Tieteellinen kirjoittaminen 2/7

I: Mitä tieteelliseltä tekstiltä vaaditaan?

II: Tiedon haku

III: Lähteiden käsittely
- Kuinka lukea tieteellisiä artikkeleja?

IV: Lähdeluettelo
- Lähdekirjallisuuden esittäminen tutkielmassa

I: Mitä tieteelliseltä tekstiltä vaaditaan?

- Eri näkökulmat
  - yleistä
  - kieli ja tyyli
  - esitystavan ja sisällön laatu
  - esityksen muoto

Tieteellinen kirjoittaminen: yleistä

(Luonnon)tieteellisen tekstin tulee olla sellaista että
- lukija voi ymmärtää sen tasan yhdellä tavalla
- ja tämä tapa vastaa todellisuutta.

Tästä periaatteesta seuraavat kurssin muut säännöt:
- tieteellinen konteksti: myös lähteet tieteellisesti täsmällisiä ja tiedeyhteisön hyväksymiä (ensisijaisia, referoituja)
- tieteellisten julkaisujen esitystapa
- tärkeitä sisältö, rakenne, kieliasu ja ulkoasu
- olemassaolevaa materiaalia hyväksikäyttäen tuotettava kirjallinen esitys
  - » jossa omaa ajattelua jo nyt asian esittämisessä
  - » ja myöhemmin (gradu jne.) myös asiasisällössä

Tieteellinen kirjoittaminen: kieli ja tyyli

- alakohtaista ja ammattimaista (varo atk-slangia!)
- eksaktia ja paikkansapitävää, mutta selkokielisesti ja ymmärrettävästi esitettyä
- vieraskielisten termien ja lyhenteiden käyttö huolellista
- huolellinen kirjoitustyyli
- lauseet joskus sanahirviöitä *(pitäisi olla vältettävissä!)*
- selkeää, hyvin ymmärrettävää, tosiasiohin perustuvaa
- tarkkaa ja täsmällistä, yksiselitteistä ja virheetöntä
  - » kuivan akateeminen tulos
  - » tarkoituksena väärinkäsityksen mahdollisuuden minimointi.
- usein kuivan asiallista, mutta kiinnostuneelle kiehtovaa
- persoonallisuus ei välttämättä eduksi *(silti vivahteikasta?)*

Tieteellinen kirjoittaminen: laatu

- aiheen esittämistä selkeästi, ymmärrettävästi ja jäsennellysti
- asiaan keskittyvää, selkeää ja tiivistä; "rönsyilemätöntä"
- motivointi ja lukijan kiinnostuksen herättäminen eduksi
  - » kiinnostuksen herättäneille otsikon ja tiivistelmän lupauksille on toki oltava katetta itse tekstissä
- väitteet esitettävä selkeästi ja täsmällisesti
- perusteltava käyttäen muiden tutkimustuloksia ja omia uusia tuloksia
- käytävä ilmi, mihin tieto perustuu, mikä pelkkä mielipide

Tieteellinen kirjoittaminen: laatu (2)

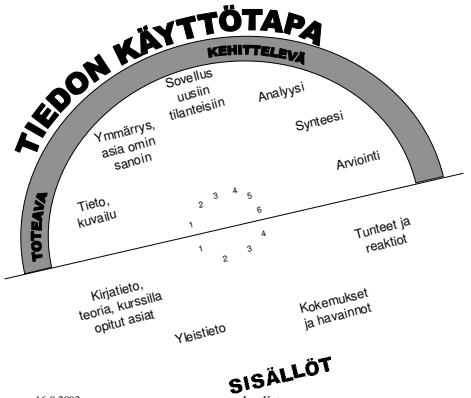
- lähteiden runsas ja eksakti käyttö
  - » lähdemateriaalinkin oltava tieteellistä
- tieteellisen argumentoinnin avulla vakuuttaa lukijan asian oikeellisuudesta
  - » siis argumentoinnin rakenne oltava selkeä ja näkyvissä
  - » "sekavasti sanottu on sekavasti ajateltu"
- objektiivisyys: sekä hyvät että huonot puolet
- siisti ja selkeä (eli lukijaa häiritsemätön) ulkoasu sekä esitystapa

