



IS REVIEWS 1994

Pertti Järvinen (toim.)

**TIETOJENKÄSITTELYOPIN LAITOS
TAMPEREEN YLIOPISTO**

RAPORTTI B-1995-2

TAMPEREEN YLIOPISTO
TIETOJENKÄSITTELYOPIN LAITOS
JULKAISUSARJA B
B-1995-2, TAMMIKUU 1995

IS REVIEWS 1994

Pertti Järvinen (toim.)

Tampereen yliopisto
Tietojenkäsittelyopin laitos
PL 607
33101 Tampere

ISBN 951-44-3700-4
ISSN 0783-6929

ISBN 978-952-03-1472-9 (pdf)

TAMPEREEN YLIOPISTO
Jäljennepalvelu
Tampere 1995

ESIPUHE

Tämä moniste on tarkoitettu tukemaan tutkimustyötä tietojärjestelmätieteen alueella. Monisteeseen on poimittu alan keskeisiä artikkeleita, joita on pyritty lyhyesti referoimaan. Valitut artikkelit on ensin käsitelty Tampereen yliopiston Tietojenkäsittelyopin laitoksen tietojärjestelmätieteen jatkokoulutusseminaarissa. Opettaja ja opiskelijat ovat kirjoittaneet kirjalliset arvionsa seminaaritulaisuuteen, jossa on sovittu tähän monisteeseen tulleen arvion kirjoittaja. Minun tekstini on otettu mukaan, kun em. suunnitelmasta ei ole voitu pitää kiinni, tai kun kukaan muu ei ole tehnyt arvioita.

Lukija voi tietyn artikkelin arvion perusteella saada siitä alustavan käsityksen ja voi sen perusteella päättää, hankkiiko hän varsinaisen artikkelin luettavakseen vai ei. Joidenkin arvioiden lopussa on hiukan positiivisia ja negatiivisia kannanottoja artikkelin kuvaamasta tutkimuksesta. Niistä voi olla apua aloittelevalle tutkijalle. Kaikki kannanotot eivät ole vain yhden opiskelijan näkemyksiä, vaan arvion kirjoittajaa on kehoitettu ottamaan tekstiinsä mukaan myös muiden osanottajien arvioita.

Artikkelien valinta oli pulmallinen tehtävä. Olen pyrkinyt löytämään katsausartikkeleita, jotta jatko-opiskelijat pääsisivät niiden avulla jatkotutkimuksensa alkuun. Myös entistä uudempia artikkeleita on mukana. - Jatkossa on tarkoitus julkaista vastaavanlainen moniste vuosittain. Haluan ideoita monisteen kehittämiseksi sekä ehdotuksia jatkokoulutusseminaarissa luettaviksi artikkeleiksi.

PREFACE

This report contains reviews of some articles concerning information systems and computing miliaux. The articles selected to be read are first reviewed in our seminar. Both the students and this editor as the teacher wrote reviews. In the seminar one student were forced to polish his review to this report. He/she was also encouraged to supplement his/her review by adding the comments given by other participants.

This report is intended to help a postgraduate student to become familiar with the IS literature. On the basis of the review s/he can get a crude view on the article, and s/he can after seek and read the original copy. At the end of some reviews there are a short evaluation of the article, its merits and shortcomings. Those comments may help a student to improve his/her ability himself/herself to read and evaluate other articles.

In the future, the similar report will be published. The next one will contain the articles read and reviewed during 1994 in our seminar. The postgraduate students will produce those reviews and some of them will be written in English.

I am interested in to get feedback of this report, the idea of producing this kind of reports and proposals of the articles to be reviewed.

Pertti Järvinen

SISÄLTÖ

D. SOFTWARE

D.1 Programming techniques

Taivalsaari A. (1993), On the Notion of Object, Journal of Systems and3

D.2 Software engineering

Smilowitz et al. (1994), Are we overlooking some usability testing methods? ...

H. INFORMATION SYSTEMS

H.1 Models and Principles

Wynekoop et al. (1993), System development methodologies: Unanswered
Swanson et al. (1993), Information systems research thematics:

Straub et al. (1994), Normative standards for IS research,

Vessey et al. (1994), Requirements specification: Learning object, process

H.2 Database management

Hanseth et al. (1994), Modelling and the representation of reality: Some

H.4 Information systems applications

Limayem et al. (1993), Automating decision guidance in a group decision

Steeple Ch. (1993), A computer-mediated learning environment for adult ..

Fischer G. (1994), Domain-Oriented Design Environments,

H.5 Information Interfaces and Presentation

Bødker S. (1993), Historical analysis and conflicting perspectives -

Keil-Slawik R. (1993), How to design and evaluate computer-based

Halasz et al. (1994), The Dexter hypertext reference model,

Cuomo D.L. (1994), Understanding the applicability of sequential data

.....

K. COMPUTING MILEAUX

K.3 Computers and education

Booth, S. A. (1994). Towards an experiential description of programming

K.4 Computers and society

Bowonder et al. (1993), Emerging trends in information technology:

Loch et al. (1993), An exploration of ethics and information tech.

Brynjolfson E. (1993), The productivity paradox of information tech.

Baskerville R. (1993), Information Systems Security Design Methods:

Orlikowski W.J. (1992), The duality of technology: Rethinking the concept....

Poltrock et al. (1994), Organizational Obstacles to Interface Design

Wagner I. (1994), Tightly knitted connections - Politics of networking,

K.6 Management of computing and information systems

Reponen T. (1993), Information management strategy - an evolutionary

McLean et al. (1993), Converging end-user and corporate computing,

Brancheau et al. (1993), The management of end-user computing: Status

Robey et al. (1993), Perceptions of Conflict and Success in Information

Lawler E.E. (1994), From job-based to competence-based organizations,

Argyris C. (1991), Teaching smart people - How to learn,

Caron et al. (1994), Business Reengineering at CIGNA corporation:

Premkumar et al. (1994), Organizational characteristics and information

L. Miscellaneous

Weick K.E. (1985), Theoretical assumptions and research methodology

Uljens M. (1991) Phenomenography - a qualitative approach in educational

Hufnagel et al. (1994), User response data: The potential for errors and

Seth et al. (1994), Theories of the firm: Implications for strategy research,

Berners-Lee et al. (1994), The World-Wide Web,

D. SOFTWARE

D.1 Programming techniques

Taivalsaari Antero (1993), On the Notion of Object, Journal of Systems and Software, vol 21, No 1 (Apr) 1993, pp 3-16.

1. INTRODUCTION

The notion of object has recently arisen to be the potential answer to the desires for unification of general concepts in computer science. This article examines apparently simple notion of object from different viewpoints. The main purpose of Taivalsaari is to offer new insights into what objects really are in object-oriented programming (OOP). In addition the writer promises to offer an extensive literature analysis of the subject.

In the introduction chapter the article goes to the roots of the OOP by introducing the background of SIMULA programming language. SIMULA included most of the features currently known as object-oriented features. The writer praises SIMULA for a significant contribution of ideas for the research communities in many areas.

2. OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING

There does not exist an unanimously accepted definition of the OOP. Object-orientation is much more than just a group of programming language features. Object-orientation covers also aspects from language implementation to conceptual modelling and systems design issues. Taivalsaari identifies several different schools around the OOP. The schools differ from each other in what features are being emphasised in object-oriented programming language.

The writer asserts that there is a clear distinction between American and European view to the OOP. Taivalsaari criticises the American school for concentrating only on programming productivity issues while ignoring conceptual modelling potential of the OOP. The writer has also observed two different opinions to the question: what is object-oriented programming language's relation to the procedural programming languages. Some researchers see OOP as a revolutionary step from traditional procedural programming languages. On the other hand OOP can be seen as a natural evolutionary step in the development of programming languages.

Many kinds of definitions have been given to the OOP in the literature. Taivalsaari introduces several of these definitions including the most generally accepted one, which is OOP = abstract data types + inheritance. Finally Taivalsaari introduces his own well explained definition of the OOP (=objects + inheritance).

3. FIVE VIEWS OF OBJECTS

Taivalsaari examines the notion of object from five different viewpoints:

- conceptual
- philosophical
- data abstraction
- implementation
- formal.

Conceptual view

From the viewpoint of conceptual modelling object has two important aspects: identity and substance. There is an interesting analogy observed between the OOP in this sense and Aristotelian view of the world. In both views the reality is composed of objects and their properties.

Taivalasaari presents several commonly used definitions of the object and examines these definitions and object's properties thoroughly. Especially the object identity property is explained well.

Philosophical view

The often heard assertion "everything is an object" is examined from a philosophical viewpoint. This section shows that this statement is in contrast with conventional philosophical wisdom. Some entities have an eternal existence. These entities are often called values and they do not have object's properties. Therefore it is not reasonable to claim that everything is an object. This section includes criticism that every enthusiastic object advocate should read.

Taivalasaari compares also OOP to functional programming. Generally OOP may be regarded as antithesis of functional programming. Despite this wide gap between these two types of programming languages there has been attempts to construct functional object-oriented programming languages. However this section states that the notion of object alters when it is moved to a different programming language culture.

Data abstraction view

At first Taivalasaari explains thoroughly what is an abstraction. There are two major aspects in data abstraction: locality of information and representation independence. This section explains why it is important to separate these two aspects of abstraction and what is meant by these aspects.

Implementation view

Aggregate objects are collections of other aggregate objects and atomic objects. In this section Taivalasaari examines how these aggregate objects are actually represented in object-oriented systems. In object-oriented systems the storage model is an important issue because objects are mutable and shareable. Aggregate objects are either contained in or referred from other aggregate objects in the storage. Taivalasaari examines value semantics, reference semantics and storage semantics storage models for implementing object-oriented systems.

Formal view

There is a logical reason why no commonly accepted formalism to the notion of object has been found. However some approaches to formalise the object has been presented. Taivalasaari presents one of these approaches. Theoretically the object can be considered as a state machine with a finite set of states and a finite set of functions that map old states and inputs to new states and output.

Chapter 3 presents five different views to the notion of object. Some of these views are close to the everyday object-oriented programming work and some are rather distant, like the philosophical and the formal view. However, for everybody dealing with objects in some way this chapter offers interesting aspects.

4. CONCLUSIONS

This article is based on an extensive literature analysis, it contains references to 105 sources. The article proves that the writer is definitely very familiar with OOP concepts.

As a whole the article gives to the reader a wide perspective to the object-oriented programming and especially to the notion of object without going to the minor details.

The article does not include any mention about the work of the Object Management Group (OMG). OMG has for example given it's own definition to the object. OMG's main objective is to support application portability across technology domains and across products from different vendors.

Terminology around OOP is variable. Unfortunately the writer does not always use the commonly used terms. For example the writer has not declared the term encapsulation. He uses instead the term representation independence.

5. COMMENTS

Pertti Järvinen pointed out that the article proceeded broadly as doctoral thesis usually do. This broad approach to the subject was also performed well. In his review Järvinen asks what is the different viewpoints relationship to each other. This issue wasn't included in the article.

Arja Nieminen criticised the lack of the explanation where the different views to the notion of object have been found. Maybe some other new viewpoints to the notion of object could be found also.

REFERENCES

- Booch G., Object-oriented design with applications, Benjamin/Cummins, Redwood City, Ca. 1991.
- Soley R. G., OMG, Object Management Architecture Guide, Framingham, Mass., Nov. 1990.
- Taivalssaari A., A critical view of inheritance and reusability in object-oriented programming, Jyväskylä Studies in Computer Science, Economics and Statistics 23, University of Jyväskylä 1993.
- Tsichritzis D., Nierstasz O., Gibbs S., Beyond Objects, Objects Intelligent and cooperative information systems, Vol 1, No 1 1992, pp 43-60.
- Wegner (Eds), Research directions in object-oriented programming, The MIT Press, Cambridge Mass. 1987, pp 479-560.

Kimmo Vättö

D.2 Software engineering

Smilowitz E.D., M.J. Darnell and A.E. Benson (1994), Are we overlooking some usability testing methods? A comparison of lab, beta, and forum tests, Behaviour & Information Technology 13, Nos. 1 and 2, 183-190.

Smilowitz, Darnell ja Benson ovat tutkimuksessaan verranneet kolmea erilaista testausmenettelyä, joita voidaan käyttää ohjelmistojen käytettävyyssongelmien esillesaamiseen. Tarkasteltavina olivat laboratoriotestaus, betatestaus sekä foorumitestaus. Tutkijat tarkastelivat näiden menettelyjen keskinäistä paremmuutta erilaisten virheiden ja käytettävyyssongelmien paljastamisessa sekä niiden keskinäistä kustannustehokkuutta. Betatestin avulla löydettiin suunnilleen yhtä monta ongelmaa kuin laboratoriotestin avulla. Viimemainitun avulla löydettiin eniten vakavia ongelmia. Betatesti osoittautui kuitenkin kustannustehokkaimmaksi ja forumtesti tässä suhteessa huonoimmaksi.

Aluksi kirjoittajat esittelevät lähinnä kolmeen lähteeseen (Nielsen 1992, Jeffries et al. 1991 ja Karat et al. 1992) perustuen lukuisia eri menetelmiä ohjelmistojen käytettävyyden arvioimiseksi: iteratiivinen suunnittelu, käyttäjien työtehtävien analyysi, empiirinen testaus, osallistuva suunnittelu, heuristinen arviointi, kognitiivinen läpikäynti sekä yksilön että ryhmän toimesta jne. Useissa tutkimuksissa on todettu, että kontrolloidut laboratoriotestit ovat varsin tehokkaita ongelmien paljastamisessa. Haittapuoleksi on todettu niiden kalleus sekä niiden vaatima panostus ajan ja osallistujien suhteen. Kirjoittajat kysyvätkin, löytyisikö jokin edullisempi menettely, joka olisi yhtä tehokas ongelmien havaitsemisessa. Heidän mielestään betatestaus voisi olla tällainen menettely.

Tutkijoilla oli käytettävissään kymmenen koehenkilöä kussakin testausryhmässä. Tarkasteltavana ohjelmistona oli systeemi, jonka avulla käyttäjä voi sijoitella muistilappusia tai huomautuksia (note) graafisen käyttöliittymän ikkunoihin.

Laboratoriotestissä koehenkilöitä pyydettiin kontrolloidussa koetilanteessa suorittamaan tiettyjä edeltäkäsikin kuvattuja toimintosarjoja (scenario) samalla kertoen toimenpiteistään ja kohdatuista ongelmista. Tutkijat kirjasivat muistiin kaikki kohdatut ongelmatilanteet. Lisäksi tilanteet videoitiin myöhempää tarkastelua varten.

Betatestissä sen sijaan käyttäjät itse asensivat ohjelmiston omille laitteistoilleen ja käyttivät sitä normaaleissa työtehtävissään. Heitä pyydettiin kirjaamaan havaitsemansa ongelmat sellaisella tarkkuustasolla, että ongelmatilanne olisi myöhemmin toistettavissa.

Foorumitestissä koehenkilöitä ei varsinaisesti valittu, vaan he valikoituivat käyttäjiksi ottamalla ohjelmiston käyttöönsä yrityksen maailmanlaajuisesta bulletin board-järjestelmästä. Käyttäjiä pyydettiin sitten kirjaamaan kohtaamansa ongelmat järjestelmän keskustelualueelle, jossa niitä voitiin kommentoida.

Testausjärjestelyt poikkesivat siis huomattavasti toisistaan testausympäristön, ohjelmistolla suoritettavien tehtävien sekä myöskin tietojen keruun suhteen.

Erilaisten ongelmatyyppien lukumäärä oli tutkijoiden kiinnostuksen kohteena. He jakavat ongelmatyypit yksilöllisiin (unique) ja yleisiin (common) sen mukaan, esiintyykö ongelma vain tietyn testaustilanteen yhteydessä, vai onko se havaittu useammassa testityypissä. Laboratorio- ja betatesteissä havaittiin huomattavasti enemmän ongelmia kuin foorumi-testissä. Sen sijaan laboratorio- ja betatestin kesken ei selviä eroja ollut. Kuitenkin kummassakin havaittiin enemmän yksilöllisiä kuin yhteisiä ongelmatilanteita, eli ne ilmeisesti paljastavat erilaisia ongelmia.

Sitten tutkijat jakoivat ongelmatilanteet toisaalta selviin virheisiin ja toisaalta käytettävyysongelmiin. Käytettävyyteen liittyvien ongelmien osuus kokonaismäärästä oli seuraavaksi tarkastelun kohteena. Tulokseksi saatiin, että foorumitestissä paljastui vähemmän käytettävyyso ongelmia kuin kahdessa muussa, joiden kesken ei huomattavia eroja ollut.

Tutkijat jakoivat havaitut käytettävyyso ngelmat vaikutusten perusteella vakaviin ja vähemmän vakaviin. Käytettävyyso ngelmien vakavuusastetta tarkastellessaan tutkijat havaitsivat, että sekä foorumi- että laboratoriotesteissä vakavien ongelmien osuus oli merkittävästi suurempi kuin betatestauksessa.

Kustannustehokkuutta tarkastellessaan tutkijat laskivat testeihin kulutetun ajan sekä tutkijoiden että osallistujien osalta. Laboratoriotestiin kului noin kaksinkertainen aika muihin verrattuna. Sitten tutkijat laskivat vielä, kuinka paljon aikaa kului yhden ongelman havaitsemiseen kussakin testaustilanteessa sekä virheiden kokonaismäärän että vakavien virheiden osalta. Osoittautui, että kokonaismäärää tarkasteltaessa betatestausta oli noin kaksi kertaa laboratoriotestausta tehokkaampaa. Vakavien virheiden havaitsemisessa niiden välillä ei ollut merkittävää eroa. Foorumitestaus todettiin molemmilla tavoilla tarkastellen tehottomimmaksi.

Artikkeli on selkeästi kirjoitettu ja hyvin jäsennelty. Esitetyt kuvat ja taulukot tiivistävät saadut tulokset selkeään muotoon. Tulosten keskinäinen vertailu eri ryhmien välillä vaatii kuitenkin pohdintaa, johtuen erityisesti täysin erilaisesta tietojenkeruusta. Laboratoriotestauksessa tutkijat keräsivät tietoa, kun taas muissa menettelyissä testaajat itse raportoivat havaituista ongelmista.

