

Tieteellisestä julkaisemisesta



Kari Smolander

Lappeenrannan teknillinen yliopisto

kari.smolander@lut.fi

Sisältö

- ρ Tieteellisen tutkimuksen prosesseista
- ρ Tutkimustulosten raportoinnista
- ρ Tieteelliset julkaisufoorumit
- ρ Tieteellisen julkaisun rakenne ja tunnusmerkit

Tieteellinen tutkimus

- ρ Toimintaa, jossa asetetaan ja ratkotaan tutkimusongelmia
- ρ Harjoitetaan käyttäen tiedeyhteisössä hyväksyttyä menetelmää
- ρ Tutkimusongelman ratkaisun on oltava perusteltu ja/tai testattu
 - n Subjekttiivinen mielipide ei riitä
 - n Intersubjekttiivisen pätevyyden arvioi tiedeyhteisö
 - ρ Tiedeyhteisö on laaja käsite – sisältää erilaisia käsityksiä tiedosta, tieteellisistä menetelmistä ja tieteen tavoitteista
 - n Suhde vallitsevaan tietoon on keskeinen
 - ρ Erityisesti ristiriita vallitsevaan tietoon on todistettava
 - ρ Tieteellisen tiedon kumuloituminen
 - ρ Tieteelliset läpimurrot

Tieteenalat tietotekniikassa

- ⌘ Tietotekniikka ei ole yksi homogeeninen tutkimusalue
 - ⌘ Useita toisiinsa liittyviä tutkimusalueita, joiden tieteelliset näkemykset voivat poiketa hieman toisistaan
 - ⌘ Eri alueilla omat julkaisut ja muut tieteelliset foorumit
- ⌘ Kolme keskeistä tieteenalaa tietojenkäsittelytiede, ohjelmistotekniikka ja tietojärjestelmätiede

Tietojenkäsittelytiede, computer science

- n laskennallisten apuvälineiden (tietokoneen) toiminnan tutkimus
- n tietorakenteet, algoritmit, hahmontunnistus, laskennalliset menetelmät
- n Monet käsittävät tietojenkäsittelytieteen kattavan kaikki muutkin tietotekniikan osa-alueet

Ohjelmistotekniikka, software engineering

- n ohjelmistojen rakenteen ja rakentamisprosessin tutkimus
- n millainen suorituskykyisen ohjelmiston pitäisi olla rakenteeltaan?
- n miten ohjelmistoja voidaan suunnitella ja rakentaa tehokkaasti?

Tietojärjestelmätiede, information systems

- n tietojärjestelmien rakenteen (ml. organisaation ja sosiaalisen järjestelmän rakenne), hyödyntämisen ja rakentamisprosessin tutkimus
- n millainen tietojärjestelmän pitäisi olla, jotta se olisi hyödyllinen?
- n miten tietojärjestelmiä voidaan suunnitella ja rakentaa tehokkaasti?

Eri alojen tutkimuskohteet

- ρ Tutkimuskohde (hyvin voimakkaasti yksinkertaistaen)
 - n tietojenkäsittelytiede: tietojenkäsittelyn yleiset periaatteet ja koneen toiminta tietojenkäsittelijänä
 - n ohjelmistotekniikka: koneen rakentamisperiaatteet ja ihmisen toiminta koneenrakentajana
 - n tietojärjestelmätiede: koneen käyttöönotto ja hyödyntäminen ihmisorganisaatioiden toiminnassa
- ρ Muita tietotekniikkaan liittyviä tieteenaloja
 - n Tietokonetekniikka, signaalinkäsittely, informaatioteoria, automaatiotekniikka, viestintätiede, ...
- ρ è Ei ole yhtä ainoaa listaa tasokkaista tieteellisistä julkaisufoorumeista tietotekniikassa – eri tutkimusalueilla on omansa
- ρ Tutkimusalueiden rajat eivät ole selkeitä ja toisiaan poissulkevia
- ρ Tieteellisyyden (ja hyödyllisyyden) arvioinnissa painotettavat kriteerit vaihtelevat tutkimusalueittain