Tieteellinen kirjoittaminen: muoto

- kompakti ja jäsennelty esitys tuloksista ja niiden syistä
- sisällön jäsentäminen, oikea otsikointi, kieliasun selkeys ja virheettömyys, asianmukaiset lähdeviittaukset
- tieteellisillä julkaisuilla tarkat muoto-ohjeet
  - » julkaisijalta (nyt: opettajilta)
  - » erityisesti konferensseissa maksimipituus
- selkeyden ja ymmärrettävyyden vuoksi sovitut muodon ja esitystavan konventiot
  - » auttavat lukijaa
  - » tarvitsemansa tiedon voi löytää lukematta koko tekstiä
- ominaista havainnollistaminen kuvilla sekä runsaat lähdeviittaukset muihin tieteellisiin teksteihin
- täsmällistä ulkoasua ja sisältöä tarvitaan myös elinkeinoelämässä

Tutkielmien arviointi

- asiakokonaisuuksien hallinta
  - olennaiset ja vain ne
  - tekstin ja asian rakenne yhteensopivat
  - käsittely kehittelevää
- Luettavuus
  - itsenäinen käsittely
  - lukijan ohjaaminen
  - kielenkäyttö ei ole ymmärtämisen tai yksikäsiteisyyden esteenä
- Eettisten sääntöjen noudattaminen
- Esitystekniset seikat



Ajattelun tasot Bloomin mukaan

TASO	PAINOPISTE	TAVOITE	VERBIT
1 TIETO	Tunnistaminen ja toistaminen – kyky muistaa faktoja sanatarkasti	Näytä että tiedät	luettele, toista, kuvaile, määrittele, tunnista, otsikoi
2 YMMÄRRYS	Tavoita tiedon merkitys ja tarkoitus - kerro omin sanoin	Näytä että ymmärrät	selitä, kuvaa, tiivistä, tulkitse, laajenna, muokkaa, mittaa
3 SOVELLUS	Käytä tietoa - sovella opittua uusiin tilanteisiin	Näytä että pystyt käyttämään oppimaasi	havainnollista, sovella, käytä, löydä ratkaisuja, suoriudu, ratkaise, valitse keinot
4 ANALYYSI	Päättele - jaa tieto osiin ja näe suhteet osien välillä sekä suhteessa kokonaisuuteen	Näytä että pystyt löytämään olennaiset asiat	analysoi, debatoi, erottele, yleistä, tee johtopäätöksiä, jäsennä, päättele
5 SYNTEESI	Ole luova ja omaperäinen - yhdistele käsitteitä uudella tavalla	Näytä että pystyt luomaan ajatuksia tai kokonaisuuksia	luo, suunnittele, tuota, yhdistele
6 ARVIOINTI	Luo kriteerit arvioidaksesi tietoa. Käytä niitä.	Näytä että pystyt arvioimaan ideoita, tietoa, menettelyjä ja ratkaisuja	vertaile, valitse, arvioi, päättele, kontrastoi, kehitä kriteerit, arvosta

II Tiedon haku: perusteita ja vinkkejä

- Ks. "Tiedonhaun opas" kurssin sivustossa
- Perusta tutkielmatyöskentelylle
  - uusi tieto rakentuu olemassaolevan varaan
  - kurssilla (ja gradussa) lähinnä tulkitaan ja jäsennetään aiempaa tietoa
- Tietolähteiden päätyypit?
  - informaalit ("nahkaselkäiset manuaalit")
    - » asiantuntijat, tutut, …
    - » kurssilla ja tutkielmatyöskentelyssä ohjaaja!
  - formaalit (kirjallisuus)

Formaalit lähteet

Miljoonan kirjan lukeminen
ei vedä vertaa yhden lauseen ymmärtämiselle.
Jos joku kysyy, sano:
"Tunne mielesi sellaisena kuin se on."

Ryokan (suom. Kai Nieminen)

- Tutkielmatyöskentelyn perusta
- Ensisijaiset
  - pyrittävä käyttämään näitä
  - alkuperäistä luotettavaa tietoa
  - artikkelit tieteellisissä lehdissä ja konferensseissa, raportit, opinnäytteet
  - patentit, lait ja asetukset, standardit
- Toissijaiset
  - hyödyllistä jäsentelyä ja tulkintaa, muttei alkuperäistietoa
  - rajanveto joskus epäselvä
  - oppikirjat, kokoomateokset, yleiskatsaukset (survey), "newsletters", sanastot, jne.