Seminaarissa Seppo Huhtamäki ja Saila Ovaska esittivät näkemyksensä, että laboratoriotestausta ja betatestausta käytetään yleensä eri ajankohtana ohjelmiston kehittämisen aikana ja, että ne ovat mieluummin toisiaan täydentäviä menettelyjä, eikä niinkään vaihtoehtoja.

Lisäksi niiden lähtökohdissa nähtiin selkeä ero. Laboratoriotestissä käydään läpi ennalta kuvattuja tehtäväketjuja, jotka ovat esimerkiksi järjestelmän rakentajien laatimia. Betatestausta sen sijaan lähtee käyttäjän omista tehtävistä ja tarpeista sekä testattavan ohjelmiston sopivuudesta näihin tarpeisiin. Tutkimukseen olisi voitu ottaa mukaan vielä aivan tavanomaista käyttäjien suorittamaa testausta muistuttava testausjärjestely. Siinä käyttäjät olisivat suorittaneet omiin työtehtäviinsä pohjautuvaa ohjelmiston testausta (kuten

betatestauksessa), ja tutkijat olisivat voineet itse kirjata kohdatut virhe-tilanteet (kuten laboratoriotestauksessa) ja sen lisäksi osallistua ongelma-tilanteiden pohdintaan yhdessä testiaan kanssa.

Matti Pettersson esitti kritiikkiä kustannustehokkuuden laskentaperusteita kohtaan. Tutkijat nimittäin olivat suoraviivaisesti arvioineet käyttäjien kulut-taman ajan beta- ja foorumitestauksessa samaksi kuin laboratorio-testauksessa todetun ajan.

Pertti Järvinen muistuttaa arviossaan, että kysymys on vain yhdellä ohjelmalla suoritetusta kolmen testaustyyppin vertailusta. Kirjoittajat eivät ole pohtineet, kuinka tyypillinen tai erikoinen testauksen kohteena ollut ohjelma on. Samoin hän toteaa, etteivät koejärjestelyt olleet kovin kontrolloituja, eikä lukijalle kerrottu juuri mitään esimerkiksi koehenkilöistä, human factors-psykologeista, koehenkilöiden toimista tai työtehtävien kokonaisuuksista.

References

Jeffries R., J.R. Miller, C. Wharton and K.M. Uyeda (1991), User interface evaluations in the real world: a comparison of four techniques, CHI'91 Conference Proceedings, Addison Wesley, Reading Mass, 119-124.

Karat C.-M., R. Cambell and T. Fiegel (1992), Comparisons of empirical testing and walkthrough methods in user interface evaluation, CHI'92 Conference Proceedings, Addison Wesley, Reading Mass, 397-404.

Nielsen J. (1992), Finding usability problems through heuristic evaluation, CHI'92 Conference Proceedings, Addison Wesley, Reading Mass, 373-380.

Risto Paakkinen

H. INFORMATION SYSTEMS

H.1 Models and Principles

Wynekoop J.L. and N.L. Russo (1993), System Development Methodologies: Unanswered Questions and the Research-Practice Gap, In DeGross, Bostrom and Robey (Eds.), Proceedings of the 14th International Conference on Information Systems, ACM, 181-190.

Artikkelin lähtökohtana on se, että kirjoittajien mielestä systeemyömenetelmiin liittyvä tutkimus on liikaa keskittynyt uusien menetelmien kehittämiseen. Sen sijaan hyvin vähän on arvioitu näitä menetelmiä ja tutkittu menetelmien valintaan, kehittämiseen, omaksumiseen ja käyttöön liittyviä asioita käytännön näkökulmasta. Kirjoittajat viittaavat Lyytisen (1987) tutkimukseen ja toteavat, että tällainen tutkimusten suuntautuminen voi tuottaa metodologioita, jotka eivät ole käytännön tilanteissa hyödyllisiä tai edes toimivia. Artikkelin tarkoituksena on tuoda esiin kirjoittajien mielestä vähän tutkittuja, mutta tärkeitä ja uusia tutkimuskysymyksiä liittyen systeemyön metodologiaan käytännön näkökulmasta.

Aluksi kirjoittajat toteavat, että julkaistuja menetelmiä on satoja, ja käytössä on varmaankin tuhansia, koska yleisesti monissa yrityksissä kehitetään omia menetelmiä. Sitten kirjoittajat tarkastelevat monia terminologisia sekaannuksia ja ristiriitaisuuksia, joita esiintyy systeemyömetodologiaan liittyvässä kirjallisuudessa. Esimerkiksi termejä metodi ja metodologia on käytetty hyvinkin vaihtelevasti. Samoin metodologian määrittelyt vaihtelevat huomattavasti, tai sitten kirjoituksissa jätetään tarkasteltavat käsitteet kokonaan määrittelemättä. Kirjoittajat päätyvät sitten seuraavanlaisiin määrittelyihin muutamista tärkeimmistä käsitteistä:

Metodologia on systemaattinen lähestymistapa ainakin yhden systeemyövaiheen toteuttamiseksi. Se koostuu ohjeista, toiminnoista, tekniikoista ja työvälineistä.

Tekniikka koostuu erityisistä pienemmistä vaiheista, joilla toteutetaan osa jostakin systeemyön vaiheesta.

Prosessimalli kuvaa systeemyön eri vaiheiden suoritusjärjestystä.

Systeemin kehittämismetodi (system development method, SDM) sisältää sekä metodologian että prosessimallin.

Edellä esitettyjen määrittelyjen mukaisesti esimerkiksi oliosuuntautunut suunnittelu tai JSD ovat metodologioita. Protoilu, vesiputousmalli tai spiraalimalli ovat prosessimalleja. Tietovirtakaaviot ovat tekniikoita, ja esimerkiksi CASE on työväline.

Kirjoittajat antavat useita esimerkkejä tutkimuksista, joissa on vertailtu esimerkiksi jotakin metodologiaa ja prosessimallia keskenään. Ongelmana on, että prosessimallin sisällä voidaan käyttää useitakin metodologioita, eli em. tutkimuksissa vertailtavat kohteet eivät ole samantasoisia.

Sitten kirjoittajat esittävät, että kirjallisuudessa tehdään helposti seuraavanlaisia implisiittisiä olettamuksia: 1) metodologioita käytetään, ja ne ovat sekä käyttökelpoisia että tehokkaita ja 2) metodologioiden valintaan ja arviointiin kehitetyt välineet ovat hyödyllisiä. Kirjoittajien mielestä näitä olettamuksia ei

ole kuitenkin tutkittu riittävän perusteellisesti. Niinpä he johtavatkin Olaisenin (1991) esittämien tiedon neljän kategorian perusteella kuusi päätutkimuskysymystä, joihin tulisi kiinnittää huomiota jatkossa. Tällaisia kysymyksiä voisivat olla esimerkiksi seuraavat:

- 1) Käytetäänkö metodologioita? Jos ei, niin miksi ei?
- 2) Kuinka yritysten omat metodologiat kehitetään?
- 3) Kuinka käytettävät metodologiat valitaan?
- 4) Ovatko metodologiat toimivia?
- 5) Milloin tietyt metodologiat ovat onnistuneita?
- 6) Ovatko metodologiat vanhentuneita?

Sitten kirjoittajat käsittelevät kutakin tutkimuskysymystä tarkemmin ja antavat esimerkkejä aikaisemmista tutkimuksista. Näissä esimerkeissä nousee esiin usein suoraviivainen ajattelu, jossa ei paljonkaan vastata kysymyksiin "Miten?" tai "Miksi?".

Esimerkiksi kohdan 1 aihepiiristä on otettu esiin kaksi tutkimusta, joissa toisessa oli saatu tulokseksi, että rakenteellisia menetelmiä käytetään 10 prosentissa yrityksissä, ja toisessa tutkimuksessa tulos oli 69 prosenttia. Edellä käsitelty terminologinen epäselvyys on omiaan aiheuttamaan sekaannuksia tällaisissa käytetään/ei käytetä-tarkasteluissa. Lisäksi joissakin tutkimuksissa on todettu, että jopa neljäsosa johdosta ei edes tiennyt, mitä menetelmää yrityksessä käytetään. Kirjoittajat suosittelevatkin asettamaan kysymyksiä toisessa muodossa, esimerkiksi: "Kuinka laajaa käyttö on yrityksissä ja kuinka menetelmiä käytetään?".

Yleisesti kirjoittajat suosittelevat käsiteltävien tutkimusaiheiden kohdalla kvalitatiivisia pitkittäistutkimuksia, jolloin voidaan saada syvällisempää tietoa esimerkiksi tiettyjen menetelmien valintaperusteista, niiden käytön omaksumisesta, soveltamistavoista, toimivuudesta erilaisissa tilanteissa, syistä niiden vierastamiseen, jne. Lopuksi he vielä esittävät taulukkomuodossa esimerkkejä tutkimuskysymyksistä edellä käsiteltujen tutkimuskysymysten pohjalta erilaisissa tutkimustyypeissä.

Arvioita artikkelista

- Pertti Järvisen mielestä parasta artikkelissa on kysymysten esittäminen, sillä ilman kysymyksiä ei tutkimuksesta tule mitään. Lisäksi kirjoittajat tuovat monilla esimerkkeinä esitetyillä tutkimuskysymyksillään esiin sen, että on tärkeää pyrkiä vastaamaan kysymyksiin "Miksi?" ja "Kuinka?", eli pyrkiä ymmärtämään ilmiötä syvällisemmin.

- Kirjoittajat kiinnittävät tärkeään asiaan huomiota puhuessaan systeemityömetodologiaan liittyvän terminologian kirjavuudesta. Esille otetut tutkimukset, joissa vertaillaan eritasoisia käsitteitä keskenään kuvaavat hyvin tätä tilannetta.

- Lopussa olevasta taulukosta kirjoittajat ilmoittavat jättäneensä esimerkiksi toimintatutkimuksen pois tilan säästämiseksi. Eikö kuitenkin sen mukaan ottaminen olisi ollut tärkeämpää kuin esimerkiksi laboratoriokokeiden? Laboratoriossa saatujen tulosten yleistäminen käytännön tilanteisiin on ongelmallista, kuten kirjoittajatkin aiemmin toteavat ja samalla painottavat tutkimustilanteiden luonnollisuutta.

- Jonkin tutkimusalueen aiempien tutkimuksien kritisointi ja esimerkiksi puutteellisuuden esiintuonti on melko vaativa tehtävä, ja se edellyttää alueen hyvää tuntemusta. Muutoin voi käydä niin, että väitetään jotakin asiaa vähän tutkituksi, vaikka tutkimuksia saattaa löytyä runsaastikin. Esimerkiksi viittauksia muutamiin seminaarissa käsiteltyihin artikkeleihin, esim. Orlikowski (1991), jäätiiin kaipaamaan.

- Yleisesti artikkelia ei pidetty kovinkaan paljon uutta antavana eikä myöskään korkeatasoisena, varsinkin kun ottaa huomioon foorumin, jossa se on esitetty.

References

Lyytinen K. (1987), Expectation Failure Concept and Systems Analysts' View of Information Systems Failures: Results of an Exploratory Study, *Information & Management*, vol. 14, 45-56.

Olaisen J.L. (1991), Pluralism or Positivist Trivialism: Important Trends in Contemporary Philosophy of Science, In: Nissen, Klein & Hirschheim (Eds.), *Information Systems Research: Contemporary Approaches and Emergent Traditions*, Elsevier, Amsterdam, 235-266.

Orlikowski W.J. (1991), Integrated Information Environment or Matrix of Control? The Contradictory Implications of Information Technology, *Accounting, Management & Information Technology* 1, No 1, 9-42.

Risto Paakkinen

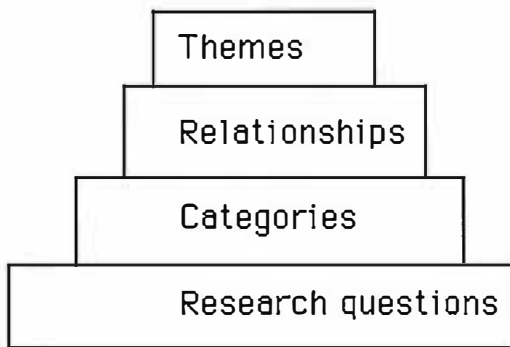
Swanson, E.B., Raimler, N.C. (1993), Information Systems Reseach Thematics: Submissions to a New Journal, 1987 - 1992, Information Systems Research, Vol.4, No 4, pp. 299-330.

Artikkelissa esitellään Information Systems Research -lehteen (ISR) lähetettyjen käsikirjoitusten pohjalta muodostettuja tietojärjestelmä-tutkimuksen tutkimuskategorioita ja kategorioiden pohjalta muodostettuja tutkimusteemoja. Artikkelin tulokset luovat tekijöidensä mukaan "ISR:n ikkunan" läpi näkymän siihen, mikä on tietojärjestelmätutkimuksen suunta ja rakenne.

Swanson ja Ramiller katsovat modernilla tavalla, että ISR-lehti, kuten mikä tahansa akateeminen aikakauslehti, on yhtäältä yhteisönsä sosiaalinen konstruktio. Toisaalta lehti osaltansa vastavuoroisesti vaikuttaa kentän ja yhteisön sosiaaliseen muotoutumiseen. Giddensiin (1984) viitaten kirjoittajat katsovat, että oman alan kehityksen reflektointi, joka yleensäkin on keskeistä sosiaalisen järjestyksen luonnille ja uusintamiselle, auttaa meitä ymmärtämään, mitä olemme tähän mennessä saavuttaneet IS-alueella ja mihin voimme jatkossa suuntautua. Kirjoittajat toivovat, että tämä heidän artikkelinsa olisi rengas sellaisten artikkeleiden ketjussa alkaen artikkelista Ives, Hamilton and Davis (1980) (ks. myös IS Reviews 1991), jotka ovat laajasti käsitelleet IS-tutkimusta. (Järvinen)

Tutkijat tutustuivat 397 käsikirjoitukseen, jotka oli lähtetty ISR-lehteen vuosien 1987-92 aikana ja jotka lehden editorin mielestä eivät olleet lehteen sopimattomia (mutta joita ei siis välttämättä julkaistukaan). He analysoivat jokaisen käsikirjoituksen tutkimuskysymykset, jotka löytyivät käsikirjoituksesta joko eksplisiittisesti esitettynä tai olivat selvitettävissä käsikirjoituksen otsikon, abstraktin, johdannon ja keskustelua-kappaleen avulla (vrt. PJ&AJ luku9). Käsikirjoitusten pohjalta tutkijat loivat oman luokittelunsa tutkimusongelmista. Luokittelu syntyi vähitellen iteroiden käsikirjoitusten lukemisen edetessä ensimmäisen vuoden käsikirjoituksista viimeisen vuoden käsikirjoituksiin. Lopulta 391 käsikirjoituksen tutkimusongelmat luokiteltiin 37 kategoriaan ja 6 käsikirjoituksen tutkimusongelma jäi luokittelematta. Artikkelissa on jokaisesta kategoriasta esitetty lyhyt kuvaus ja kategoriaa kuvaavat avainsanat.

Swanson ja Ramiller eivät esittäneet tuloksina tutkimusongelmia, vaan tunnistivat kategorioita, joita ko. ongelmanasettelut koskivat. Tämä on eettisesti tyylikästä, sillä tutkimusongelma saattaa edelleenkin olla erittäin järkevä, vaikka sitä koskeva artikkelitarjous olisikin tullut ISR-lehdessä hylätyksi. Monen artikkelin ongelman-asettelussa oli esillä useita kategorioita ja niiden välisiä suhteita. Lopulta Swanson ja Ramiller pyrkivät löytämään laajempia teemoja, joiden alle ko. kategoriat voidaan ryhmittää (ks. kuvio). (Järvinen)



Kaikkiaan löytyi 9 teemaluokkaa, joista kaksi kuitenkin usein jatkotarkas-teluissa jaettiin kahteen osaan. Kategoriat ja niiden ryhmittely teemojen alle on esitetty seuraavassa taulukossa:

Theme

Computer-supported cooperative work
Information and interface

Decision support and knowledge-based
systems

Systems projects

Evaluation and control

Users

Economics and strategy

Introduction and impact

IS research

Categories

computer-supported cooperative work
information economics
information and managerial decision making
human-computer interaction
DSS design

DSS model management
DSS development and implementation
DSS outcomes
DSS applications
expert system applications
expert system design, and performance
knowledge acquisition
system development process
system project estimation
tools and techniques in system development
user involvement
requirement analysis and modeling
data modeling and database design
software maintenance
IS performance evaluation
data management
computer resource allocation
IS security and control
IS ethics
IS personnel
IS-user relationships
user perceptions and attitudes
user information evaluation and satisfaction
(user involvement)
end user computing
IS economics
IS, strategic management, and business
outcomes
interorganizational information systems
information systems implementation
information technology diffusion
organizational outcomes
IS typologies
IS research

Kirjoittajat korostavat, että kaikki käsikirjoituksissa esiintyneet tutkimuskysymykset eivät ole helposti sijoitettavissa johonkin tiettyyn 37 kategoriasta. Tällaiset mahdollisesti moneen kategoriaan sijoitettavissa olevat tutkimuskysymykset luovat yhteyksiä kategorioiden välille. Näitä yhteyksiä tutkijat käyttivät hyväkseen määritellessään tietojärjestelmätutkimuksen rakennetta kuvaavia teemoja. Teemoja kuvattiin kolmitasoisien kaavien avulla.