Positivistinen metodi

- p Luonnontieteellinen tutkimusmetodi
 - n Tieteellisen ajattelun tehtävänä on selittäminen, yleisten lakien etsiminen ja syy-yhteyksien osoittaminen
 - n Tiede on arvovapaata ja perustuu objektiivisiin, mitattaviin tosiasioihin
 - n Tutkija on riippumaton havainnoitsija
 - n Tutkimus ja mittaukset voidaan milloin tahansa ja kenen tahansa toimesta toistaa samoin tuloksin
 - n Tutkimuksen tulokset kasvattavat tieteellisen tiedon määrää
 - n Kumuloitunut tieteellinen tieto muodostaa sisäisesti ristiriidattoman rakennelman
- p Luonnontieteellisessä tutkimuksessa vain yllämainitut kriteerit täyttävä tutkimus on hyväksyttävää
 - n Yleensä luonnontieteellinen metodi ei toimi esim. yhteiskuntatieteissä tai humanistisissa tieteissä, joissa keskeistä on ihmisen toiminnan ymmärtäminen ja tulkinta

Tutkitaanko tietotekniikassa ihmistä?

- p Esim. halutaan kehittää ja tutkia organisaatioiden kykyä toimia tietokoneohjelmistojen ja tietojärjestelmien rakentajana
- p Ongelma: kuinka mitata arvovapaasti ja objektiivisesti ihmisten toimintaa?
 - n Onko olemassa mittausvälineistöä ihmisten motiiveille, arvoille, odotuksille ja tavoitteille?
- p Positivistisen metodin mahdollisuudet ihmisen ja ihmisorganisaatioiden toiminnan selittämiseen ovat hyvin rajalliset
 - n Tarvitaan tutkimusmenetelmiä, joiden avulla voidaan tulkita ja ymmärtää ihmisten toimintaa
 - n Tutkimus ihmisyhteisössä ei ole yleensä toistettavissa muuttumattomissa olosuhteissa
 - n Laajan aineiston kerääminen voi olla taloudellisesti ja ajallisesti mahdotonta
 - n Tutkija voi tutkimuksellaan aiheuttaa vaikutuksen tutkimuskohteeseen ja siten vaikuttaa tuloksiinkin
- p Mikä on tiedeyhteisön mielipide tällaisesta tutkimuksesta?
 - n Vastaus: tiedeyhteisöllä ei ole yhtä mielipidettä – tutkimusongelmien ja –menetelmien hyväksyttävyyys vaihtelee tutkimusaloittain ja jopa julkaisufoorumeittain

Tutkimustulosten julkaiseminen

- ⌘ Tiedeyhteisössä on voimassa julkaisupakko
 - ⌘ Tutkija on julkaistava tuloksensa tiedeyhteisön arvioitavaksi
- ⌘ Ei ole olemassa yhtä auktoriteettiä, joka voisi arvioida tutkimuksen hyvyyden
 - ⌘ Yhteisö arvioi tulokset kollektiivisesti (toki joillakin on enemmän valtaa kuin toisilla...)
- ⌘ Julkaiseminen on tärkein tapa ansioitua tieteessä
- ⌘ Tieteellinen tieto on julkista – se on kaikkien arvioitavissa ja käytettävissä
 - ⌘ Salainen tieto ei ole tieteellistä!

Tieteellisen julkaisemisen prosessi

- p 1. Tutkimuksen suunnittelu
 - n Tutkimusmenetelmän valinta
 - n Kirjallisuustutkimus
 - n Käytännön suunnittelu
- p 2. Tutkimuksen toteutus
 - n Tutkimusvälineistön rakentaminen/tiedonkeruu/kokeiden suorittaminen
 - n Kerätyn tiedon/mittaustulosten analysointi
- p 3. Tutkimusten raportointi
 - n Menetelmän kuvaaminen
 - n Analyysin ja sen tulosten kuvaaminen
 - n Johtopäätösten tekeminen
- p 4. Raportin lähettäminen julkaistavaksi
- p 5. Referee-menettely, jossa arvoidaan raportin julkaisukelpoisuus
- p 6. Julkaisu ilmestyy

Aikaa tähän kuluu 1-5 vuotta

Tieteellisen julkaisun tyypillinen rakenne

- p Kirjoittajien nimet ja organisaatiot
- p Abstract
- p Keywords
- p 1. Introduction
 - n Tutkimuksen tärkeyden perustelu. Tavoitteiden ja ongelmanasettelun esittely. Paperin rakenteen esittely
- p 2. Related research
 - n Aiheeseen liittyvän aikaisemman tutkimuksen esittely. Kirjoittajien tulee osoittaa perehtyneensä aikaisempaan tutkimukseen. Voidaan tehdä johdannossakin
- p 3. Research process/Methods/...
 - n Esitellään tutkimuksessa käytetty menetelmä. Vakuutetaan lukija siitä, että tieteen periaatteita on noudatettu.