Kolmassijaiset tietolähteet

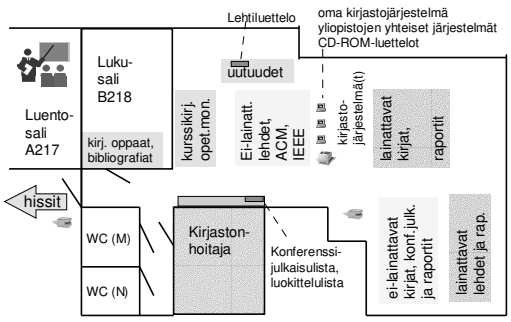
- tiedonhakua tukevat luettelot, alakohtaiset bibliografiat
- ACM Guide to Computing Literature
  - artikkeleiden luettelo (vuoteen 1997; sen jälkeen CD-ROM tai WWW-palvelu)
  - haku tekijöiden, avainsanojen tai CR-luokituksen mukaan
- ACM Computing Classification System
  - hierarkkinen aineistoluokittelu
  - `http://www.acm.org/class/1998/`
  - edellinen versio "Computing Reviews (1991) Classification System" (ns. CR-luokat)
- uudet *tieteellisten* julkaisujen WWW-hakukoneet
  - kurssin kotisivullakin useita, esim CiteSeer

ACM Computing Classification System

A. General Literature
B. Hardware
C. Computer Systems Organization
D. Software
- D.0 GENERAL
- D.1 PROGRAMMING TECHNIQUES (E)
- D.2 SOFTWARE ENGINEERING (K.6.3)
- D.3 PROGRAMMING LANGUAGES
  - D.3.0 General
  - D.3.1 Formal Definitions and Theory (D.2.1, F.3.1, F.3.2, F.4.2, F.4.3) ← aikaisemmuja
  - D.3.2 Language Classifications
    - *Applicative (functional) languages*
    - *Concurrent, distributed, and parallel languages*
    - *Constraint and logic languages*
    - *Data-flow languages*
    - *Design languages*
    - *Extensible languages*
    - *Macro and assembly languages*
    - *Microprogramming languages [*]* ← ei enää uusille dokumenteille
    - *Multiparadigm languages*
    - *Nondeterministic languages [*]*
    - *Nonprocedural languages [*]*
    - *Object-oriented languages* ← D.3.2 [Programming Languages]: Object-oriented languages -- Java, C++; ...
    - *Specialized application languages*
    - *Very high-level languages*
  - D.3.3 Language Constructs and Features (E.2)
  - D.3.4 Processors
  - D.3.m Miscellaneous
- D.4 OPERATING SYSTEMS (C)
- D.m MISCELLANEOUS

E. Data
F. Theory of Computation
G. Mathematics of Computation
H. Information Systems
I. Computing Methodologies
J. Computer Applications
K. Computing Milieux

TKTL:n kirjasto (2. krs)



Lisää lähdehausta

- WWW
  - yleiset hakukoneet, www.altavista/google.com ym.
    - » luotettavuus? pysyvyys? ...
  - organisaatioiden ja tutkimusryhmien sivustot
    - » http://dblp.uni-trier.de/, http://liinwww.ira.uka.de/bibliography, http://cora.whizbang.com, ..
    - » ACM Digital Library http://www.acm.org/dl/, IEEE http://www.ieee.org
- Yliopistokirjastojen sähköiset kortistot
  - laitoksen järjestelmä sen kotisivulta (yhtymässä Helkaan)
  - yliopiston Helka-järjestelmä sen kotisivulta (kursseja)
  - maan yliopistokirjastojen Linda-järjestelmä (pääsy vain yliopiston tietokoneilta, kaukolaina maksaa)
- Viitetietojen keruusta
  - tarpeettomien toistojen välttämiseksi kannattaa tehdä muistiinpanoja ja koota "kortistoksi"
  - aloita tutusta: muisti, muistiinpanot, oppikirjat
  - "nahkaselkämanuaalien" vihjeet (ohjaaja)
  - hyödyllisten lähteiden (viittaamien lähteiden)* viitteet