Korkeimmalla tasolla tutkijat identifioivat kategorioiden kokoelmia esittämään laajoja teemoja. Teemojen määrittely muodostui yhden tai useamman teemaan kuuluvan keskeisimmän kategorian perusteella. Nämä kategoriat on esitetty artikkelissa kaavioita (ja teemoja) esittävissä kuvissa vahvennettuina. Toinen taso kolmitasoisissa kaavioissa on toisiinsa liitetyt kategoriaparit. Parit on artikkelin kuvissa yhdistetty tuplaviivoilla. Parissa on mukana kategoriat, jotka voisivat mahdollisesti jakaa useita tutkimusongelmia (parin toiseen kategoriaan sijoitettu ongelma olisi mahdollisesti voitu sijoittaa myös toiseen kategoriaan). Kaavioissa mukana olevat kategoriat, joita ei ole yhdistetty pariin, eivät välttämättä ole kaukana toisistaan vaan yhteyden puute tarkoittaa ainoastaan sitä, että kategorioiden tutkimuskysymysten erottaminen ei ole ollut ongelmallista. Alimman tason artikkelin kuvissa on nuolilla esitetty toissijaisiksi nimetyt yhteydet. Toissijainen yhteys on kategorioiden välillä kysymyksessä joko silloin, kun vain yksi tai kaksi tutkimuskysymystä voitaisiin luokitella kuuluvaksi kumpaan tahansa kategoriaan tai, kun tutkimuskysymysten luokittelussa ei ole ollut ongelmia mutta kategorioiden välillä on merkittävä vaikutussuhde.

Lopuksi artikkelissa on vielä esitetty tilastoja siitä, miten monta kutakin teemaa edustavaa artikkelia on ISR:ssä julkaistu tarkasteltujen vuosien aikana, sekä miten monta kutakin teemaa edustavaa käsikirjoitusta lehteen on lähetetty sekä miten hyvä läpäisyprosentti kunkin teeman artikkeleilla on ollut. Myös syitä tilastojen esilletuomiin lukuihin pohdiskellaan.

Keskustelua-luvussa kirjoittajat kysyvät: Miten hyvin tarjotut artikkelit kuvaavat IS-aluetta? Puuttuuko joitakin osa-alueita? Miten hyvin uudet aihepiirit ovat päässeet esille? Mm. em. kysymysten vuoksi kirjoittajat lähettivät artikkelinsa alustavan version ISR-lehden editorien kommentoitavaksi. Kannanottojen perusteella kirjoittajat esittävät joitakin spekulatioita. Puuttuvia alueita saattavat olla mm. tietosysteemien juridiset kysymykset, kansainväliset ongelmat (informaatiotekniikka kehitysmaissa, vertailevat tutkimukset), julkisen sektorin tietosysteemit ja organisaatioiden välinen viestintä. Johtamisen ongelmia on käsitelty enemmän kuin lattiataso ongelmia. Kirjoittajat huomaavat itse, että IS-tutkimusautoa on vaikea ohjata kohti tulevaisuutta "while looking through the rear-view mirror". Teemoista, kategorioista ja vm. suhteista voi päätellä, että IS-kenttä on edelleenkin "fragmented adhocracy" (Banville and Landry 1989, IS Reviews 1991). Swanson ja Ramiller näkevät IS-alueella on neljä traditiota: Engineering and Design, Decision Processes, Social Processes, and Economic Efficiency and Business Performance, ja niitä vastaten neljä referenssialuetta: computer science, management science, organization science ja uusi tulokas, economics. (Järvinen)

Itse koen artikkelissa esitetyn teemaluokittelun mielenkiintoisena esiteyksenä - vaikkakin vain yhden lehden käsikirjoitusten pohjalta tehtynä - tietojärjestelmätutkimuksen eri aiheista ja niiden liittymisestä toinen toisiinsa. Tätä luokitusta voisin ajatella käytettävän apuna tutkimuksessa huomioitavien lähialueiden kartoittamisessa.

Järvisen kommentteja artikkelista:

Mielestäni Swansonin ja Ramillerin artikkeli antaa uutta tietoa siinä mielessä, että ISR-lehteen tarjotuista artikkeleista vain 10-15 % on läpäissyt julkaisuseulan. Nyt on saatu tietää, miltä kaikilta alueilta on tarjottu. Kuten artikkelista ilmenee, ISR-lehdestä on haluttu tehdä IS-alueen korkeatasoinen lehti.

Käyttöliittymä- ja eksperttisysteemi-artikkeleiden julkaisumenestys ja toisten alueiden (esim. IS-tutkimuksen) huonompi pärjääminen saattaa selittyä sillä, että käyttöliittymä- ja eksperttisysteemialueilla on pidempi tutkimustraditio, yhtenäinen ontologinen perusta ja muutama sallittu tutkimusote. ISR-lehti näyttää valinneen hiukan vanhoillisen ja samalla turvallisen toimituspolitiikan.

Arvostan erityisen paljon sekä tutkijoiden Giddensiläistä interaktiolähtökohtaa että tiukkaa pitäytymistä aineistossa. Kaikki luokitukset kategorioihin ja teemoihin on tehty aineiston ehdoilla. Lisäksi on mielenkiintoista todeta, että Swanson ja Ramiller ovat (tietämättään?) käyttäneet grounded theory-lähestymistapaa (PJ&AJ kohta 4.1) (kuitenkin sulkematta saman kategorian toistoja pois) muodostaessaan kategorioita, tutkiessaan niiden välisiä relaatioita ja ryhmittäessään kategorioista teemoja. Menettelyt käyvät hyvästä kirjallisuusanalyysin esimerkistä.

References:

- Banville C. and M. Landry (1989), Can the field of MIS be disciplined, *Comm. ACM* 32, No 1, 48-60.
 Giddens A. (1984), *The constitution of society*, University of California Press, Berkley.
 Ives B., Hamilton S. and G.B. Davis (1980), A framework for research in computer-based management information systems, *Management Science* 26, No. 9, 910-934.

Arja Nieminen

Straub D.W., S. Ang and R. Evaristo (1994), Normative standards for IS research, DATA BASE 25, No 1, 21-34.

Tiivistelmä artikkelista:

Johdantona artikkeliin kirjoittavat kertovat, että vain 10 - 15 % tarjotuista käsikirjoituksista julkaistaan. Tarjotut käsikirjoitukset eivät täytä julkaisemisen laatuvaatimuksia. Straub ja muut ovat keränneet muutaman lehden arviointistandardit: *MIS Quarterly / DATA BASE* (Relevance, objectives, readability, organization, literature review, methodology, quality of evidence, contribution, potential contribution); *Information Systems Research* (Significance of contribution, technical adequacy, appropriateness to journal, clarity of presentation & significance); *Communications of ACM* (Technical content, originality, Style and organization, overall quality) ja *Management Science* (Importance of research, impact on discipline, impact on practice, presentation). Kirjoittajat katsovat, että em. kriteeriluetteloiden välillä on niin suuria eroja, että tarvitaan pelisääntöjen yhtenäistämistä.

Kirjoittavat eivät jatka käsittelyä IS-lehtien arviointikriteerien mukaan, vaan he ovat etsineet aiempia julkaisustandardeja. Tutkimuksen pohjaksi otetut ovat sosiologiasta, psykologiasta ja organisaatiotieteistä. Näistä muodostui 15-kohtainen lista:

1. Tilastollinen / matemaattinen analyysi
2. Teoria
3. Merkittävän kirjallisuuden käsittely
4. Ammattimainen tyyli ja ote
5. Looginen johdonmukaisuus
6. Vaikutukset tietämykseen
7. Vaikutukset käytäntöön
8. Esityksen taso
9. Tutkimuksen suunnittelu
10. Tieteellisen etiikan noudattaminen
11. Käsikirjoituksen pituus
12. Maine
13. Tutkimuksen toistettavuus
14. Mahdollisuudet jatkotutkimuksille
15. Aiheen valinta

Kirjoittajat päättelevät, että samat kriteerit eivät sovellu erityyppisille tutkimuksille, siksi tutkimuksen on ryhmitettävä niiden käyttämän tutkimusotteen mukaan. Mukaan otettavat tutkimusotteet ovat:

1. case studies (tapaustutkimukset)
2. field experiments (kenttäkoe)
3. field studies (kenttätutkimukset)
4. laboratoriokokeet
5. conceptual studies (käsitteelliset tutkimukset)
6. reviews / tutorial (katsaukset)

Tutkimusta tehtäessä pyydettiin vastaajilta arvioit yllä olevien 15 asian tärkeydestä kahdelle valituista tutkimusotteista. Tärkeyden arviointi tehtiin asteikolla 1 (= ei tärkeä) - 9 (= kriittisen tärkeä). Vastaaajiksi valittiin vuosina 1985-1989 neljästä lehdestä (Comm. ACM, Management Science, MIS

Quarterly ja Information & Management) IS-artikkelin kirjoittaneet ja editorial boardien jäsenet. Kysely lähetettiin 523:lle, joista 144 vastasi siihen.

Ensimmäinen tutkimuskysymys oli aikaansaada tärkeysjärjestys eri tekijöiden merkityksestä eri tyyppisille tutkimuksille. Kokonaisuudessaan tämä lista on tutkimuksen liitteessä. Kaiken tyyppisissä tutkimuksissa tärkeäksi oli arvioitu vaikutukset tietämykseen, looginen johdonmukaisuus ja teoria. Merkittävän kirjallisuuden käsittely oli arvioitu tärkeäksi kaikissa yhtä tutkimusmetodia lukuunottamatta. Vähiten merkittäväksi oli arvioitu tutkijan maine. Kirjoittajien mukaan yllättävän merkityksetön oli tutkimuksen vaikutukset käytäntöön.

Toisena osana edellistä tutkimuskysymystä oli määritellä teorian tärkeys arvioitaessa käsikirjoituksia. Tämä kiinnosti, koska perinteisesti IS-tutkimuksissa on teorian käyttö ollut vähäistä. Tämän tutkimuksen perusteella kirjoittajat väittävät, että teoria on merkittävämpi kuin kaikki muut kriteerit yhteensä jokaisella tutkimusmetodilla.

Päämääränä oli myös luoda standardijoukko, jolla voidaan kuvata IS-tutkimusta. Näistä on tarkemmat selvitykset artikkelin liitteessä.

1. standardi "Tutkimuksen menettelytavat" (Conduct of Research):

Se sisältää tilastollisten menetelmien käytön, tutkimuksen suunnittelun ja toistettavuuden sekä tutkimusetiikan noudattamisen.

2. standardi "Esittäminen" (Presentation):

Se sisältää loogisen johdonmukaisuuden, ammattimaisen tyylin ja esityksen pituuden.

3. standardi "Käsitteellinen merkitys" (Conceptual Significance):

Se sisältää vaikutukset tietämykseen, aiheen valinnan, teorian, kirjallisuuskatsauksen ja jatkotutkimusideat. Tähän ryhmään kuuluvat kriteerit on arvioitu tärkeimmiksi käsikirjoituksia arvioitaessa.

4. standardi "Käytännöllinen merkitys" (Practical Significance):

Se sisältää aiheen valinnan ja ongelmien liittymisen reaali maailmaan. Tähän ryhmään kuuluvia piirteitä ei arvosteta korkealle.

Artikkelin lopussa on kirjoittajien keskustelua tutkimuksensa keskeisistä tuloksista. Niissä määritellään, millainen on paras tutkimus: se perustuu teoreettisella pohjalla olevaan kirjallisuuteen, josta saadaan argumentit, miten tutkija laajentaa perustietämystä uudelle alueelle.

Lopussa arvioidaan laadullisen ja määrällisen tutkimuksen arviointikriteerien eroja. Laadullisessa tutkimuksessa on tärkeää, miten hyvin tutkimus on kirjoitettu. Vain siten arvioija voi ymmärtää ideoiden hyvyden ja argumenttien painavuuden. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa on tärkeää tutkimuksen suunnittelu.

Artikkelin arviointi:

Vertaan tämän artikkelin antamia ohjeita kahteen suomalaisen tieteellisen työn teon ohjeita sisältävään kirjaan.

Järvisen ja Järvisen monisteessa tutkimusmenetelmät on jaettu erilaisiin ryhmiin kuin Straubin et. all. artikkelissa. Siinä kutakin tutkimusmetodia käsitellään erillisenä, eikä niiden yhteisiä piirteitä ole esitelty. Monisteen luvussa 9

käsitellään kirjoittamista. Siinä sanotaan (sivu 102): "Jos kirjoitat tutkijakollegoille, niin silloin aikaisempien teorioiden ja tutkimuksen suhde tutkittavaan asiaan tai ilmiöön ja tutkimuksen löydöksiin on tärkeää." Straubilla et al toinen kaiken tyyppisissä tutkimuksissa tärkeä piirre on tiedon lisääminen. Järvisten monisteessa johdannon sisältöön kuuluu aikaisempien tutkimusten esittely ja niissä olevat puutteet, joita oma tutkimus korjaa (ss. 102-103).

Niemelän et. all. kirja kuvaa oikeastaan koko tutkijan työtä ja kansainvälisten artikkelien merkitystä siinä. Kirjassa kuvataan, miten tieteellinen korkeatasoinen artikkeli tehdään, mutta siinä ei suoraan sanota, mitkä ominaisuudet artikkelissa on oltava. Asiantuntijoiden arvioidessa käsikirjoituksia kiinnitetään huomiota tutkimussuunnitelman luovuuteen, idean kehittelyn luotettavuuteen, metodiikan hallintaan, tutkimusastetelman mielenkiintoisuuteen ja tulosten sovellusarvoon (ss 16-17). Kirjan mukaan (s. 61): "Suomalaisten tutkijoiden tutkimusraporttien johdannon tavallinen virhe tuntuu olevan, että tekijät eivät tunne tutkimusongelmaansa koskevaa kirjallisuutta kyllin hyvin. ... Artikkelin hyväksymisen kannalta on erityisen hankalaa, jos juuri heidän (=asiantarkastajien) tutkimuksiinsa on jätetty viittaamatta." Tärkeäksi asiaksi ilmoitetaan myös, miten artikkeli on kirjoitettu. Huonosti kirjoitettu artikkeli ei yleensä pääse lehteen, sillä siitä ei välity kirjoittajan mahdollinen hienokin tutkimus, ja jos se pääseekin, kiireiset tutkijat eivät lue sitä alkua pidemmälle.

Keskustelu artikkelista oli vähäistä.

Pertti Järvinen esitti edellä olevan luokittelun mukaan tutkimuksen menettelytavat -kohtaan kuuluvaa kritiikkiä:

Kriteerit poimitaan IS-tutkimuksen ulkopuolelta olevista tieteistä. Täytyy kyllä myöntää, että ainakin sosiologia ja organisaatiotutkimus ovat IS-tutkimuksen referenssitieteitä.

Valitut kuusi tutkimusotetta eivät sisällä moderneja, uusia teorioita luovia ja tulkinnallisia otteita, ei myöskään konstruktivisia eikä matemaattisia otteita (PJ&AJ luvut 4-6). Jos ne otetaan mukaan, niin esim. replicability ja stat/math kriteerit saisivat vielä nykyistäkin pienemmän painon kahdessa edellisessä ryhmässä.

Edelliseen liittyen kyselyn suhteen voidaan huomauttaa sen strukturoidusta luonteesta. Mielenkiintoista olisi tietää, millaisia olisivat olleet tulokset, jos asiaa olisi kysytty avoimella kysymyksellä: Mitä kriteerejä tulisi käyttää arvioitaessa tutkimusotteella X tehtyä tutkimusta ja siitä kirjoitettua artikkelia?

Faktorianalyysin tuloksesta voi huomauttaa kriteerin logical rigor (looginen johdonmukaisuus) sijoituksesta faktoriin 2, sillä logical rigor saa suuremman latauksen faktorilla 4. Tosin lataus on negatiivinen, ja sen voisi tulkita kuvaavan faktorin 4 bipolaarista luonnetta.

Arja Niemisen antama kommentti:

Artikkeli tarjoaa aloittelevalle tutkijalle hyvän muistutuslistan siitä, mihin asioihin kannattaa tutkimusta suunnitellessaan, sitä tehdessään ja siitä raportoidessaan kiinnittää huomiota.

Yhteenvetona arvioista esitän tämän artikkelin arvioinnin siinä esitetyillä kriteereillä.

Tutkimuksen menettelytavat:

Heikkouksina tutkimuksen suunnittelussa on arviointikriteerien ottaminen IS-tutkimuksen ulkopuolelta, tutkimusotteiden luokittelu jättäen pois moderneimmat ja kyselyssä strukturoitujen kysymysten käyttö. Tulosten analysoinnissa faktorianalyysissä jätettiin negatiiviset arvot huomiotta.

Esittäminen:

Artikkelin kirjoitustyyli on selkeä, se etenee johdonmukaisesti. Kirjoittajien ajatusta on helppo seurata.

Käsitteellinen merkitys:

Tutkimus perustuu muilla aloilla esitettyihin tutkimuksiin eri kriteerien merkityksestä tieteellisen työn hyvyyden arvioinnissa. Kirjallisuuskatsauksessa mainittiin IS-alan lehdissä käytetyt arviointikriteerit.

Käytännöllinen merkitys:

Artikkelin aihe valittiin, jotta artikkelien kirjoittajat tietäisivät, mitä hyvältä artikkelilta vaaditaan ja näin kirjoittaisivat parempia artikkeleita.

Lähteet:

Pertti *Järvinen* ja Annikki *Järvinen*, Tutkimustyön metodeista, Opinpaja, Tampere, 1994.

Pirkko *Niemelä*, Kirsti *Lagerspetz*, Kari *Lagerspetz* ja Risto *Näätänen*, Miten kirjoitan tieteellisen artikkelin, Tieteellinen kirjoittaminen ja kansainvälinen julkaiseminen, WSOY, 1991.

Tarja Kuosa

Vessey I. and S.A. Conger (1994), Requirements specification: Learning object, process and data methodologies, Comm. ACM 37, No 5, 102-113.

Vessey ja Conger ovat suorittaneet eksploratiivisen tutkimuksen siitä, miten aloittelevat systeemin suunnittelijat suorittavat uuden systeemin vaatimusten määrittämisen käyttäen kolmea systemointimetodologiaa ja minkä metodologian käytössä tapahtuu oppimista. Kolme tutkimuksessa käytettyä metodologiaa ovat: Strukturoitu suunnittelu (De Marco 1979, Gane and Sarson 1979, Yourdon 1989), JSD (Jackson 1983) ja oliosuuntautunut lähestymistapa (Booch 1987). Ensin mainittu painottaa prosesseja, toinen tietoja ja niiden rakennetta, kolmannen painottaessa olioita ja niiden välistä viestintää.

