

## Tieteellinen kirjoittaminen 2/7

### I: Mitä on tieteellinen kirjoittaminen?

- Näkemysten referointia

### II: Lähteiden käsittely

- Kuinka lukea tieteellisiä artikkeleja?

### III: Lähdeluettelo

- Lähdekirjallisuuden esittäminen tutkielmassa

21/01/2002

Matti Nykänen

1

## I: Mitä on tieteellinen kirjoittaminen? Näkemysten referointia

*Esitetyt näkemykset muodostavat monipuolisen ja hyödyllisen määritelmän tieteelliselle kirjoittamiselle*

- **Eri näkökulmat**
  - yleistä
  - tieteellisen kirjoittamisen funktio
  - kieli ja tyyli
  - esitystavan ja sisällön laatu
  - esityksen muoto
  - prosessi tai toiminta
  - sisältö ja aihe
  - kohderyhmä, lukijakunta

***Jako näkökulmiin osin sumea ja päällekkäinen***

21/01/2002

Matti Nykänen

2

## 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
- 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

21/01/2002

Matti Nykänen

3

## Tieteellinen kirjoittaminen: funktio

- välittää ja dokumentoida tietoa
  - » asiantuntemusta asiantuntijoilta kiinnostuneille
- kertoa tutkimustuloksista tai uusista ajatuksista
- koota ja yhdistellä aiemmin tuotettua tietoa uudella tavalla
  - » sekä tuoda kirjoittajan omat näkemykset selkeästi jäsennehtyinä ja eroteltuina esille
- saattaa tutkittu asia osaksi kirjallista tieteellistä traditioa
  - » faktat dokumentoitava siten että tuloksia voi kyseenalaistaa
- raportoida ja selvittää uusia ajatuksia, löydöksiä ja päätelmiä; esittää teorioita, havaintoja ja tuloksia

21/01/2002

Matti Nykänen

4

## Tieteellinen kirjoittaminen: funktio (2)

- tuottaa tieteelliseen julkaisuun kelpaavaa tekstiä
- saattaa tutkimustuloksia ensisijaisesti tiedeyhteisön tietoon

### *Lähempänä teknistä kirjoittamista(?):*

- asian, toiminnan tai esineen toiminnan kuvaamista ja selostamista
- ohjelman dokumentointia

21/01/2002

Matti Nykänen

5

## Tieteellinen kirjoittaminen: kieli ja tyyli

- alakohtaista ja ammattimaista
- 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, tosiasioihin 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?*)

21/01/2002

Matti Nykänen

6

## Tieteellinen kirjoittaminen: laatu

- perusteltava käyttäen muiden tutkimustuloksia ja omia uusia tuloksia
- aiheen esittämistä selkeästi, ymmärrettävästi ja jäsenneilysti
- asiaan keskittyvää, selkeää ja tiivistä; "rönsyilemätöntä"
- motivointi ja lukijan kiinnostuksen herättäminen eduksi
  - » kiinnostuksen herättäneille otsikon ja tiivistelmän lupauksille on toki oltava katetta itse tekstissä
- julkaisukelpoista: hyvin jäsenneilytä, kieliasu kunnossa
- lähteiden runsas ja eksakti käyttö
  - » käytävä ilmi, mikä omaa ja mikä lainattua mielipidettä
  - » lähdemateriaalinkin oltava tieteellistä

21/01/2002

Matti Nykänen

7

## Tieteellinen kirjoittaminen: laatu (2)

- objektiivisyys : sekä hyvät että huonot puolet
- perusteltua, johdonmukaisella ja selkeällä tavalla esitettyä
- tieteellisen argumentoinnin avulla vakuuttaa lukijan asian oikeellisuudesta
  - » siis argumentoinnin rakenne oltava selkeä ja näkyvässä
  - » "sekavasti sanottu on sekavasti ajateltu"
- siisti ja selkeä (eli lukijaa häiritsemätön) ulkoasu sekä esitystapa
- sisällön oltava selkeää ja käytävä ilmi, mihin tieto perustuu
- tieteenalalan kriteerit eksaktiuden suhteen
- täsmällistä ja harkittua
- väitteet, perustelut ja viitteet selkeästi ja täsmällisesti

21/01/2002

Matti Nykänen

8

## Tieteellinen kirjoittaminen: muoto

- kompakti ja jäsenneilty esitys tuloksista ja niiden syistä
- sisällön jäsentäminen, oikea otsikointi, kieliäsen 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

21/01/2002

Matti Nykänen

9

## Tieteellinen kirjoittaminen: prosessi

- tieteellisten tulosten esittämistä kirjallisessa muodossa
- aiemmin julkaistujen tutkimusten systemaattista tutkimista ja sen perusteella uuden tutkimuksen tekemistä
- etsittävä ja vertailtava lähdemateriaalia
- haetaan tietoa, seulotaan tärkein, jäsennetään loogisesti ja kirjoitetaan
- ajatusten siirtämistä paperille
- asiatiedon analysointia, jäsentämistä ja esittämistä
- iteratiivista: tekstiä useita kertoja läpikäyvä; tekstin ohella ajatusten jäsentely tarkentuu
- kirjoittamista tieteestä (*tieteen popularisointia ?*)