Lähteiden käsittelystä

- Hyödyllisyyden arviointi silmäilyn perusteella
  - lähteiden lukemisesta ja käsittelystä lisää myöhemmin
  - muistiinpanot (kortistoon)
  - tämän(kin) vuoksi hyvä otsikko, tiivistelmä, johdanto & lopetus tärkeitä...
- Valikoiva artikkeleiden kopiointi
  - kirjoita viitetiedot muistiin heti (myös) kopioon!
- Jäljenteiden hallinnointi
  - tekijän mukaan
  - luetut / käsittelemättömät
  - keskeiset / lisämateriaalit
  - aiheen mukaan
    - ⇒ tutkielman sisällysluettelo

III: Lähteiden käsittelystä

- Lähdekirjallisuuden valinta ja siihen perehtyminen keskeinen ja vaativa osa tutkielmatyöskentelyä
- Uintitekniikoita rannatonta tiedon merta varten
- Alustava tutkimusaihe lähdeaineiston valinnan ja lukemisen ohjenuorana
  - Mihin työllä pyritään?
  - Mikä on keskeisintä asiaa?
  - Jäsentävät teemat tai teoriat?
  - Tutkielman punainen lanka?
- Tutkimusaihe täsmentyy työn edetessä

Lähdekirjallisuuden lukemisesta

Ks. esim. Frantzblau, D. S., Teaching Students to Read Papers. *ACM SIGACT News* 22,4 (1991), 35-37. (Kurssikansiossa)

- **Tieteellisten artikkeleiden lukeminen on harjoitusta vaativa taito**
- **Erilaista tutkimustyötä kuin tenttiin lukua varten**
  - **Kaikkea ei voi lukea läpi!**
  - **Sanoma, hyödyllinen informaatio?**

Monivaiheinen lukeminen (1)

- **Useita vähitellen tarkentuvia iteraatioita;**
  - **tavoite lopettaa mahdollisimman pian**
    - » **kun artikkeli havaittu hyödyttömäksi**
    - » **kun saatu artikkelista haluttu hyöty**
- **Onko artikkeli ylipäätään kiinnostava tai hyödyllinen?**
  - **tiivistelmä**
  - **silmäily: johdanto, (sisällysluettelo,) yhteenveto**
  - **lähdeluettelo**
    - » **vaikuttaako liittyvän tarkasteltavaan aihepiiriin?**
    - » **uusia tärkeitä lähteitä?**
  - **koko artikkelin selailu**

Monivaiheinen lukeminen (2)

- **Kysymyksiä selaillessa ja lukiessa**
  - **Mikä on artikkelin aihe?**
  - **Kontribuutio: mitä uutta, kiinnostavaa tai tärkeää?**
  - **Mikä on artikkelin rakenne?**
    - » **mihin osiin kannattaa paneutua**
    - » **mikä on tärkeää, helppoa, vaikeaa?**
- **Valikoiva tai täydellinen läpiluku**
  - **Vältä alkuvaiheessa detaljeihin juuttumista**
    - » **Usko (varsinkin vähemmän keskeiset) väitteet**
    - » **Älä ala tarkistaa lähteitä tai yksittäisiä sanoja**
  - **Lopulta tarkemmin (jos asia sen arvoinen)**

Entä jos artikkeli ei "aukene"?

- **yritä ottaa ongelma haltuun**
  - **omat ratkaisuyritykset voivat auttaa ymmärtämään kirjoittajien ideoita uudella lukukerralla**
  - **yritä toteuttaa esitetty ratkaisu ohjelmallisesti (ensin paperilla)**
- **kysy neuvoa**
  - **asiantuntijoilta, kavereilta, ohjaajalta, valvojalta**
  - **milloin?**
    - » **"Mä en tajuu tästä mitään!"**
      - **oma paneutuminen todennäköisesti riittämätön**
      - **ymmärtäisitkö edes selityksen jos sellaisen joltakulta saisit?**
    - » **Spesifejä kysymyksiä:**
      - **"Mistä tämä kaava tulee?",**
      - **"Onko tälle määritelmälle jotain esimerkkiä?",**
      - **"Mikä on näiden algoritmien suhde?", ...**
    - » **Luettu voi hahmottua myöhemmin aivojen "tausta-ajona"**