Tyypillinen rakenne (...jatkoa)

- ρ 4. Results (otsikoidaan substanssin mukaan)
 - n Tämä voi koostua useista aliluvuista/luvuista
 - n Esittelee havainnot ja havainnoista tehdyt johtopäätökset
- ρ 5. Discussion
 - n Tulosten arviointi ja tulkinta. Vertailu aiempiin tuloksiin. Vaikutusten pohdinta, joka voi olla spekuloiivaakin
- ρ 6. Conclusions
 - n Tulosten ja johtopäätösten tiivis esittely. Viittaus mahdolliseen jatkoon tai jatkotarpeeseen
- ρ Acknowledgements
- ρ References
- ρ Appendices

Referee-menettely

- ρ Vallitseva käytäntö kaikissa korkeatasoisissa foorumeissa
- ρ Menettelyn laajuus ja laadukkuus vaihtelee foorumeittain
- ρ Vain refereemenettelyn läpikäyneellä julkaisulla on tieteellistä merkitystä
- ρ Jokaisen ehdolle lähetetyn raportin arvoi vähintään kolme arvioijaa (tyypillisesti)
- ρ Arvioija kirjoittaa lausunnon, jossa arvioidaan esim.
 - n Julkaisun sopivuus foorumiin
 - n Käytetyt tieteelliset menetelmät
 - n Tietoaineiston vakuuttavuus
 - n Tulokset, johtopäätökset ja niiden perustelu
 - n Työn innovativisuus ja uutuusarvo
 - n Työn merkittävyys suhteessa muihin

Refereemenettely (jatkoa)

- p Laadukkaissa tieteellisissä lehdissä (journals) refereemenettely voidaan tehdä iteroiden – arviointikiertoja voi olla useita → prosessi voi kestää jopa vuosia
 - n Arvioijien lausunnot voivat olla pitkiä ja niiden laatiminen työlästä
- p Tieteellisten konferenssien refereemenettely on yksivaiheinen – julkaisu joko hyväksytään tai hylätään – korjausten tekeminen ja tarkastaminen jää kokonaan kirjoittajan vastuulle
 - n Joskus lausunnot voivat olla hyvin lyhyitä ja ylimalkaisia

Tieteelliset julkaisufoorumit

- ρ Tieteelliset aikakausjulkaisut (journals)
- ρ Tieteelliset konferenssit ja workshopit
- ρ Tieteelliset kirjat
- ρ Tutkimusraportit
- ρ Opinnäytteet

Tieteelliset aikakausjulkaisut

- ρ Tasokkaissa journalleissa arvioijat ovat alansa huippuja
- ρ Lehden toimituskuntaan pääseminen voi olla merkittävä tieteellinen meriitti
- ρ Lehdillä voi olla nk. impact factor, joka määrittää lehden julkaisujen vaikuttavuutta = kuinka moni on viitannut lehden artikkeleihin
 - n <http://portal.isiknowledge.com/portal.cgi?DestApp=JCR>
- ρ LTY:n saatavilla olevat lehdet löytyvät esim. Osoitteesta <http://www.nelliportaali.fi>

Tieteelliset konferenssit ja workshopit

- ρ Konferensseissa julkaistaan tutkimustuloksia hieman kompaktimmassa muodossa kuin lehdissä
- ρ CFP (Call for Papers)
- ρ Workshoppeissa julkaistaan esim. alustavia tuloksia meneillään olevasta tutkimuksesta
 - n Keskustelu ja palaute ovat tärkeitä
- ρ Working conference on konferenssin ja workshopin välimuoto
- ρ Usein workshopit pidetään suurien konferenssien yhteydessä esim. ennen tai jälkeen
- ρ Konferensseja ja workshoppeja on monen tasoisia – jopa sellaisiakin löytyy, joiden tarkoitus on vain rahastaa kävijöitään (paperit hyväksytään näihin aina)
 - n Kts. esim. <http://pdos.csail.mit.edu/scigen/>
- ρ Paras keino arvioida konferenssin taso on tutkia sen ohjelmakomiteaa ja historiaa