21/01/2002

Matti Nykänen

10

## Tieteellinen kirjoittaminen: sisältö ja aihe

- sisältö on teknistä
- tyypillisesti tutkimus- ja oppilaitoksissa tehtävää tutkimustyötä
- tulokset esittäen lähtökohdat, suoritettu prosessi ja saadut johtopäätökset
- aihepiirejä pyritään käsittelemään tyhjentävästi
- rajattu yhtenäinen kokonaisuus
  - » selkeä aihe (jotta voidaan käyttää myöhemmin lähteenä)
  - » tieteenalan suppeahko osaongelma
- ei asian tai idean markkinointia
  - » *tieteellisen artikkelin "myytävä" itse itsensä:*  
*Miksi juuri tämä idea tai ongelma on kiinnostavaa ja merkittävää?*  
*Tutkimuksen motivaatio!*

21/01/2002

Matti Nykänen

11

## Tieteellinen kirjoittaminen: sisältö ja aihe (2)

- mielipiteet taka-alalla; faktapohjaisuus
  - » kirjoittajan mielipiteet ja kiinnostukset näkyvät aiheen valinnassa, ei tuloksessa
  - » jos esittää omia mielipiteitä, niin se on käytävä selvästi ilmi
- argumentteja ja johtopäätöksiä
- myös muiden tieteellisten artikkelien referointi
- perustuu
  - » aikaisempiin teorioihin ja tutkimustuloksiin
  - » syvälliseen aihepiiriin paneutumiseen
  - » tosiasioihin
  - » tulkittuun ja muokattuun tietoon
  - » tutkittuun ja mielellään *vertaisarviointiprosessin (peer referee)* läpikäyneeseen tietoon
    - kustantaja antaa saamansa käsikirjoituksen (usealle) saman alan nimettömänä pysyttelevälle specialistille tarkastettavaksi
    - tietojenkäsittelyssä konferenssipaperitkin arvioidaan (useilla muilla aloilla ei)
    - tiedelehtiartikkelit referoidaan aina ja tarkasti

21/01/2002

Matti Nykänen

12

## Tieteellinen kirjoittaminen: kohderyhmä

- tieteellisen kohderyhmän ymmärrettäväksi tarkoitettua tekstiä
- lukijalle, jolla on tieteellinen tausta
- muut aihealueen tutkijat
- olettaa lukijalta perustietojen omaamista
- tieteellinen yhteisö tai suurempi yleisö

**LuK- ja FM-tutkielmissa ajateltuna lukijana  
samassa vaiheessa oleva pääaineopiskelija!**

- *tämänkin vuoksi kurssilla vaaditaan yhteinen lähtötietotaso*

21/01/2002

Matti Nykänen

13

## II: 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

21/01/2002

Matti Nykänen

14

## Lähdekirjallisuuden lukemisesta

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

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

21/01/2002

Matti Nykänen

15

## Monivaiheinen lukeminen (1)

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

21/01/2002

Matti Nykänen

16



## 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)

21/01/2002

Matti Nykänen

17

## 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"

21/01/2002

Matti Nykänen

18

## 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 ...*

21/01/2002

Matti Nykänen

19

## III: Lähdeluettelo

- **tarkoitus:** mahdollistaa lainattujen tietojen tarkastaminen alkuperäislähteistä
- **lähdeluettelossa**
  - kaikki tekstissä viitatus työt (ja vain ne)
    - » joskus (oheis)kirjallisuusluettelo erikseen
  - viitetiedot
    - » yhdenmukaisella tavalla (kukin laji erikseen)
    - » ymmärrettävällä ja paikantamisen mahdollistavalla tarkkuudella
    - » tarkistettava viitatus 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.**

21/01/2002

Matti Nykänen

20

## 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 yksikäsitteistä 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)

21/01/2002

Matti Nykänen

21

## 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 tekstintivistysmenetelmät 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-käskey on pahasta." - neutraali
  - "Goto-käskey on pahasta [Dij68]." – kirjoittaja samaa mieltä

21/01/2002

Matti Nykänen

22

## 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 näkyvässä luettelossa)
- **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)

21/01/2002

Matti Nykänen

23

## 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 & ...)**

21/01/2002

Matti Nykänen

24

## Viitetiedot (3)

- julkaisupaikan tiedot vaihtelevat
  - kirja: Kustantaja, (paikka), vuosi
  - lehtiartikkeli: Lehden nimi, **volyyymi** (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)

21/01/2002

Matti Nykänen

25

**Esimerkki lähdeluettelosta**

**Lähteet**

**Bourne82** 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.

**Grahne97** 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/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.

Avaimet tekstistä suluilta  
 kokonainen kirja  
 osa kokoelmateoksesta  
 konferenssipaperi ...  
 ... löytyi verkosta(kin) ...  
 lehtiartikkeli  
 raportti  
 Apusana(t) tekstin kielellä

... ainakin tänä päivänä  
 Selkämyksen nimekettä voi korostaa.  
 Artikkelin nimet siinä kielessä mokaant.

"et al.": yli 3 tekijää

Tunnistetiedot kuten dokumentissa

21/01/2002 Matti Nykänen 26