Lukeminen kirjoittamisen mallina

- **Myös lähteiden esitystavasta voi ottaa oppia**
  - **jäsentely, argumentointi, kieliasu, lähteiden, kuvien, taulukoiden ja kaavojen käyttö, ...**
  - **Ole kriittinen!**
  - **Sturgeonin sääntö: 90% kaikesta on roskaa!**
  - **Yritetään tältä osin parantaa maailmaa!**
  - **Hyvä(kään) tutkija ei (aina) tuota hyvää tekstiä ...**
- **Kultaisia sääntöjä:**
  - **"Älä tee toisille mitä et tahtoisi itsellesi tehtävän."**
  - **"Never offend anyone with style if you can do it with substance." *Watergate-toimittaja Bob Woodward***
- **"Exceptio probat regulam"**
  - **Kurssin(kin) ohjeista saa poiketa *hyvästä syystä ...***

IV: Lähdeluettelo

- **tarkoitus: mahdollistaa lainattujen tietojen tarkastaminen alkuperäislähteistä**
- **lähdeluettelossa**
  - **kaikki tekstissä viitatut työt (ja vain ne)**
    - » **joskus (oheis)kirjallisuusluettelo erikseen**
  - **viitetiedot**
    - » **yhdenmukaisella tavalla (kukin laji erikseen)**
    - » **ymmärrettävällä ja paikantamisen mahdollistavalla tarkkuudella**
    - » **tarkistettava viitatusta lähteestä**
    - » **järjestyksessä tekijöiden sukunimien mukaan**
      - **tai toimittajien, yrityksen, konsortion, julkaisun nimen, ...**
      - **tai harvoin viittausten esiintymisjärjestyksessä**
- **Kirjoitelman lopussa on "tietokanta" käytetyistä lähteistä, kirjoitelman sisällä lähteen käyttö osoitetaan antamalla vastaava tietokanta-avain.**

Viittaustunnisteet

- **käytetään tekstissä osoittamaan tiedon tai lainauksen alkuperää: "XSLT [Cla99] on …"**
- **eivät lauseen osia vaan huomautuksia [suluissa]!**
  - **EI: "[Nyk97] väittää, että …"**
  - **VAAN: "Nykäsen [Nyk97] mukaan …"**
- **kurssilla mnemoniset tunnisteet:**
  - **kolme kirjainta tekijöiden sukunimien alusta (julkaisun nimen alusta, jos ei tekijöitä)**
  - **kaksi numeroa vuosiluvun lopusta (meillä ei Y2K-ongelmaa)**
  - **tarpeen mukaan yksikäsitteistävä kirjain (a, b, c, …)**
  - **esim. Nie89a, Nie89b, NiA91, KMU93, WWW00**
- **muita tyylejä:**
  - **järjestysnumerot 1, 2, 3, … (viittaus- tai aakkosjärjestyksessä)**
  - **alalla yleisin lienee *aakkosjärjestysnumero hakasuluissa***
  - **humanisteilla täydet nimet ja vuosiluvut: (Aho ja Ullman, 1970)**

Viittaustunnisteet (2)

- **Kirjan osaan viittaaminen:**
  - **viittauksessa annettava myös luku, sivut, tms. – muuten lukija ei löydä viitattua kohtaa paksun kirjan sisältä**
  - **"Ongelma voidaan ratkaista lineaarisessa ajassa [AHU74, s. 84–86]."**
  - **"Witten, Moffat ja Bell [WMB94, luku 2] ovat luokitelleet tekstintiivistysmenetelmät seuraavasti:…"**
- **Peräkkäisten tunnisteiden listaus:**
  - **"[AHU74][WMB94]" yhteen "[AHU74,WMB94]"**
  - **"[AHU74, s. 84-86][WMB94, luku 2]" yhteen "[AHU74, s 84-86; WMB94, luku 2]" - *muokkaa mieluummin koko lause!***
- **Eri viittaustavoilla on sävyeroja:**
  - **"Dijkstran [Dij68] mukaan goto-käsky on pahasta." - neutraali**
  - **"Goto-käsky on pahasta [Dij68]." – kirjoittaja samaa mieltä**