Aluksi kirjoittajat toteavat järjestelmän vaatimusten määrittelyn olevan tärkeimmän ja luultavasti myös vaikeimman vaiheen tietosysteemin kehittämisessä. Keskeinen seikka tässä prosessissa on systeemin mentaali-mallin muodostus, toisin sanoen määrittää mitä systeemin täytyy tehdä. Sen jälkeen kun tietotarpeet on eritelty, kehitysprosessi muodostuu aloitusmallin peräkkäisistä muunnoksista kunnes ongelman tietokoneeseen perustuva ratkaisu on saavutettu.

Ihmisen rajallisen tiedonkäsittely- ja muistamiskapasiteetin takia tarvitaan apukeinoja -metodologiaa kuvata ja kehittää tietosysteemimallia. Metodologialla kirjoittajat tarkoittavat systemaattista otetta systeemin kehittämistehtävään. Hankalien ongelmien käsittelyssä sovelletaan ongelmien jakamista osaongelmiin ja niiden uudelleen koostamista kokonaisratkaisun aikaansaamiseksi. Käytännössä tietosysteemin koostaminen perustuu kahteen tekijään: prosessiin ja dataan. Lisäksi Vessey ja Conger motivoivat lukijaa mm. sanomalla, että systeemin suunnittelumetodologioiden empiiristä tutkimusta on vähän.

Struktudoidun eli prosessianalyysin mukaan määrittelykset sisältävät: 1. tietovuokaaviot, 2. tietohakemiston ja 3. prosessien spesifikaatiot; JSD- eli tietoanalyysin määrittelykset taas: 1. listan systeemin entiteeteistä ja niihin kohdistettavista toimenpiteistä (entity-action list), 2. entiteettien rakennekaavion käsittäen myös toimenpiteiden järjestyksen ja 3. alustavan mallin, joka kytkee reaali maailman prosessit mallin prosesseihin; oliosuuntautuneen lähestymistavan spesifikaatiot sisältävät: 1. listan olioista, 2. listan toimenpiteistä, 3. listat olioiden attribuuteista ja 4. listan toimenpiteiden attribuuteista.

Vessey ja Conger muotoilivat kaksi tutkimusongelmaa: 1. Ovatko aloittelevat systeemin suunnittelijat kykeneviä kehittämään uuden systeemin vaatimusten määrittelykset tietyllä metodologialla paremmin kuin toisilla? 2. Oppivatko aloittelevat systeemin suunnittelijat tietyn metodologian toisia helpommin? Vessey ja Conger halusivat tutkia em. kysymyksiä kontrolloidulla seuranta tutkimuksella, sillä he katsoivat, että moni seikka jää piiloon, jos mitataan vain määrittelytehtävän alussa ja lopussa. He käyttivät videointia määrittelyprosessin seurantaan ja analysoivat protokolla-analyysillä (Ericsson and Simon 1984) nauhoituksia. Kirjoittajat välttivät käyttämästä koehenkilöinä kokeneita systeemin suunnittelijoita, koska haluttiin, ettei ennalta osattu metodologia suosi jotakin tutkituista metodologioista. Lisäksi kirjoittajat epäilivät kokeneiden henkilöiden automatisoivan ongelmanratkaisuprosessinsa tasolle, josta he eivät pysty kertomaan.

Kokeeseen osallistui kuusi opiskelijaa, joiden tiedot kolmesta metodologiasta, prosessi-, tieto- ja oliometodologiasta, olivat ennen koetta asteikon "ei-perehtynyt - erittäin hyvin perehtynyt" keskivaiheilla. He saivat kustakin metodologiasta samanlaisen oheisaineiston: 1. deklaratiiivista tietoa (a: mitä tulee tehdä kussakin määritysaskeleessa ja b: millainen on soveltamisen lopputulos) ja 2. proseduraalista tietoa (miten metodologiaa sovelletaan tietystä esimerkkitapauksessa). Kahta sovellustehtävää käytettiin metodologioihin perehdyttämisessä. Itse kokeessa käytettiin kolmea sovellusta, joiden määritykset koehenkilöiden tuli kehittää tietyllä metodologialla perä jälkeen. Oppimista mitattiin vertaamalla ensimmäistä kolmatta sovellusta. Sovellusten järjestys arvottiin. Tekstistä ei selviä, arvottinko suoritusjärjestys; kun systeemi tulee tutuksi, on se helpompi määrittää.

Kunkin sovelluksen osalta mitattiin yhtäältä kuinka monta ja millaisia katkoksia (breakdown) tuli vastaan kutakin metodologiaa sovellettaessa ja toisaalta paljonko aikaa kului kuhunkin määritysaskeleeseen eri metodologioita käytettäessä. Hankaluuksia luokitettiin ensiksikin sen mukaan, sattuivatko ne sovelluksen mentaalimallin muodostamisessa, deklaratiiivisen tiedon soveltamisessa vai proseduraalisen tiedon soveltamisessa. Toiseksi katkoksia luokitettiin sen mukaan, johtuiko katkos tiedon puutteesta, tiedon epätäydellisyydestä vai tiedon epätarkkuudesta. Nämä kaksi luokitusta yhdistämällä Vessey ja Conger muodostivat yhdeksän katkosluokkaa. Ne on esitelty allaolevassa taulukossa:

Mentaalimalli	Sovellus	Deklaratiivinen (mitä)	Proseduraalinen (miten)
puute	ei kykene muodostamaan sovelluksen mentaalimallia	ei tiedä mitä askelia suorittaa	ei pysty soveltamaan metodia ongelman ratkaisemiseksi
epätäydellinen	mentaalimalli ei kata koko ongelmaa	ohittaa vaiheen	ei tee vaihetta loppuun
väärä	mentaalimalli ei sovi ongelmaan	suorittaa vaiheen väärässä järjestyksessä, tekee metodologiaan kuulumattoman vaiheen, tulkitsee väärin sen mitä on tehtävä	tee vaiheen väärin ja/tai liittää vaiheen väärin edeltäviin vaiheisiin

Tutkimuksessa kirjattiin katkokset kolmeen ryhmään. Ensimmäiseen ryhmään laskettiin katkokset yleensä, toiseen ryhmään ne katkokset joista osallistuja selviytyi ja kolmanteen ne katkokset joista hän ei selviytynyt. Kokeen tulokset osoittivat, että sekä katkoksilla että suoritusajoilla mitattuna prosessimetodologia osoittautui parhaaksi ja oliometodologia huonoimmaksi. Vain prosessimetodologian käytössä saatettiin havaita oppimista.

Vessey ja Conger antavat suosituksia monelle taholle. He rohkaisevat tutkijoita varmistamaan heidän tuloksensa, tutkimaan myös kokeneita systeemin suunnittelijoita ja laatimaan esim. oliometodologian määritysten laatimisvaiheelle entistä yksityiskohtaisemmat ohjeet. Kouluttajia Vessey ja Conger kehoittavat ottamaan huomioon, että oliometodologia vaatii pidemmän koulutusajan. Soveltajia he varoittavat vaihtamasta metodologiaa vain muotisyistä, sillä uusi metodologia ei ole välttämättä entisiä parempi, ellei sitä

ole tutkimuksin sellaiseksi osoitettu. Lisäksi eri metodologiat näyttävät sopivan eri tavoin erilaisiin sovelluksiin. Nyt koetilanteeseen oli valittu vain vaihejakoja, evolutionaariset metodologiat oli jätetty pois. Tekstissä ei ole mainintaa, oliko edes iteraatio sallittu ensimmäisen vaiheen askelissa.

Voi hyvin yhtyä Vessey'n ja Conger'in perusteluun, ettei systeemin-suunnittelun metodologioiden sovellettavuutta juuri ole tutkittu. Heillä on aika lupaava, joskin keinotekoinen tutkimusasetelma. Artikkelin pohjalta jää epäselväksi, arvottiinko myös metodologioiden soveltamisjärjestys. Tutkijat epäilevät, että hyvä tulos prosessimetodologian kohdalla johtuisi prosessi-otteen runsaasta käytöstä atk-alan opinnoissa. On kuitenkin muistettava, että samoin kuin sen määrittäminen, mikä on työtehtävä, myös prosessin määrittäminen ei ole yksikäsitteistä.

Vessey ja Conger ovat kiinnittäneet huomiota metodologian soveltamisen monimutkaisuuteen, mutta ovat jättäneet sovelluksen kompleksisuuden lähes huomiotta, tai eivät ainakaan ole tehneet selvää eroa palveltavan systeemin ja systeemin-suunnittelun metodologian välillä. Uuden systeemin määrittäminen vaatii palveltavan systeemin, siis sovellusalueen hyvää tuntemusta. Käytännössä ko. tuntemusta voidaan tutkia vain todellisten sovellusten yhteydessä. Nyt tutkijat olivat itse laatineet sovellusten kuvaukset, ts. he olivat jo kertaalleen kuvanneet sovellusten määrittäykset tavallisella kielellä ja nyt koehenkilöiden tuli suorittaa sama kuvaus vain kolmen metodologian keinotekoisilla kielillä. - Koeasetelma oli keinotekoinen. Jäi hyvin epäselväksi, tutkittiinko ensimmäistä kysymystä lainkaan. Tutkimuksessa kiinnitettiin huomio ajan mittamiseen eikä anneta arviota systeemin lopputuloksen laadusta. On aiheellista asettaa kyseenalaiseksi tutkimuksen relevanssi, koska tutkittavina olivat vain nuoret ohjelmoijat. Opetettu Boochin menetelmä on tekninen, se ei jäsennä ongelmakenttää. Oliomenetelmän opetustilanne on vuodelta 1990. Sen jälkeen oliopohjaisuus on kehittynyt valtaisin harppauksin. Kirjoituksesta jää avoimeksi, millaisia tuloksia saavutettaan, jos opetuksen ja opettajien pohjana on alunperin oliosuuntautunut menetelmä.

Artikkeli on hyvin kirjoitettu, vaikkakin muutama pikku asia on jäänyt kertomatta. Esitys etenee loogisesti. Pohdinta on toisaalta monipuolista, mutta ehkä kaikkiin yleistykseen ei sittenkään ole perusteita. Rakenteesta voi useassa kohdassa ottaa oppia. Tosin johdannossa on ehkä kovin eritasoisia perusteluja tutkimukselle.

Viitteet:

- Booch G. (1987), Software engineering with Ada, Benjamin Cummings, Menlo Park.
- De Marco T. (1979), Structured analysis and system specification, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Ericsson K.A. and H.A. Simon (1984), Protocol analysis: Verbal reports as data, The MIT Press, Cambridge.
- Gane C. and T. Sarson (1979), Structured systems analysis: Tools and techniques, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Jackson M. (1983), System development, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Yourdon E. (1989), Modern structured analysis, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Antti Arvela

H.2 Database management

Hanseth O. and E. Monteiro (1994), Modelling and the representation of reality: Some implications of philosophy on practical systems development, Scandinavian J. of Information Systems 6, No 1, 25-46.

Hanseth and Monteiro focus on conceptual analysis of data modelling. Their frame of reference is based on theories of reference (ToRs) - a model borrowed from the philosophy of language. ToRs is a body of theories about expressions in language and their relationships to the real world things - a phenomenon present in modelling as well. The authors try to correct some of the 'philosophically inaccurate interpretations' posed by others (esp. Lyytinen, 1987). They state, right at the outset, that one of their principal aims is to encourage a more fruitful discussion on modelling.

The assumptions (both explicit and implicit) regarding modelling techniques, 'the nature of human knowledge and the relationship between the model and what is modelled' are critically analysed. The modelling techniques on which the authors heavily rely on involve object-orientation and data.

The authors admit that comparing modelling with ToRs is not original. However, they argue that their analysis is superior in that they involve several ToRs. They claim that the only *one* ToR, as postulated by others (e.g. Lyytinen, 1987), are 'the most naive representative of the body of theories comprising ToRs'.

Two-levelled ToRs goes back to Plato. It involve the entities named EXPRESSION and OBJECT. It is designed to explain how linguistic entities (such as words, phrases and sentences) manage to accomplish the actual task of referring. Two-levelled ToRs has direct counterparts in modelling. For example, the entity-relation (E-R) model, as discussed in the literature. Jackson's JSD techniques serve as further examples of two-levelled ToRs.

Three-levelled ToRs involve three entities: EXPRESSION, SENSE and REFERENCE (OBJECT). It is developed partly as a solution to a number of problems encountered in the two-levelled ToRs. Hanseth and Monteiro discuss the philosophy behind the three-levelled ToRs by analysing the contents of the theory, and in particular, by discussing the problems posed by non-existing references (objects) and multiple names. The solution of the problem of non-existing references becomes obvious. For example, even though 'Pegasus' does not exist in the physical sense its sense is communicable. The problem of multiple names for the same object is discussed with reference to Frege's work (Geach and Black, 1952): the expressions 'the morning star' and 'the evening star' are distinct in terms of sense but not in terms of name. (They both refer to the planet Venus). The discussion on three-levelled theory and modelling lacks a solid foundation. The writers provide a series of quotations from the literature. Their analysis connecting to object-oriented programming is however, quite useful. Three-levelled ToRs are not without imperfections: there can only be a finite and given number of perspectives ('roles', 'views', etc.) at the level of modelling. Fig.1 shows the difference between these two ToRs (as proposed by Frege).

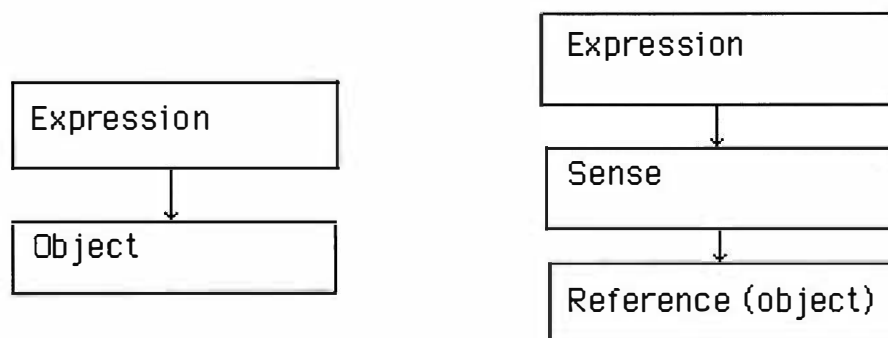


Fig.1: The two- and three-levelled ToRs

Next, the authors concentrate on the features of phenomenology most relevant to modelling. In this connection they present the third class of ToRs, which is stated as a full-fledged epistemological framework. It involves: ACT =====> NOEMA (sense) =====> OBJECT. It is quite similar to the three-levelled ToRs discussed already. The theory based on phenomenology is not perfect either.

Attempts have also been made to extend phenomenology to hermeneutics and social construction. An important element here is that anticipations (horizons, object) can be subject to a multiple noema (e.g. noema-1 and noema-2) (see Fig. 2). Finally, speech act theory and language games are also relevant to ToRs even though referring is not the main focus of interest.

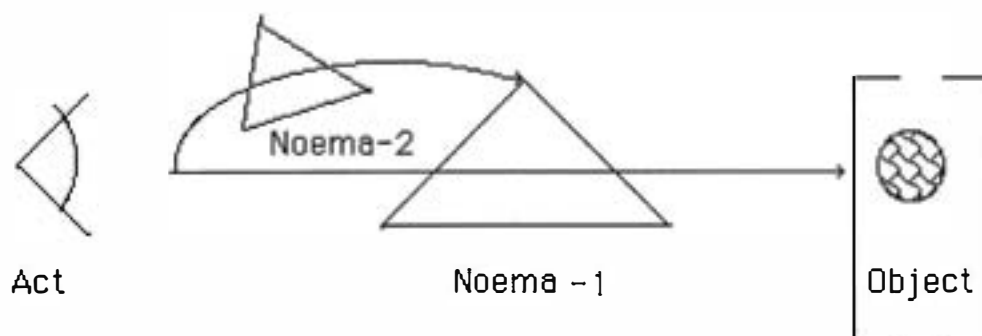


Fig. 2: The original noema as an object of reflection

In section 7, the authors set to criticize others (especially Lyytinen, 1987) in connection with two-levelled and three-levelled ToRs. (Lyytinen fails to distinguish between these two ToRs). The systems development and 'multiperspective reflection' is also highlighted.

It is pointed out that modelling is complex and may never be perfect. In order to improve modelling the authors, *interalia*, recommend the consideration of at least three issues:

- 1) how should we now understand notions such as 'theories' and 'models';
- 2) which status has other philosophical positions from a constructivist perspective;
- 3) what is the relation between philosophical positions and practical systems development?

While the article is well organised (with good 'metatext', for instance), it does not provide practical guidelines on modelling. This is quite evident from

Järvinen's evaluation (in Finnish): "Minusta artikkeli on hyvin kirjoitettu. Siinä on kuvaava abstrakti, johdannossa on muun artikkelin jäsenys ja jokaisen muun kohdan alussa on orientaatio, mitä on tulossa ko. kohdassa. Artikkelin sisältö käsittää filosofisen tason kritiikkiä tietokanta-alueella tapahtuvaa liian suoraviivaista tietojen mallintamista kohtaan. Artikkelissa ei kuitenkaan ole käytännön ohjeita, miten muuten mallintaminen tulisi tehdä. Artikkeli käy esimerkistä, miten filosofista lähestymistapaa (approach) voidaan käyttää teoreettisten artikkeleiden arviointiin. Artikkeli antaa viitteitä ja filosofisia käsitteitä ymmärtää, miksi eri ihmiset näkevät saman reaalityodellisuuden osan eri tavalla."

References

Geach, P and Black, M, editors (1952): Translations from the philosophical writings of Gottlob Frege , Basil Blackwell.

Lyytinen, K. (1987): Two views of information modelling, *Information and Management*, 12(1): 9-19.

