ▶ $57 \text{ h} < 2 \text{ ov} = 80 \text{ h}$ mutta montako ECTS:ä?
 - ▶ Pitäisikö kurssille tehdä jotakin?
 - ▶ Valmistuisiko kukaan a) 5 vuodessa b) koskaan, jos joka kurssista annettaisiin keskimääräisen opiskelijan työmäärää vastaava määrä pisteitä? (vrt. Jutila: opiskelijat opiskelevat hiukan yli 20 h/vko lukukausien aikana)