Viitetiedot lähdeluettelossa

Kustakin lähteestä

- **tekijät (kirjoittajat, toimittajat): sukunimi, etunimien alkukirjaimet** (tai ensimmäisen alkukirjain, tyylistä riippuen)
  - » **jos kovin monta tekijää (> 3), ensimmäisen nimen jälkeen "et al."** (suom. "ja ym.") **ja muut pois**
  - » **tunnistekin muodostetaan silloin vain ensimmäisen nimen mukaan** (koska vain se on näkyvissä luettolossa)
- **julkaisun tai artikkelin nimi**
- **julkaisupaikan tiedot**
- **sivunumerot (tai luvun numero) jos ei koko julkaisu vaan**
  - » **yksi artikkeli lehdestä**
  - » **yksi esitelmä konferenssijulkaisusta**
  - » **yksi luku *sellaisesta toimitetusta kokoomakirjasta, jonka eri luvuilla on eri kirjoittajat ja aiheet*** ("Handbook of …")
    - erillisiä kirjoituksia samoissa kansissa
    - tunnisteet luvun kirjoittaja(i)n mukaan
    - toimittaja(t)kin mukaan lähdeluettelon viitetietoihin (koko kirjan nimen luo)

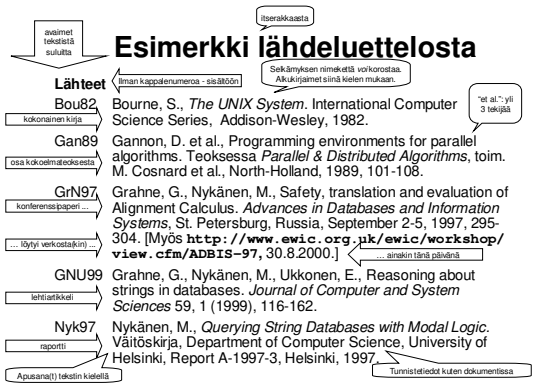
Viitetiedot (2)

- **Syntaksi voi vaihdella kirjoitelmasta toiseen, mutta yksi käytäntö yhden kirjoitelman sisällä**
- **Kurssin virallinen linja: "Opinnäytetyön ulkoasun malli"**
  - **artikkelin tai julkaisun nimen perään sekä viitetiedon loppuun piste, osatiedot erotetaan pilkulla**
  - **"malli" kurssin kotisivulta tai kansiosta**
- **Lähdeluettelon syntaksin yhtenäistäminen!**
  - **kirjoittajien nimet aina ensin**
  - **kirjahyllyn *selkämystekstiä* voi korostaa**
  - **eri lähdelajit erottukoot toisistaan**
  - **LaTeX & BibTeX (& make-bst/merlin & nat-bib & …)**

Viitetiedot (3)

- **julkaisupaikan tiedot vaihtelevat**
  - **kirja: Kustantaja, (paikka), vuosi**
  - **lehtiartikkeli: Lehden nimi, volyymi (useimmiten vuosikerta), numero, suluissa vuosi tai kuukausi ja vuosi**
  - **artikkeli kokoelmassa (konf. julkaisussa): kokoelman nimi, toimittaja(t),**
    - » **kustantaja, (paikka), vuosi, tai**
    - » **konferenssin nimi (järjestäjä, paikka) ja aika**
  - **raportti: julkaisusarja, raportin numero, paikka, vuosi**
  - **WWW-sivu: URL + *päivä* jolloin kävit edellisen kerran tarkistamassa sivun (olemassaolon ja sisällön)**
    - » **kurssilla yksi mahdollinen notaatio (linkki kotisivulta)**

Esimerkki lähdeluettelosta



Bou82 Bourne, S., *The UNIX System*. International Computer Science Series, Addison-Wesley, 1982.

Gan89 Gannon, D. et al., Programming environments for parallel algorithms. Teoksessa *Parallel & Distributed Algorithms*, toim. M. Cosnard et al., North-Holland, 1989, 101-108.

GrN97 Grahne, G., Nykänen, M., Safety, translation and evaluation of Alignment Calculus. *Advances in Databases and Information Systems*, St. Petersburg, Russia, September 2-5, 1997, 295-304. [Myös `http://www.ewic.org.uk/ewic/workshop/view.cfm/ADBIS-97`, 30.8.2000.]

GNU99 Grahne, G., Nykänen, M., Ukkonen, E., Reasoning about strings in databases. *Journal of Computer and System Sciences* 59, 1 (1999), 116-162.

Nyk97 Nykänen, M., *Querying String Databases with Modal Logic*. Väitöskirja, Department of Computer Science, University of Helsinki, Report A-1997-3, Helsinki, 1997.