Järvinen, P : review of the same article for the Licentiate Seminar (25.11.94)

Luv Kaul

H.4 Information systems applications

Limayem M. and G. DeSanctis (1993), Automating decision guidance in a group decision environment, In DeGross, Bostrom and Robey (Eds.), Proceedings of the 14th International Conference on Information Systems, ACM, 157-168.

1. INTRODUCTION

Complicated multicriteria decisions are part of the everyday organisational life. These decisions are often compromises between quality and cost and they include often difficult ethical choices.

Many decision models have been developed to aid the difficult multicriteria decision problems. Important decisions are many times performed by groups rather than by individuals. Thus, most of the developed decision models are designed for individual decision makers. The few developed multicriteria decision models are commonly accepted in the academic field, but they are not used widely in organisational life.

To achieve good decisions the users of the decision model have to know how it aids decision process. This paper argues, that the main disadvantage in the developed decision support systems (DSS) is the lack of the functionality that helps the user to learn about the multicriteria decision model (MCDM). The writers believe that using decision guidance with DSS is the answer to this problem. Decision guidance could be a human facilitator or a software feature. Because human facilitators are expensive to use, the writers concentrate to the guidance provided by the software. This article focuses on group DSS (GDSS), which haven't yet accomplished the significant breakthrough.

Decision guidance helps users with decision making concepts like decisional conflicts. There is a clear distinction between decision guidance and mechanical guidance. Mechanical guidance tells for example how or when to push buttons. The writers assert that before successful decisions can be made with MCDM GDSS the users need to construct a mental model of the MCDM decision process. Decision guidance helps the users to organise their knowledge so that the GDSS receives their information.

This study concentrates on design and impacts of decision guidance in MCDM GDSS environment. The study has following objectives: generate design guidelines for designing a decision guidance for MCDM GDSS, add decision guidance to an existing MCDM GDSS and evaluate the impact of decision guidance in a laboratory experiment.

According the article today only two MCDMs are used in organisational settings. The reason for this is that decision makers avoid decisional conflicts by avoiding the use of sophisticated MCDMs, though these systems would probably enable better decision outcomes. If the users could understand the logic behind MCDM they would possibly accept these models in use. Decision guidance might help the users to understand this logic. The writers have formed the following question in which they try to answer: *Will embedding*

decision guidance mechanisms into an MCDM GDSS result enhance of learning and decision outcomes relative to an MCDM GDSS without guidance?

2. THE DESIGN OF DECISION GUIDANCE MECHANISMS

Important concepts in designing decision guidance are *cognitive feedback*, *feedforward* and *breakpoints* in group interactions. Cognitive feedback refers to the information of the decision making process. It has been found efficient in improving learning in complicated decision contexts. Feedforward gives information about the next step, which is to be taken. This has also been found useful in enhancing learning and improving decision making performance.

Three different types of decision breakpoints has been found from decision making process. Through *normal breakpoints* the decision process goes to the next decisional phase. *Forward guidance* targets these breakpoints. This guidance type summarises the current decisional step and describes how it relates to the next step.

Unfinished previous decision making procedures causes *delay breakpoints*. *Backward guidance* leads the group backwards to finish this unfinished step. Delay breakpoints can be observed in many ways. For example, if group members' evaluations about certain criteria vary widely, the system observes a delay breakpoint. Backward guidance should be invoked automatically.

When the group members have difficulties in using and interpreting the information available they are facing *distribution breakpoints*. *Preventive guidance* aims to prevent these breakpoints. This type of guidance helps the users to interpret the decision model's output correctly. Preventive and forward guidance invocation should be possible at any time of the decision making process.

The writers represent also several other design guidelines for designing decision guidance. They for example bring up the fact that tables and graphs are a viable alternative for representing information.

3. LABORATORY EXPERIMENT

By following the design guidelines described above the writers implemented a decision guidance to an existing MCDM GDSS. This system uses the allocate/multicriteria decision model. The writers performed an experiment in which they investigated the impact of decision guidance to the use of MCDM GDSS. They had the following hypotheses: *Groups using the system with decision guidance will achieve better learning of the decision model, better post meeting consensus and they will take more time to reach the decision that the groups without the decision guidance.* The time consumption is expected to be larger with groups using MCDM GDSS with decision guidance because they will study the decision problem thoroughly with assistance of the decision guidance.

In the experiment they had eighteen groups using the GDSS without decision guidance and seventeen groups using the GDSS with decision guidance. The task to be performed was a philanthropic foundation task in which the groups had to decide how to allocate 500 000 \$ to six competing projects.

The writers developed variables to measure the realisation of all three hypothesis during the decision process. Group size and pre meeting consensus were other control variables.

The writers performed a multivariate analysis of covariance to study the differences between the two types of groups. The results stated clearly that decision guidance had a significant impact to all expected variables. Either group size or pre meeting consensus wasn't significant to the model.

The groups without decision guidance acted as expected. They refereed often to the printed manual. These groups had also a stronger emergence of a leadership and they didn't evaluate thoroughly all funding alternatives. On a contrary the groups using decision guidance spent much time discussing about all the funding alternatives and they had no such difficulties using the system as the other groups had.

4. DISCUSSION

The laboratory experiment was designed and performed certainly very well. It can be asked thus how students and real deal decision makers differ in decision making context (Järvinen). The writers had found the main disadvantage concerning the laboratory experiment themselves, which is the low external validity. Thus this experiment is quite encouraging concerning the state of MCDM GDSS, which is quite poor. - Pertti Järvinen points out in his paper that maybe the reason for GDSS's poor state is human activities and computers bad synchronisation.

From the allocate/multicriteria MCDM there was one important dimension of group decision models missing, which is the group member's different weight in the decision process. It is common that in group decision situations the groups include members from different levels of the organisation. Järvinen noted also this shortcoming. - Finally Pertti Järvinen raised an interesting question: Who is responsible for decisions performed with GDSS?

As a whole the article had a logical structure, but in order to be able to follow the article, the reader is expected to have basic knowledge about GDSSs. Probably the biggest contribute of this paper is the design guidelines for designing a decision guidance to a GDSS.

REFERENCES

- Dyer R., Forman E., *Group Decision Support with the Analytic Hierarchy Process*, Decision Support Systems 8 (1992).
 Hatcher M., *Group Decision Support Systems, decision process, time and space*, Decision Support Systems 8 (1992).
 Hertz D. B., Eddison R. T. (Ed), *Progress in Operations Research*, Vol. 2, Wiley, New York (1963).

Kimmo Vättö

Steeple Ch. (1993), A computer-mediated learning environment for adult learners: Supporting collaboration and self-direction, Journal of Educational Multimedia and Hypermedia 2, No 4, 443-454.

Steeple kuvaa JITOL (Just in Time Open Learning) -Europrojektin laatiman hypermediasovelluksen käyttöä oppimisympäristönä tukemaan sekä oppijoiden yhteistoimintaa että heidän yksilöllisiä hahmottelujaan. Kirjoituksessa käsitellään aikuisopiskelijoiden mahdollisuuksia yhteistoimintaan ja itsenäiseen, itseohjautuvaan oppimiseen tietokonevälitteisessä oppimisympäristössä. Steeple on koonnut useasta eri lähteestä perusteita oppijoiden yhteistoiminnalle:

- 1) Yhteistoiminta tukee ja rohkaisee yksilöitä jakamaan toisten kanssa kokemuksiaan ja osaamistaan.
- 2) Oman näkökulman ilmaiseminen (articulation) ja muiden, jotka tarkastelevat samaa asiaa eri kulmista, kommenttien vastaanottaminen voi johtaa asian tarkempaan ja syvempään ymmärtämiseen tai abstraktimman tason käsitteen muodostamiseen - siis metakognitiivisten taitojen, kuten käsitteiden erittelyn (refinement) ja korjaamisen (revision) kehittymiseen.
- 3) Yhteistoiminta edistää tiedon (knowledge) tuottamista ja omaksumista.
- 4) Yhteistoiminta voi johtaa siihen, että sitoutuu ryhmään ja kokee sen omakseen; tämä mahdollistaa ihmisille tarpeellisen inhimillisen kanssakäymisen.
- 5) Yhteistoiminnallinen oppiminen tarkastelee oppijoita aktiiveina osallistujina.
- 6) Omien käsitysten ilmaisu- ja erittelyprosessi voi johtaa asian taustalla olevien periaatteiden tunnistamiseen ja yleistämiseen, niiden siirtoon (transfer) toiseen yhteyteen ja tiedon laajempaan soveltamiseen.

Vygotskyn tutkimuksissaan kehittämä lähikehityksen alueen (a zone of proximal development, ZPD) (vrt IS Reviews 1992 35-40) käsite liittyy Steeplemielestä yhteistoiminnalliseen oppimiseen. ZPD on myös lähellä sellaisia oppimisen suuntauksia kuin "constructive learning, cognitive apprenticeship, expert scaffolding and situated learning".

Steeple katsoo, että JITOL-projektin perusidea on tarjota väline, joka tukee yhteistoimintaa, mutta joka antaa osallistuville yksilöille vapauden ohjata ko. välineen käyttöä ja luoda sen puitteissa myös omia tietokantoja. Väline on tarkoitettu tukemaan asiantuntijaa hänen työssään. JITOL-projektin puitteissa asiantuntijoita on kolmesta eri ryhmästä: 1. Edistyneen oppimisteknologian asiantuntijat, 2. diabetes-potilaille itsehoitoa opastavat lääkärit ja 3. erään suuren finanssitavaratalon henkilökunta ja Digitalin insinöörit. Artikkelin käsittelee lähinnä ensimmäisen ryhmän kokemuksia.

Steeple katsoo, että JITOL-projektin tuottamalla välineellä, jossa käytetään tahdistamatonta (asynkronista) kommunikointia, on monta ulottuvuutta:

1. *Aika*. Välineen tahdistamatonta käyttöä antaa käyttäjälle mahdollisuuden rauhassa miettiä ja pohtia vastaustaan. Silloin pohdinnan tulos voi olla syvällisempi kuin välitön kommentti. Yhteistyö tukee itse tekemistä, reflektiota ja idean muodostusta ennen vastausta. Elektroninen kommunikaatioympäristö mahdollistaa suhteiden luomisen ja ylläpitämisen ajallisesti paljon helpommin.
2. *Maantiede*. Osanottajien maantieteelliset etäisyydet eivät ole verkon kautta tapahtuvan yhteistoiminnan esteenä. Osallistujat voivat keskittyä työhön, tehtävään tai keskusteluun etäisyydestä riippumatta.

3. Inhimilliset sosiaaliset tekijät. Verkon kautta tapahtuva keskustelu alentaa sosiaalista hierarkiaa. Viesteissä ei ole mukana visuaalisia eikä nonverbaalisia vihjeitä (cues). Lisäksi aloittelija voi halutessaan vain seurata muiden keskustelua.

JITOL-projektin väline koostuu kahdesta osasta: linkkien hallintaohjelmasta ja kommenttien muokkausohjelmasta (note editor). Viimemainitussa on teleneuvotteluohjelman (conferencing) piirteitä. JITOL-väline varaa kullekin käyttäjälle hypermediatietokannasta yhteisen tilan lisäksi yksityistä tilaa, jossa ko. käyttäjä voi muokata kommentteja haluamallaan tavalla, mm. liittää niiden välille omia linkkejään ja omia selvennystekstejään.

Artikkelissa tarkastellaan hypermedian käyttöä oppimisprosessin tukena. Lisäksi kiinnitetään huomiota siihen, miten yhteistyötä ja toisaalta yksilöllistä toimintaa voidaan tukea. JITOL-projektin tarkoituksena on kehittää tietokonevälitteiseen kommunikaatioon perustuva hypermediatietokanta, joka kasvaa käytön aikana kuvastaen samalla tiedon ja oppimisen kasvua. Hypermedian soveltuvuutta tähän tarkoitukseen perustellaan sillä, että tutkimuksen mukaan se vastaa inhimillistä tiedon organisointitapaa. Tiedon käsittelyssä tulisi olla mahdollisuus kirjata järjestelmään erilaisia huomioita ja myöskin linkittää tietokannan sisältämiä asioita toisiinsa haluamallaan tavalla. Järjestelmän käytössä erotetaan yksityinen, yksilöllinen (private, individual) ja toisaalta julkinen, yhteinen (public, communal) osuus. Käyttäjällä tai pienellä ryhmällä tulee siis olla mahdollisuus luoda omaa tietorakennelmaansa ja toisaalta kommunikoida muiden käyttäjien kanssa.

Steeple katsoo, että opetusteknologian asiantuntijoiden tietämys tältä alueelta on uutta ja epäformaalia, mutta hän toivoo, että JITOL-projekti auttaisi asiaa. Toivomus on oikeutettu ja välineen kuvaus tuntuu lupaavalta. Hypermediaa tarjotaan siksi, että ihmisen muistissa väitetään olevan vastaavanlaisia viittauksia eli linkkejä käsitteestä toiseen kuin on hypermediatietokannassa "kortista" (HyperCard) tai kommentista (note) toiseen. Järvisen mielestä JITOL-välineen kehittäminen ei ehkä olisi ollut välttämätöntä, sillä jo perinteisen uutisryhmän (news) avulla päästään lähes samaan. Uutisryhmässä on tavallisesti joku jakaja (moderator), joka tutkii, mitkä viestit on syytä jakaa ryhmän jäsenille ja mitkä taas on asiattomina hylättävä. Artikkelista ei selviä, onko JITOLissa joku em. jakajan roolissa. Sellaisen tarpeellisuuden voi ymmärtää, kun kuvittelee, mitä seuraa siitä, että kuka tahansa voisi muuttaa yhteistä tietokantaa, sekä solmuja että niiden välisiä linkkejä. (Yksityisellä alueella kukin tietysti saa tehdä, mitä haluaa.)

Steeple toteaa, että JITOL-projektissa järjestelmän kehittäminen on ollut ja tulee olemaan voimakkaasti iteroivaa, käyttäjien kanssa tapahtuvaa toimintaa, jossa esimerkiksi järjestelmälle asetetut odotukset voivat olla jossakin kehitysvaiheessa hyvinkin epäselviä ja epärealistisia. Kuitenkin tällainen toiminta auttaa käyttäjiä jatkossa paremmin osallistumaan järjestelmän rakentamiseen ja tuomaan esiin uusia kehittämisideoitaan.

Järvisen mukaan artikkelista ei selviä, miten uuden aihealueen keskustelun ja yhteistoiminnallisen oppimisen käynnistys tapahtuu. Tuntuu työläältä syöttää perustiedot ja siis eri teoreettiset näkemykset jostakin aiheesta käsin ja rakentaa sitten käsitteiden välille linkit edelleen käsin. Järvisen mukaan tulisi voida lähteä jostakin elektronisesta tiedostosta ja luoda siitä alustava

JITOL-tietokanta. Lähtökohtana voisivat olla elektronisessa muodossa olevat julkaisut tai tutkaimella (scanner) elektroniseen muotoon muunnetut kirjat.

Erkki Koposen mielestä aihe on mielenkiintoinen ja sopisi myös työskentelytavaksi jatkokoulutusseminaariin, johon osallistuu useita eri aloilla ja eri puolelta maata olevia aikuisopiskelijoita. Kirjoituksessa ei ole vielä kokeilusta tuloksia, koska projekti on kesken. Elektroninen oppimisympäristö on potentiaalinen mahdollisuus. Tämän mahdollisuuden hyväksikäyttö tarvitsee tukiorganisaation ja yhteistyön toteuttamisaktiviteetteja sekä projektin hallintaorganisaation. Osallistujien on sovittava, vaikka epämuodollisesti ja elektronisesti, tavoitteista ja toimintatavoista. Elektronisesti voidaan välittää itse tietoa, mutta myös tiedon lähteitä.

Risto Paakkisen mielestä artikkeli on selkeä ja helppolukuinen esitys, jossa tiivistetyssä muodossa on esitetty alueeseen liittyvä käsitelarkastelu ja yleiskuva JITOL-projektin päämääristä ja aikaansaannoksista. Artikkelin lyhyden vuoksi esitystä voi pitää pintapuolisena, koska esimerkiksi rakenteilla olevan järjestelmän kuvaus jäi melko suppeaksi. Käsiteltävä asia on varmasti tärkeä käytännössä. Yhteistyö ja tiedonvaihto eivät kai ole suurimpia ongelmia, ongelmallisempaa on pystyä itse hallitsemaan kerääntyvää tietoa ja yhdistelemään siitä itselleen hallittavissa olevia tietorakenteita.

Pertti Järvisen mielestä kirjoittaja ei näytä tietoisesti valinneen mitään oppimisteoriaa lähtökohdakseen, vaikka yhteistoiminnallisesta oppimisesta paljon puhutaankin. Artikkelissa painottui (ehkä liikaakin) atk-välineen mahdollisuuksien pohdinta yhtäältä tukea oppijoiden yhteistoimintaa ja toisaalta heidän itseohjaustaan.

Kari Kilpisen mielestä kirjoittaja kertoo artikkelissa enemmän toiveista ja käyttäjänormeista hypermediaympäristössä. Tietokoneen käyttö oppimisympäristössä on yleensä aivan muuta käytännössä kuin mitä se on teknisen suunnittelijan suunnitelmissa. Jos ympäristö toimii erittäin rationaalisesti toimivan käyttäjän välineenä, joka on sisäistänyt suunnittelijan ajatusmaailman hyvin, se ei välttämättä toimikaan jokaisen käyttäjän osalta hyvin. Ympäristö vaikuttaa artikkelin mukaan varsin teknisluonteiselta, mutta oppimisteoreettisesti jää kaipaamaan teorioita, joihin ympäristö on sidottu.

Kari Kilpinen

Fischer Gerhard (1994), Domain-Oriented Design Environments, In Brunnstein and Raubold, Proc. of the IFIP 13th World Computer Congress, A-52, Elsevier, 115-122.

The paper discusses the major problem and challenges for future software systems, develops a conceptual framework to address these problems, and describes the major architectural models required for the development of Domain-oriented design environments (DODEs).

In the introduction Fisher says that DODEs have been used for the design of many kinds of software artefact but they have served equally well for the design of kitchens, lunar habitats and computer networks. Fischer's opinion is that DODEs will become as valuable and as ubiquitous in the future as compilers have been in the past.