Tieteelliset kirjat

p Monografiat

- n Yhden henkilön kirjoittamia
- n Ei usein käytetä varsinaisina lähteinä tieteellisessä tutkimuksessa – ongelma: aina ei ole nimettyä ohjelmakomiteaa tai toimituskuntaa, joka arvioisi ja takaisi tieteellisyyttä

p Toimitetut kirjat (edited books)

- n Toimittajat valitsevat johonkin aiheeseen liittyviä artikkeleita kirjaan
- n Voi olla tuloksena esim. workshopista, artikkelit voivat olla kutsuttuja tai tuloksena CFP-menettelystä (Call for Papers)

Tutkimusraportit, opinnäytteet

- p Yliopistoilla on omia julkaisusarjojaan, joissa julkaistaan esim.
 - n Laajoja tutkimuksia, jotka eivät mahdu lehtiin tai konferensseihin
 - n Tutkimuksen kohteille suunnattuja raportteja
 - n Keskenäisiä töitä, jotka on lähetetty esim. lehteen ehdolle (lehdessä julkaisuun voi siis mennä vielä aikaan)
- p Tutkimusraportit eivät yleensä ole referoituja
- p Opinnäytteet voivat olla tärkeitä lähteitä tutkimuksessa
 - n Tarkastusprosessi takaa jonkinasteisen tieteellisyyden

Julkaisufoorumin valinta

p Vaikuttavia tekijöitä

- n Pituus (3000 sanaa vs. 10000 sanaa)
- n Julkaisuaikataulu (workshop – konferenssi – lehti).
- n Tulosten merkittävyys – itse arvioitava
- n Sisältääkö paperi mielipiteitä, ideoita, alustavia tuloksia vai lopullisia tuloksi?

p Usein paperi kehittyy versioina:

- n workshop à palaute
- n konferenssi à palaute
- n Lehti

Esimerkkejä hyvistä foorumeista ohjelmistotekniikassa

- p Lehtiä (<http://ise.gmu.edu/~ofut/rsrch/sejournals.html>)
 - n Top general software engineering journals.
 - p IEEE Transactions on Software Engineering
 - p ACM Transactions on Software Engineering Methodology
 - n General software engineering journals.
 - p IEE Transactions on Software Engineering
 - p IEEE Software
 - n Top special area journals.
 - p Wiley Software Testing, Verification & Reliability
 - p Springer Empirical Software Engineering
 - p Springer Software and Systems Modeling
 - p Wiley Journal of Software Maintenance and Evolution
 - p IEEE Transactions on Reliability
 - n Next level general software engineering journals.
 - p Journal of Systems and Software
 - p Software Practice & Experience
 - p Software Quality Journal
 - p IEE Proceedings Journal
 - p Information and Software Technology
 - p ACTA International Journal of Computers and Applications
 - p Springer Annals of Software Engineering
 - p Knowledge Engineering and Software Engineering (SEKE) Journal
 - p Springer International Journal on Software Tools for Technology Transfer

Hyviä foorumeita, jatkoa

p Kustantajia

- n Springer Verlag
- n IEEE
- n Wiley
- n Association for Computing Machinery (ACM)

p Konferenssejä

- n ICSE: International Conference on Software Engineering
- n Hyviä konferensseja kymmeniä, yhteensä satoja vuosittain

p Muilla tietotekniikan osa-alueilla on omat lehtensä ja konferenssinsa

Tieteellisten julkaisujen hakemisesta

- ⌘ Perehtyminen tuntemattomaan aiheeseen, kokonaiskuvan hankkiminen
 - ⌘ Englanninkielinen wikipedia toimii ihan hyvin
 - ⌘ Wikipediaa tai vastaavia ei yleensä voi käyttää ensisijaisina lähteinä
- ⌘ Kirjallisuustutkimuksen tekeminen tietystä aiheesta (avainsanoja tai kirjoittajan nimeä käyttäen:)
 - ⌘ scholar.google.com
 - ⌘ portal.acm.org
 - ⌘ ieeexplore.ieee.org
 - ⌘ http://www.lut.fi/fi/kirjasto/tietokannat_luettelot/tietokannat/aiheittain/tekniikka.html
 - ⌘ EBSCO
 - ⌘ ABI/INFORM



Kysymyksiä?