In the second chapter Fischer discusses problems and challenges for future software systems. He says that the problem is the understanding of the problem and that's why communication and collaboration among all the involved stakeholders are necessary. Domain designers understand the practice and environment developers know the technology.

Design methodologists argue that (1) one cannot gather information meaningfully unless one has understood the problem, but one cannot understand the problem without information about it and (2) professional practice has at least as much to do with defining a problem as with solving a problem. New requirements emerge during development because they cannot be identified until portions of the system have been designed or implemented.

Next Fischer discusses about limitations of formal specifications and CASE tools. He says that Case tools provide support only after the problem has been solved. He speaks about the thin spread of application knowledge and that's why communication breakdowns based on a lack of shared understanding. Representations for mutual understanding are essential "objects-to-think-with" in the design of complex software systems.

In Fischer's opinion successful software systems need to evolve. Maintaining and enhancing systems need to become "first class design activities". It is also very important to designers to understand really people and their work.

Discussing about the theoretical and conceptual framework for DODEs, Fischer divides his presentation to three parts: communication and coordination, domain-orientation and evolution. Design is a collaboration activity and DODEs support three types of collaboration: (1) collaboration between domain-oriented designers and client, (2) collaboration between domain designers and design environment developers, and (3) long-term indirect collaboration among designers. Fischer says that design environments need to support human problem-domain communication by providing computational environments that model the basic abstractions of a domain. Domain-orientation, in DODEs, allows humans to take both the content and context of a problem into account. The semantics of DODEs are tuned to specific domains of discourse. This involves support for different kinds of primitive entities, for specification of properties other than computational functionally, and for computational models that match the users' own models.

Because the most critical software problem is the cost of maintenance and evolution and because users of the system are knowledgeable in the application domain and know best which enhancements are needed, DODEs' end-user modification component supports users in adding enhancements to the system without the help of the system developers.

DODEs have been developed for the following domains: user interface design, kitchen design, decision support for water management, computer network design, voice dialogue design, COBOL programming, graphics programming and lunar habit design. In the fourth chapter Fischer discusses the domain-independent architecture for DODEs. The major components of this architecture are:

- A construction kit provides a palette of domain concepts.
- An argumentative hypermedia system contains issues, answers and arguments about the design domain.
- A catalogue is a collection of prestored designs.
- A specification component supports the interaction between clients and designers to describe characteristics of the design they have in mind.
- A simulation component allows designers to carry out "what-if" games.

The multi-faceted architecture derives its essential value from the integration of its components. Links among the components are supported by various mechanisms:

- The construction-analyser is a critiquing system that provides access to relevant information in the argumentative issue base.
- The argumentation-illustrator helps users to understand the information given in the argumentative hypermedia.
- The catalogue-explorer helps to search the catalogue space according to the task at hand.

The process model for DODEs comprises seeding, evolutionary growth and reseeded. Seeding entails embedding as much knowledge as possible into all components of the architecture. Evolutionary growth takes place as domain experts use the seeded environment to undertake specific projects for clients. During the evolutionary growth phase the software designers are not present. Reseeding brings the environment developers back in to collaborate with domain designers to organise, formalise and generalise knowledge added during the evolutionary growth phases.

In the conclusions Fischer says that DODEs will lead to further specialisation of computer users into environment developers who create the seeds for design environments and of domain experts who solve problems by exploiting the resources of the design environments. He says too, that the appeal of the DODEs approach lies in its compatibility with an emerging methodology for design, with views of the future, with findings of empirical studies and with the integration of many recent efforts to tackle specific issues in software design.

The article was very interesting and it takes into consideration users like they should be. Users are the most important part of software systems and of software engineering. The problem is how they can influence on their own work. DODEs can be an answer. I should however criticise that DODEs seems to be generated by technical persons, not by users.

Pertti Järvisen mielestä Fischer esittelee ansiokkaasti nykyisten ohjelmistotekniikoiden puutteita ja oman lähestymistapansa, DODE-ympäristöjen perusteluja. Hän on kuitenkin hiljaa muista yrityksistä, joita on aikojen kuluessa tehty systeemien laatimisen kehittämiseksi: Tietokoneavusteinen systeemityö (Bubenko et al. 1971), CASE-välineiden käyttö (Lyytinen et al. 1990 ja IS Reviews 1991, s. 5), käsitekaavioiden laatiminen (Kangassalo 1993 ja IS Reviews 1993, s. 30-36) ja asiantuntijajärjestelmien rakentaminen. Fischer olisi voinut suhteuttaa DODE-ympäristölähestymistavan muihin tietosysteemien rakentamisen koulukuntiin esim. Lyytisen (1987) (ks. myös IS Reviews 1991, s. 14-15) katsausartikkelin jäsenysten avulla. Katsauksesta löytyvät mm. luokat:

- Information system environment models (INformation system architecture models, Information-need approaches, Success factor approaches, Socio-technical approaches, Evaluation approaches)
- Information system context models (Information system development contingency models).

Antti Arvelan mielestä Fischerin väite, että DODE muodostuu yhtä tärkeäksi välineeksi keinotekoisien aikaansaannosten tuottamisessa kuin kääntäjä on nyt atk-ohjelman tekijälle, on vahva. Artikkelin ei pysty vakuuttamaan, että DODE onnistuisi tehtävässään sen paremmin kuin mikä tahansa CASE-välineeksi nimitetty piirustusohjelma. Artikkelin parasta antia on alussa tehty ongelmien ja haasteiden kartoitus.

References:

- Bubenko J., B. Langefors and A. Solvberg (Eds.) (1971), Computer-aided information systems analysis and design, Studentlitteratur, Lund.
- Kangassalo H. (1993) COMIC: A system and methodology for conceptual modelling and information construction, Data & Knowledge Engineering 9, 287-319.
- Lyytinen K. (1987), Different perspectives on information systems: Problems and solutions, ACM Computing Surveys 19, No 1, 5-46.
- Lyytinen K., J.-P. Nenonen, P. Mehtälä, A. Siltanen, K. Smolander and V.-P. Tahvanainen (1990), CASE-tietokoneavusteinen systeemityö, Sytyke 6/90, 3-31.

Marketta Paukkunen

H5. Information interfaces and presentation

Bødker S. (1993), Historical analysis and conflicting perspectives - Contextualizing HCI, In Bass, Gornostaev and Unger, Proceedings of EWHCI'93, Vol. I, 132-142.

Bødker's aim is to contextualize HCI. Traditionally the focus in human-computer interaction studies is solely on the user, on the interface and the interaction. Definitions of usability often include context of use in a form of task and environment. It is required that the interface fits the characteristics of the task and requirements of the environment. However, focus is on issues that might disturb seamless interaction. For Bødker the context of use means work activity. Context is important from the point of view of activity theory as each operation is connected to the concrete physical and social conditions and is "triggered" by the specific conditions which are present at the time.

Bødker analyses artifacts from three perspectives: tool, media and system. The tool perspective emphasizes the human engagement with materials through the computer application. A tool mediates the relation between then subject and the material object being worked on. The media perspective emphasizes the human engagement with other human beings through the computer application. A media mediates the relation between the acting subject and the community of practice surrounding the subject and the activity. The systems perspective is the birds-eye, control perspective, viewing human user and computer component as rather equally functioning in exchanging data. A system mediates between the individual contributors of actions and operations, and their object. Based on these perspectives the contexts of use seem to be planning/control, material production and communication.

Elsewhere Bødker (1987) makes the following distinction: the physical aspects, handling aspects and the subject/object directed aspects of an artifact. Subject/object related aspects are part of the context. Bødker analyses three types of situations:

1. The object is present only in the artifact (e.g. a spreadsheet).
2. The object exists as a physical object too, but is only present as the representation in the computer application (e.g. a wordprocessor).
3. The object is present, physically, outside the artifact (e.g. a control panel).

Bødker seems to prefer the tool and the media perspective and dislikes the system perspective, in which "the subject is lost." But what does it actually mean? What is lost? To answer these questions we should take a look at the use situation once more.

An information system, like order processing or inventory control, seems to fall to the third category. A customer has an existence outside the artifact. However, it differs from a control panel in the sense, that in the case of a control panel, most of the information about the object is received through the artifact. The user interprets the information and operates the object accordingly through the panel. In the case of order processing, information (e.g. an order) may come outside the artifact. In IS the role of the user is again

to interpret this information and keep the objects within the artifact and the real objects coordinated (a clear example of this is inventory control).

Important here is the user's role. As Bødker notes social and physical conditions "trigger" operations. But this triggering does not mean determinism. The user becomes aware of some of the events both within the artifact and in the context, interprets them and acts according to his/interpretation. An interactive system may support or restrict certain interpretations. The flexibility of a system from this point of view equals to the freedom of the user to do interpretations and act according to these interpretations.

Interpretations may be restricted by coding them in to the system. This is achieved by specifying the context and writing it as part of the system. This actually means that the role of the user is prescribed in the system and thus the real (acting) subject is lost.

Matti Pettersson

Keil-Slawik R. (1993), How to design and evaluate computer-based artefacts embedded in human working practices in a social context, Feb. 5, 93, manuscript.

Keil-Slawik tutkii vuorovaikutteisten systeemien rakentamista ja esittää periaatteen, jonka mukaan meidän tulee rakentaessamme systeemejä vähentää systeemin ymmärtämisessä (insight) ja tehtävän suorituksessa tarvittavaa pakottavaa sarjamaisuutta (enforced sequentiality). Hän päätyy mainittuun periaatteeseen tutkimalla aikaisempia suosituksia ja ihmisen tapaa hahmottaa maailmaa.

Keil-Slawik aloittaa tarkastelunsa arvioimalla suoraa manipulointia (direct manipulation) (Shneiderman 1983, 1987). Siinä käytetään komentikielen sijasta hiirellä osoittamista, aktivointia, vetämistä jne. Kuvakkeiden ja vaihtoehtojen esittämisellä ruudulla pyritään sekä semanttiseen läheisyyteen että ääntämläheisyyteen. Mutta Keil-Slawikin mielestä ei sittenkään ole niin varmaa, millaisen merkityksen käyttäjät antavat kuvakkeille ja systeemin eri piirteille.

Keil-Slawik on sitten kerännyt erilaista tutkimustietoa siitä, miten ihmiset muodostavat merkityksiä. Näyttää siltä, että monipuolisesti ihmisen eri osaamisen lohkoja koettelevat (työ)ympäristöt kehittävät häntä eniten. Erityisen tärkeää on tietää, miten ihminen muodostaa jostakin asiasta hahmon (gestalt). Viimemainitulla Keil-Slawik tarkoittaa: "A gestalt emerges when certain objects or phenomena in the environment are related to each other in a meaningful way". Havainnoija siis muodostaa asiasta hahmon itse suhteuttamalla ko. asian muihin havaintokentän asioihin, ja tämä tapahtuu itseorganisoituvana prosessina. Siksi on tärkeää, että uudet hahmotukset esitetään sopivin fyysisin, jopa fysikaalisin keinoin/välinein. Ne toimivat sitten uusien abstraktimpien hahmotusten lähtökohtina.

Keil-Slawik kiinnittää huomiota, että luomamme tekot tuotteet (artifact) toimivat ulkoisina muisteinamme. Niiden avulla voidaan esittää, jopa esineellistää, aivoissamme tapahtuvia mentaaliprosesseja, esim. aritmeettisiä laskutoimituksia. Tästä rinnastuksesta Keil-Slawik siirtyy pohtimaan, mitä tietokoneella voi tehdä. Koneella ei voi synnyttää uusia hahmotuksia, mutta sillä voi toteuttaa tekot tuotteisiin kohdistettuja fyysisiä operaatioita, joiden tulokset voidaan esittää tekot tuotteissa tapahtuvina muutoksina. Tästä hän päätyy esittämään, että ihmisen mentaalikehitys on lähinnä hänen esittämiskeinojensa kehitystä. Kulttuurien välinen kommunikaatio näyttää hyvin tukevan tällaista kehitystä.

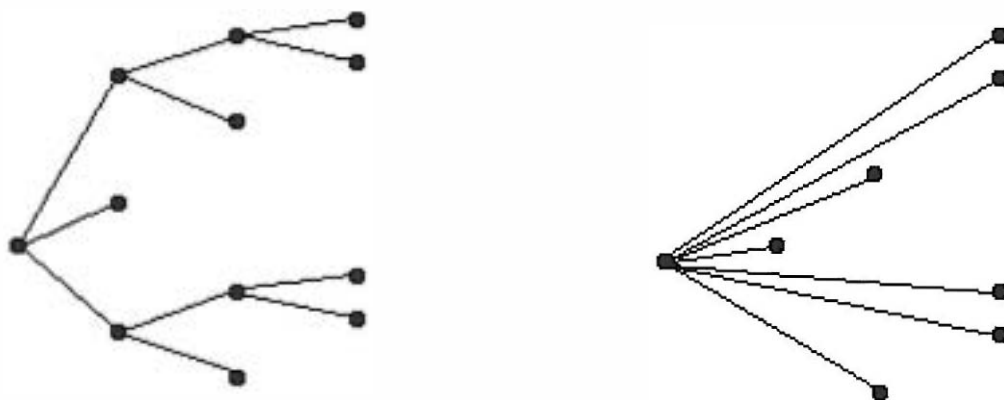
Keil-Slawik on suositustensa tueksi tutkinut formalismien ja erilaisten välineiden kulttuurihistoriallista kehitystä. Siinä yhteydessä on tullut esille prototyyppien tärkeä rooli. Myös tilanmuutosheuristiikka, jossa ongelmasta siirrytään välitilojen kautta ratkaisuun, saa tällöin tukea. Oppimisen suhteen hän toteaa, etteivät jäljittely ja ohjeiden tunnollinen seuraaminen johda tulokselliseen ja uutta luovaan oppimiseen, joka on em. tavalla itseorganisoituva prosessi.

Tämän jälkeen Keil-Slawik esittää periaatteensa: Meidän tulee rakentaessamme systeemejä vähentää systeemin ymmärtämisessä (insight) ja tehtävän suorituksessa tarvittavaa pakottavaa sarjamaisuutta (enforced sequentiality).

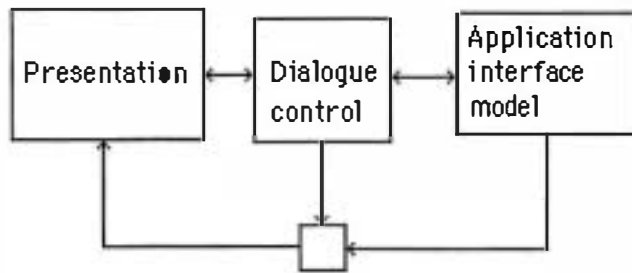
Sarjamaisuus on pakollista "if it is neither inherent in the task structure nor an expression of the user's intention". Käytännössä periaate tarkoittaa, että kuvaruudulla tulee aina olla tarjolla ja valittavana kaikki vaihtoehdot. Yleispainikkeiden, esim. OK sijasta kuvaruudun painikkeet tulee nimetä kutakin eri käyttötarkoitusta kuvaavalla nimellä. Peräkkäiset ON/EI-kyselyjen sarjat tulee yhdistää eri vaihtoehdoiksi, jotka kaikki ovat tarjolla yhdellä kerralla.

Minusta asioiden hahmottamisen ja merkitysten muodostamisen tarkastelut ovat uutta ja arvokkainta Keil-Slawikin paperissa. Esitetyt ajattelumallit tuntuvat maallikosta järkeviltä. Mallit ovat aika hyvin sopusoinnussa esim. Ashbyn Riittävän Varieteetin Lain ja Aulinin itseohjautuvan systeemin teorian kanssa. Samaan luetteloon sopii vielä Checklandin käsitys systeemien hahmottamisesta. Kriittinen tutkija tietysti penkoo, mitä muut ihmisen hahmottamista tutkineet henkilöt ovat saaneet tulokseksi ja vertaa tässä paperissa esitettyihin tuloksiin. Keil-Slawik ei ole pohtinut hahmotuksen yhteydessä maailmankuvan todenmukautumisen ehtoja (vrt. Ahmavaara 1976, 67-). Myös ennakkokäsitysten (vrt. PJ&AJ kohta 6.3) vaikutus uusien asioiden hahmottamisessa on jäänyt vähälle huomiolle. Muuten on syytä todeta, että käyttöliittymän suunnittelua koskevissa artikkeleissa näyttää olevan tapana pohtia ihmisen ja tietokoneen eroja sekä erojen merkitystä atk:n käytön ja erityisesti liittymän suunnitteluun.

Keil-Slawikin periaate "vähentää pakottavaa sarjamaisuutta" saa tukea myös Zuboffilta (1988), joka painottaa, että systeemimme voivat monipuolisesti "informate" käyttäjää tilastaan. Vaihtoehtojen määrän näytöllä noustessa suureksi voi kuvitella, että tilanne kuormittaa lyhytkestoista muistia, ts. käyttäjä ei pysty kerralla hallitsemaan valtavaa määrää vaihtoehtoja eikä niitä ole mahdollistakaan esittää rajoitetussa tilassa ymmärrettävällä tavalla. Siksi Keil-Slawikin hyvällä periaatteella on tietty ylärajansa. Keil-Slawikin periaatetta voisi havainnollistaa päätöspuun muunnoksella:



Kirjoittajan suositusta noudattaen hänen periaatettaan voisi myös verrata ns. Seeheim-malliin, jossa esitysmuoto-osa ja dialogi on erotettu muusta ohjelmasta.



tai Greenin (1986) kolmeen dialogimalliin: tila-siirtymä - verkkoon, kielioppiesitykseen ja "event"-malliin ja tutkia, onko "pakottavan sarjamaisuuden vähentämisen" periaate sopusoinnussa vai ristiriidassa em. mallien kanssa.

References:

- Ahmavaara Y. (1976), Yhteiskuntakybernetiikka, Weilin +Göös, Helsinki.
 Green M. (1986), A survey of three dialogue models, ACM Transactions on Graphics 5, No. 3, 244-275.
 Pfaff G.E. (Ed.), User-interface management systems, Springer-Verlag, Berlin.
 Shneiderman B. (1983), Direct manipulation: A step beyond programming languages, IEEE Computer 16, No 8., 57-69.
 Shneiderman B. (1987), Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interfaces, Addison-Wesley, Reading Mass.
 Zuboff S. (1988), In the age of the smart machine, Heinemann, Oxford.

Pertti Järvinen

Halasz F. and M. Schwartz (edited by Grønbaek and Trigg) (1994), The Dexter hypertext reference model, Comm. ACM 37, No 2, 30-39.

Halaszin ja Schwartzin artikkeli on julkaistu ensimmäisen kerran tammiukuussa 1990 pidetyn Hypertext Workshopin papereissa. Artikkelin on Grønbaekin ja Triggin hieman lyhentämänä nyt ACM:n kautta suuremman lukijakunnan saatavilla. Paperissa kuvataan eräänlainen metamalli siitä, mitä ominaisuuksia hyperteksti- (tai -media) kehitysympäristön suunnittelussa tulisi ottaa huomioon. Tätä mallia kutsutaan Dexterin hypertekstireferenssimalliksi. Nimensä malli on saanut sen majatalon mukaan, johon 1988 kokoontui joukko merkittävimpien hypertekstijärjestelmien kehittäjiä pohtimaan muunmuassa sitä, mitä yhteistä heidän luomillaan järjestelmillä oli. Dexterin malli on yksi keskustelun tulos.

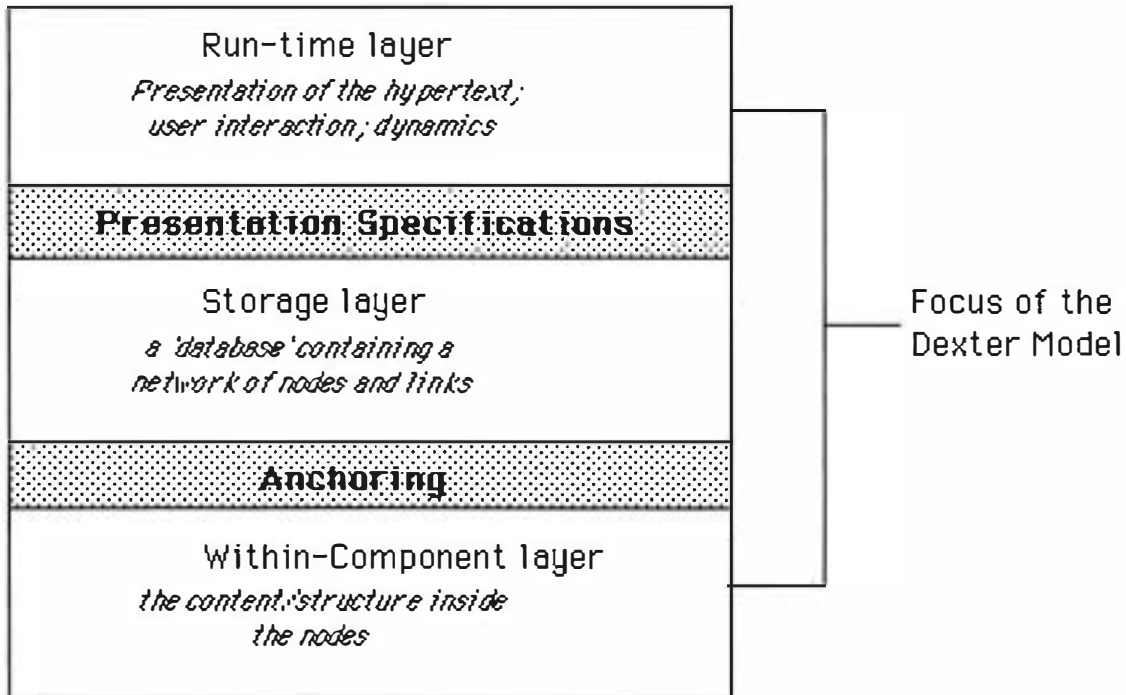
Mallissa hypertekstijärjestelmä jaetaan kolmeen tasoon:

- 1) tallennustaso (storage layer), miten komponentit ja viittaukset tallennetaan,
- 2) sisältötaso (within-component layer), mitä ja millaista tietoa komponentit sisältävät
- 3) esitystaso (run-time layer), miten komponentit ja viittaukset esitetään ajon aikana käyttäjälle.

Mallissa käytetään termiä komponentti suurinpiirtein samassa merkityksessä kuin yleensä käytetään termiä solmu (node). Termin käytöllä halutaan korostaa että komponentti voi sisältää atomisia komponentteja (tekstiä, kuvia, animaatioita, jne.), linkkejä tai toisia komponentteja.

Tallennustasolla on mallissa määritelty kaksi funktiota resolver ja accessor. Jokaisella komponentilla tulee olla sen globaalisti määrittelevä tunniste UID. Accessor-funktion tehtävänä on paikallistaa haluttu komponentti UID:n avulla. Resolver-funktio määrittää tarvittaessa halutut ehdot täyttävien komponenttien UID:t accessor-funktiota varten. Komponenttien sisällä voi olla vielä ankkureita, joilla on komponentin sisäinen tunniste id. Ankkureiden (kuvataan tarkemmin sisältötasolla) globaalitunniste koostuu id:stä ja komponentin UID:stä. Linkkien päätekohtat määritellään ns. määrittelijöiden (specifier) avulla. Määrittelijä sisältää id:n ja UID:n lisäksi suunnan ja esitysmäärittelyn. Linkkikomponentti koostuu vähintään kahdesta määrittelijästä. Datamallin lisäksi tallennustasolla on määritelty joitakin perusoperaatioita komponenttien luomiseen ja käsittelyyn.

Esitystason tarkempi määrittely on jätetty mallin ulkopuolelle monimuotoisuutensa vuoksi. Mallissa on kuitenkin otettu huomioon että sama komponentti voidaan eri tilanteissa haluta esittää eri tavalla (vertaa tekijä- ja lukijatila Toolbookissa). Esitystason malli muistuttaa paljon tallennustasoa. Esitystasolla käsitellään komponenttien hetkellisiä "esittäjiä" (instantiations) ja ankkureita kutsutaan linkkimerkeiksi (link markers). Jokainen käyttäjä saa oman esittejensä samasta komponentista (vertaa tekstiedoston aukaiseminen usealle käyttäjälle). Esitystasolla tehdyt muutokset esittäjiin pitää erikseen tallentaa tallennustason komponentteihin. Esitystason resolver-funktio voi käyttää hyväkseen myös istunnon historiatietoja.



Kuva 1. Dexterin mallin kolme tasoa

Mallissa otetaan hyvin vähän kantaa sisältötason määrittelyihin. Asia jätetään muiden mallien (esim. ODA) rakentajien pohdittavaksi. Hyperteksti-järjestelmissä voidaan tarvita viittauksia kuitenkin jopa sisältötason yksittäisiin elementteihin. Tämä on otettu mallissa huomioon ankkurien avulla. Ankkuri voidaan periaatteessa liittää mihin tahansa sisältötason elementin osaan (esim. kirjain tai videokuvan osa) ja se voi toimia sekä linkin lähtö- että päätekohtana.

Lopuksi kirjoittajat toteavat, että vielä ei ole olemassa yhtään hypertekstijärjestelmää, joka tarjoaisi kaikki mallin tarjoamat mahdollisuudet (esim. n-ankkuriset linkit ja rakenteiset komponentit).

Samassa Comm. ACM:n numerossa on neljä muuta artikkelia Dexterin mallista. Niissä kuvataan mallin käyttöä eri projekteissa ja määritellään laajennuksia esimerkiksi dynaamisen median käsittelyyn. Jakob Nielsen on myös lyhyesti vertaillut Dexterin mallia ja HAM-mallia (Hypertext Abstract Machine) teoksessaan Hypertext and hypermedia.

Kimmo Djupsjöbacka

Cuomo D.L. (1994), Understanding the applicability of sequential data analysis techniques for analysing usability data, Behaviour & Information Technology 13, Nos 1 and 2, 171-182.

Cuomo esittelee lyhyesti useita peräkkäisten tapahtumaketjujen analysointiin soveltuvia (tilastollisiin analyysihin verrattavia) menetelmiä, kuten siirtymämatriisin, viipeiden kirjauksen, syklien laskennan, graafisen summauksen ja kaavantunnistustekniikan (PJ: suomennokset allekirjoittaneen). Hän esittelee myös kaksi ohjelmistoa, SHAPAn ja MPRn, jotka on tehty em. menetelmiä varten. Cuomo havainnollistaa menetelmien ja ohjelmien käyttöä kolmen atk-järjestelmän käytettävyyssanalyysin yhteydessä. Lopuksi hän pohtii em. menetelmien etuja ja puutteita atk-järjestelmien käytettävyyssanalyysissä.

Keskusteluohjelma on usein äärellinen automaatti, joka voidaan kuvata tilasiirtymämatriisilla. Siirtymien todennäköisyydet tilasta toiseen voidaan kuvata *Markovin ketjulla* (Markov chain), jolloin oletetaan, ettei systeemillä ole muistia ja että siirtymä riippuu vain viimeisimmästä tilasta. Siirtymätodennäköisyyksien matriisi esittää tyyppillistä ohjelman käyttöä.

Viipeiden kirjauksella (lag sequential) tarkoitetaan sitä, että tilan 2 tapahtuminen suhteessa tavoitetilaa 1 kirjataan, ts. sattuiko tila 2 yhden askeleen, kaksi askelta jne. ennen vai jälkeen tilaa 1. Kuvaus kertoo, noudattiko tilan 2 käyttäytyminen suhteessa tilaan 1 jotakin säännön mukaisuutta.

Syklien laskenta (frequency of cycles) tarkoittaa komentosyklien tunnistamista ja niiden esiintymisten laskentaa. Käyttäjän komentojen jonoa seurataan ja yritetään tunnistaa, milloin tulee vastaan uudelleen sama komento. Näin on saatu tunnistetuksi komentosykli. Useinesiintyvät syklit kuvaavat ohjelman käyttöä.

Kaavantunnistus (pattern recognition) tarkoittaa komentojonojen tunnistamista. Erityisesti kiinnostavat mahdollisimman pitkät toistuvat komentojonot (maximal repeating patterns, MPR). Käyttäjän antamien komentojen pohjalta voidaan automaattisesti tutkia maksimaaliset toistuvat komentojonot ja tehdä niistä raportti.

Graafisen summauksen tekniikoita on kolme: siirtograafi, aikagraafi ja tapahtumaväligraafi. Kaikki perustuvat ajatukseen, että alussa tiedetään tavoiteita, johon vuorovaikutteisen ohjelman avulla suoritetuilla siirroilla pyritään. Jälkikäteen voidaan määritellä, miten kukin siirto edisti pääsyä tavoitetilaa. Kun kaikkien siirtojen kumulatiivista lukua pidetään x-akselilla ja tavoitetilaa johtavia siirtoja y-akselilla, niin suoraviivaisesti tavoitetilaa johtanut toiminta muodostaa 45-asteen kulmassa nousevan suoran, kun seurataan *siirtograafia* (task movement graph). Poikkeamat vaakatasossa sivulle merkitsevät 'tuottamattomia' siirtoja, ja poikkeamat alaspäin kuvaavat siirtoja, jotka veivät ratkaisuyritystä kauemmaksi tavoitteesta. Vastaavasti aikagraafi (task rate graph) seuraa x-akselilla kokonaisaikaa ja y-akselilla siirtojen kumulatiivista aikaa kuvaten, miten siirrot ovat edistäneet tavoitetilaa saavuttamista. *Tapahtumaväligraafi* (inter-event interval graph) kirjaa kuinka monta on ollut yhden, kahden jne. sekuntin siirtymiä tapahtumasta toiseen. Pitkät siirtymät eli odotukset kuvaavat ohjelman käytön

vaikeutta, ts. käyttäjä on jostakin syystä joutunut miettimään, mitä hänen tulisi seuraavaksi tehdä.

Kuten edellä on todettu, osa peräkkäisten tapahtumaketjujen analysointiin soveltuvista menetelmistä voi saada lähtötietonsa automaattisesti. Osa taas vaatii sekä käyttäjän ääneenajattelua että käyttäjän toimenpiteiden koodausta tutkijan toimesta jälkikäteen. Cuomo esittelee kaksi ohjelmistoa: SHAPA (Software for Heuristically Aiding Protocol Analysis) (Sanderson et al. 1989) ja MRP (Siochi and Ehrich 1991), joista edellinen tukee siirtymämatriisin analysointia, viipeiden kirjausta ja syklien laskentaa ja jälkimmäinen mahdollisimman pitkien toistuvien komentojonojen tunnistamista.

Cuomo kuvaa menetelmien soveltamista kolmen käytettävyytystutkimuksen avulla. Ensimmäisessä kuusi arkkitehtiopiskelijaa suoritti kaksi tietokoneen avustamaa suunnittelutehtävää. Tapahtumat oli luokiteltu 10 luokkaan. Osa tapahtumien koodauksesta tehtiin manuaalisesti. Toisessa tutkimuksessa oli tarkastelun kohteena protyyppisiä ja graafista tulosta tuottava ohjelma, jonka käyttötapahtumat oli eritelty 25 luokkaan. Tutkija suoritti koodauksen ääneenajattelun ja ohjelman käytöstä otetun videon perusteella. Kolmannessa tutkimuksessa kohteena oli 'airspace scheduling'-ohjelman käyttö. Lähtötiedot kerättiin kirjaamalla näppäinten painallukset ja hiiren käyttö aikaleimalla varustettuna, pyytämällä käyttäjää ajattelemaan ääneen ja videoimalla käyttöä. Erilaisia tapahtumia tunnistettiin 21 kpl.

Cuomo katsoo, että peräkkäisten tapahtumaketjujen analysointiin soveltuvia menetelmiä voidaan käyttää ohjelmien käytettävyyttä arvioitaessa. Tutkijan tulee kuitenkin muistaa, että rekisteröimällä jonkin ohjelman avulla syöttötapahtumia voidaan saada selville toistuvat syklit ja suoritusvirheet, mutta käyttäjän käyttötarkoitusta ei saada selville syöttötapahtumien jonosta. Käyttäjällä voi olla tietyssä käyttötilanteessa tietty tavoite ja hän voi silloin valita monesta mahdollisesta tavoitetilaan johtavasta polusta yhden. Tämän 'strategia'valinnan tunnistaminen syöttötapahtumien jonosta on vaikeaa. Cuomo katsoo, että tavoite, strategia ja komentojenjonot muodostavat tietynlaisen hierarkian, joka tutkijan tulisi tunnistaa ja jotenkin ottaa huomioon tapahtumia koodatessaan.

Minusta Cuomon esittelemät peräkkäisten tapahtumaketjujen analysointiin soveltuvat menetelmät ovat tarpeellisia, vaikka kirjoittaja ei ihan konkreettisia toimenpideketjuja käytettävyydestä muutos-toimenpiteisiin asti esittänytkään. Aineistojen koodauksesta ja analyysiohjelmien käytöstä sai vain viitteellisen kuvan. Sen sijaan menetelmiin johdatus sujui hyvin.

References:

Sanderson P.M., J.M. James and K.S. Seidler (1989), SHAPA: an interactive software environment for protocol analysis, *Ergonomics* 32, 1271-1302.
Siochi A.C. and R. Ehrich (1991), Computer analysis of user interfaces based on repetition in transcripts of user sessions, *ACM Transactions on Information Systems* 9, 309-335.

Pertti Järvinen

K. COMPUTING MILEAUX

K.3 Computers and education

Booth, S. A. (1994). Towards an experiential description of programming and learning to program. Paper presented at the 6th workshop of the Psychology of Programming Interest Group, held at Milton Keynes, UK, January 1994.

Booth on tutkinut Chalmersin teknillisen korkeakoulun ensimmäisen ohjelmointikurssin opiskelijoiden lähestymistapoja ohjelman laatimiseen, käsityksiä ohjelmoinnin luonteesta ja käsitteestä funktio sekä pohtinut ohjelmoinnin oppimista. Kaksi keskeistä kysymystä ovat: 1. Mitä ohjelmointi tarkoittaa ja miten opitaan ohjelmoimaan? 2. Millainen on (aloittelijan mukaan) ohjelmoinnin luonne, kun ohjelmointi nähdään ohjelmoijan ja ongelman kohtaamisena, josta lopputuloksena syntyy ohjelma? Ohjelman kirjoittamisen päätavoitteena on saavuttaa hyvin strukturoitu ja oikea ohjelma. Oikea teknisessä mielessä siten, ettei se sisällä virheitä määrittelyyn nähden ja oikea arki ajattelun kannalta, että se tekee sen mitä siltä on odotettu.

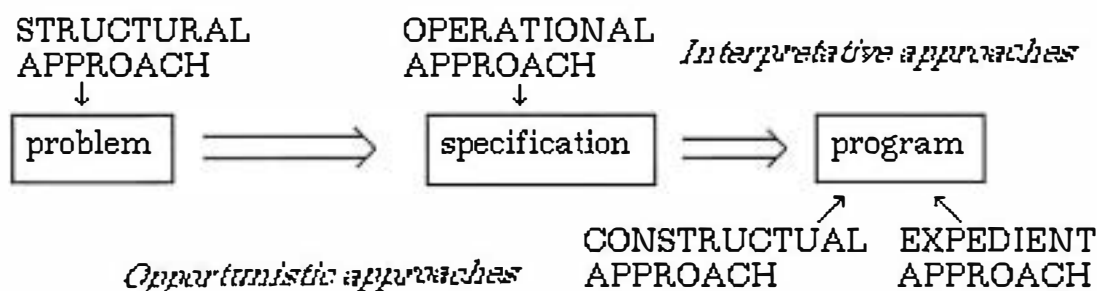
Ohjelmoinnin osaamisen osatekijät (constituents) Booth jakaa kahteen luokkaan: viitekehys- ja teknisiin osatekijöihin. Edellisiä ei yleensä määritetä opetuksessa eikä ohjelmoijan työn kuvauksessa. Viitekehysosatekijöitä ovat mm. ohjelmoijan kokemukset ohjelmoinnin luonteesta, ohjelmointikielistä, tietokoneesta, ohjelmoijan roolista, ohjelmatuotteesta jne. Teknisiä osatekijöitä painotetaan opetuksessa ja ne koskevat käytettyä ohjelmointikieltä, ohjelmointiympäristöä ja tehtävätyyppejä. Viitekehysosatekijöistä tutkitaan tarkemmin ohjelmoinnin luonnetta ja teknisistä osatekijöistä käsitettä funktio. Lisäksi tarkastellaan, mitä lähestymistapaa (approach) ohjelmoinnissa käytettiin.

Ensimmäisellä ohjelmointikurssilla käytettiin funktionaalista ohjelmointikieltä SML (Standard Meta-Language). Sen valintaa perusteltiin sillä, että voidaan aloittaa hyvin pienellä syntaksilla ja loogisesti hyvin määritellyllä semantiikalla (vrt. Holt et al. 1977). Sadan opiskelijan kurssilta valittiin teoreettisella otannalla (Järvinen & Järvinen kohta 4.1) 14 ensimmäisen vuoden opiskelijaa, joita haastateltiin kuusi kertaa kurssin aikana. Haastattelua ohjattiin puolistrukturoidusti aluksi koskemaan ohjelmoinnin viitekehys- ja teknisiä osatekijöitä. Sen jälkeen haastattelu eteni varsin avoimesti. Haastattelujen tuloksia analysoitiin fenomenografisella otteella (Järvinen & Järvinen kohta 4.3).

Eräällä haastattelukerralla opiskelijoille esitettiin take-ongelma. Siinä pitää laatia ohjelma, joka tulostaa annetun luvun (lopusta lukien) i:nnen numeron. Tutkija tunnisti neljä lähestymistapaa take-tehtävän ratkaisemiseksi: 1. laskelmoitu, 2. konstruktuaali, 3. operationaali ja 4. strukturaali. Expedient-lähestymistapaa käyttäneet opiskelijat pyrkivät löytämään valmiita kirjasto-ohjelmia tai valmisosia; konstruktuaalia lähestymistapaa käyttäneet pyrkivät löytämään valmiita ohjelmointirakenteita, jotka sopisivat tehtävään; operationaalia lähestymistapaa käyttäneet pyrkivät erittelemään toimenpiteitä, operaatioita tehtävän ratkaisemiseksi; strukturaalia lähestymistapaa käyttäneet ottivat tehtävään sisältyvän matemaattisen rakenteen lähtökohdaksi omalle ratkaisulleen. Booth nimittää laskelmoitua ja konstruktuaalia lähestymistapaa opportunistiseksi. Hän palaa artikkelissaan vielä myöhemmin

pohtimaan ohjelmointitehtävään otettuja lähestymistapoja. Hän näkee opiskelijoiden käyttäneen ensin opportunistisia tapoja. Kun ne eivät johtaneet tulokseen, opiskelijat siirtyivät operationaaliin lähestymistapaan ja lopulta (jos oli tarpeen) strukturaaliin tapaan. Booth suhteuttaa eri lähestymistavat ketjuun "problem-specification-program" seuraavasti:

Kirjoituksessa esitetään ennakko-oletus, että ammattimaiset ohjelmoijat käyttävät tarkoituksenmukaisesti olemassaolevaa koodia, kun taas osa tutkituista yritti laskelmoitua käyttöä ilman hyvää perustaa. Näitä kahta tapaa voidaan luonnehtia opportunistisiksi. Niissä konstruktuaali tapa on aikaisemman kokemuksen valistama, kun laskelmoitu tapa on sokea kokemukselle tai edellyttää kokemusta jota ei kuitenkaan ole. Ensimmäisenä ohjelmoija voi valita opportunistisen tavan, sillä on hyvä syy olettaa, että ongelma on tuttu tarjoten olemassaolevan ratkaisun. Jos tässä epäonnistutaan, palataan operationaaliseen tapaan. Nokkelampi olisi valinnut suoraan operationaalisen tavan. Jos tämä ei anna hedelmällistä lähtökohtaa ratkaista ongelma, palataan strukturaaliin tapaan.



Strukturaali ja operationaali tapa ovat kumpikin yleisesti tulkinnallisia. Strukturaali tapa kohdentuu ongelmaan itseensä, kun taas operationaali tapa pikemminkin piirtää määritelmän siitä mitä ohjelman tulee tehdä tyydyttämään ongelma. Konstruktuaali ja laskelmoitu tapa ovat molemmat opportunistisia; ne ottavat välittömän hyödyn tunnetuista rakenteista, ohjelmista, funktioista jne.

Viitekehysosatekijöistä tutkittiin tarkemmin sitä, millaiseksi opiskelijat ymmärtävät ohjelmoinnin luonteen. Tutkija tunnisti kolme tapaa: 1. Ohjelmointi tietokonetta painottavana toimintona, 2. ohjelmointi ongelmanratkaisua painottavana toimintona ja 3. ohjelmointi lopputuotetta painottavana toimintona. Booth kysyy sitten: Mikä em. tavoista on tarkoituksenmukaisin ohjelmoijalle? Hän päätyy siihen, että ohjelmoinnin ammattilainen tarvitsee kahta viimeainittua. - Muina viitekehysosatekijöinä selvitettiin ohjelmointikieliä ja ohjelmoinnin oppimista. Ohjelmoinnin luonnetta ilmentää tapa, jolla ohjelmoija käy käsiksi ohjelman kehittämiseen. Se riippuu suuresti siitä kuinka hän käsitteellistää ohjelmointitehtävän. Ohjelmointi voidaan nähdä tietokoneen käyttämisenä, toimintana yhdessä tietokoneen kanssa aikeena saada tehdyksi ohjelma. Toisaalta ohjelmointi voidaan nähdä keskittyneenä ongelmaan, missä tietokone saadaan tekemään erilaisia asioita, jotka ratkaisevat ongelman. Kolmanneksi ohjelmointi voidaan nähdä toimina tuottaa ohjelmatuotteita potentiaalisille käyttäjille ja/tai toisten ohjelmoijien ylläpidettäväksi. Tapa, jolla opiskelija ymmärtää ohjelmoinnin luonteen, voi vaikuttaa rajoittavasti siihen, miten hän näkee suoriutuvansa yrityksestä kehittää ohjelma.

Booth esittää miten ohjelmointikieliin suhtauduttiin: 1. Apuohjelmana, jonka avulla ohjelmille voidaan kirjoittaa tiettyjä ominaisuuksia, 2. Koodeina, jossa

ohjelmointi kieli on joukkona käskyjä, komentoja, symboleja ja rakennetekijöitä. 3. Kommunikaation välineenä, joko ohjelmoijan ja koneen tai koneen ja loppukäyttäjän välissä. 4. Ilmaisuvälineenä, missä ohjelmointikielen avulla ohjelmoija ilmaisee ratkaisun ongelmaan.

Hän esittää myös ohjelmoinnin oppimisen eri asteet: 1. Vähimmin eriytyneenä ohjelmoinnin oppisen käsitteenä on ohjelmointikielen oppiminen. Siinä on kohteena ohjelmointikielten piirteiden ja yksityiskohtien oppiminen. 2. Hieman kehitetympi käsite on oppia kirjoittamaan ohjelmia ohjelmointikielillä. Sen kohteena on saada ohjelmia kirjoittamalla ohjelmointikielen tarjoamat tekniikat ja piirteet käyttöön. 3. Sen jälkeen tulee käsite oppia ratkaisemaan ongelmia ohjelmien muodossa. 4. Pienellä joukolla tutkituista henkilöistä oli käsite tulla osaksi ohjelmoijajhteisöä oppimalla ohjelmoimaan.

Teknisistä osatekijöistä tutkittiin erityisesti käsitettä funktio. Funktio voidaan matematiikan opetuksessa nähdä kuudella eri tavalla: a) muotoa $y = f(x)$ olevana relaationa, b) relaation graafisena esityksenä koordinaatistossa, siis käyränä, c) sääntönä, joka liittyy tietyn määrittämisalueen alkiot tietyn arvoalueen alkioiden (many-to-one sääntö), d) tietyn alueen alkioiden many-to-one -kuvauksena arvojoukon alkiolle, e) mustana laatikkona, joka muuntaa syötteen tulosteeksi many-to-one -kriteeriä noudattaen ja f) sellaisen vastaavuuden graafisena (esim. nuolikaavio) esityksenä. Opiskelijoiden kuvauksista löytyivät muut vaihtoehdot paitsi f). Tutkija luokitti vastaukset vielä kolmeen luokkaan: funktio 1. staattisena suhteena, 2. dynaamisena suhteena ja 3. sekä dynaamisena että staattisena suhteena. Tutkija viittaa Scheme-ohjelmointikielen ja painottaa, että ohjelmointikielissä tehdään erottelu proseduurin ja funktion välillä.

Booth pohtii ohjelmointia ja siihen liittyvää tietämystä analyttisesti ja käyttää Gurwitschin (1964) jäsenystä: Teema (theme), sitä ympäröivä temaattinen alue (thematic field) ja sen ulkopuolella olava margin. Kun ohjelmoija vaihtaa näkökulmaa, voidaan sanoa, että hän vaihtaa teemaa (theme) johonkin toiseen asiaan, joka on samalla temaattisella aluella. Booth kehittää kaksi esimerkkiä, miten ohjelmoijat voisivat lähestyä take-tehtävää vaihtaen teemaa. Samaan esimerkkiin on kytketty ohjelmoinnin tietämys ja lähestymistavat. Sitä on havainnollistettu ketjun "problem-specification-program"-kuviolla. Samalla lienee yritetty jäsentää myös ohjelmoinnin oppimista.

Booth on saanut ohjelmoinnista aika paljon irti fenomenografisella otteella. Kehystekijöiden ja teknisten tekijöiden käsitteet löydettiin fenomenologisissa tarkasteluissa. Avoimissa keskusteluissa tutkitut ilmaisivat itseään joukkona, eivät yksilöinä. Sen vuoksi käsitteet on nähtävä ilmiön ja ryhmän välisenä relaationa. Kun käsitteet ovat relaatioissa ilmiöön, usein tietyt niistä voidaan nähdä jollakin tavalla paremmin - lähempänä ohjeen päämäärää tai innokkaammin omaksuttavana, ulottuvampana tai eriytyneempänä kuin muut. Kirjoittaja tarkastelee kehystekijöitä kahdelta kannalta. Toisaalta hän näkee kehystekijöiden toimivan tukena, oppaana tai rajoitteena kun kirjoitetaan ohjelmia ja siten ratkaistaan ongelma. Ohjelmointi kielen ja ongelman välinen voi olla staattinen, missä suunta on ohjelmointikielystä ongelmaan, tai dynaaminen, jossa suunta on ongelmasta ohjelmointikielen. Hänellä on ollut monta ennakkojäsentäjää tai sitten hän on kirjoittanut artikkelin niin, että jäsenykset ja kategoriat on esitetty ensin ja sitten on kerrottu opiskelijoiden vastauksia. Toinen, ehkä fenomenografiaa ortodoksisesti soveltava tapa olisi

ollut kuvata ensin vastausten koko vaihtelu eli kategoriat ja sitten johtaa yleistykset. Sen jälkeen olisi yleistyksiä vielä voinut suhteuttaa aikaisempaan kirjallisuuteen.

Booth ei ole pohtinut, mitä rajoituksia matemaattiset tehtävät implisiittisesti asettavat tarkastelulle. Käsitettä funktio on pidetty samana sekä matematiikassa että ohjelmoinnissa. Joissakin tapauksissa meillä kuitenkin on ketju: matemaattinen ongelma -> matemaattinen ratkaisu -> numeerinen ratkaisu -> tietojenkäsittelyopin ratkaisu. Näitä eri "ratkaisuja" ei nyt erotella toisistaan tai ne eivät tule tässä aineistossa esille. Toinen edelliseen liittyvä lisänäkökohta on siinä, että nyt on ratkaistu vain S(spesified)-ohjelmia koskevia tehtäviä. P(problem)- ja E(embedded)-ohjelmia (Lehman 1980, Giddings 1984) koskevat tehtävät on sivuutettu. Tietoisuus liittyy kiinteästi kaikkeen relevanttiin kokemukseen ja rakentuu hetkellisen relevassin mukaan. Yhteenvedossa kirjoittaja toteaa oppilaan oppiessa jotakin uutta seikkaa ohjelmoinnissa, teknistä asiaa, tavat jolla se ymmärretään ovat suhteessa tapaan miten kehystekijät ymmärretään. Ensisijassa tekninen seikka on kehystekijöiden rajoittama ja toisinpäin näkemys kehystekijöihin syvenee sitä mukaa, kun oppilas joutuu tekemisiin ohjelmoinnin uusien asioiden kanssa. Ohjelmoinnin oppiminen ei merkitse vain tiettyjen ohjelmateknisten seikkojen omaksumista, vaan myös intuitiivista näkemystä siitä mitkä käsitteet ovat relevantteja ohjelmoinnin eri vaatimuksiin. Se merkitsee näkemystä ohjelmoinnin vaiheisiin ja eri tapoihin ymmärtää tehtävät. Lisäksi se merkitsee ohjelmointikokemuksen valjastamista ongelman ratkaisun ja ohjelman valmistuksen tarkoituksiin.

Viitteet:

Giddings R.V. (1984), Accommodating uncertainty in software design, Comm. ACM 27, No 5, 428-434.

Gurwitsch A. (1964), The field of consciousness, Duquesne University, Pittsburgh.

Holt R.C., D.B. Wortman, D.T. Barnard and J.R. Cordy (1977), SP/k: A system for teaching computer programming, Comm. ACM 20, No 5, 301-309.

Järvinen Annikki ja Järvinen Pertti (1994), Tutkimustyön metodeista, Tampere

Lehman M.M. (1980), Programs, programming and the software life cycle, LSE, Report No 80/6, London.

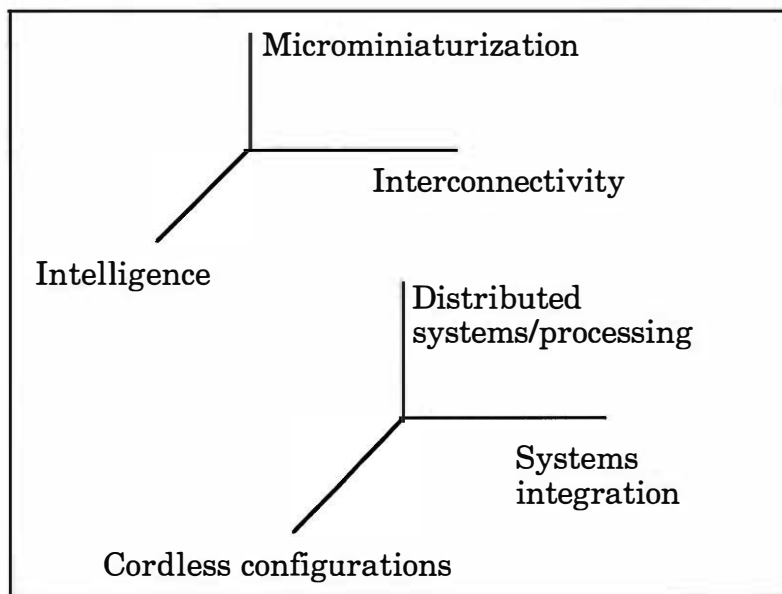
Antti Arvela

K.4 Computers and society

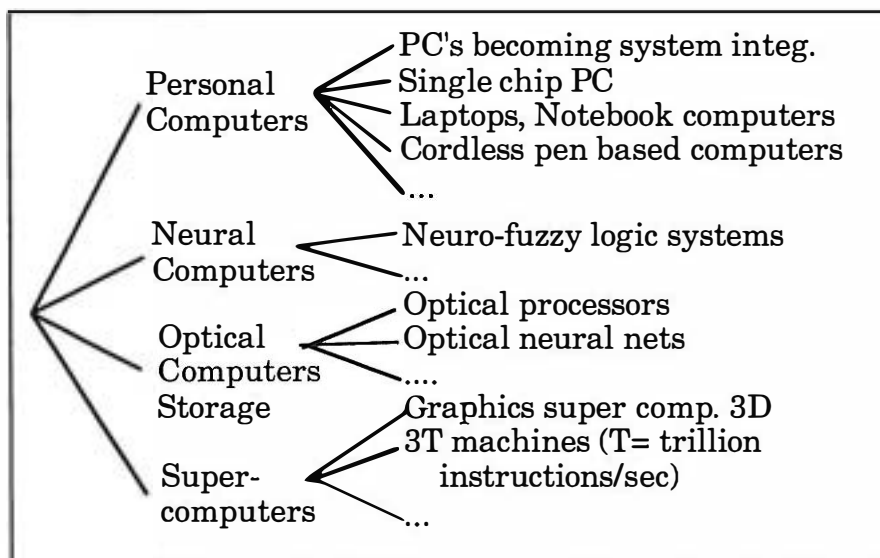
Bowonder B., T. Miyake and T. Monish Singh (1993), Emerging trends in information technology: Implications for developing countries, International Journal of Information Management 13, No 3, 183-204.

1. Artikkelin sisältö

Bowonder ja muut kuvaavat viiden informaatioteknologian (IT) alueen: 1. tietokoneiden, 2. kommunikaation, 3. verkkojen, 4. valmistuksen (manufacturing) ja 5. ohjelmistojen todennäköistä kehitystä lähivuosina. He kiinnittävät huomiota kahteen kustannustekijään: 1. informaation keruun ja käsittelyn kustannuksiin ja 2. IT:n ja informaatiojärjestelmien (IS) puuttumisesta johtuvien menetyksien kustannuksiin. Maapallon kaupassa IT-tuotteet ovat olleet kolmen tärkeimmän tuoteryhmän joukossa ja vuotuinen kasvu on ollut 18 % vuosina 1979-90. Suurimmat muutostekijät on esitetty kuvassa 1.



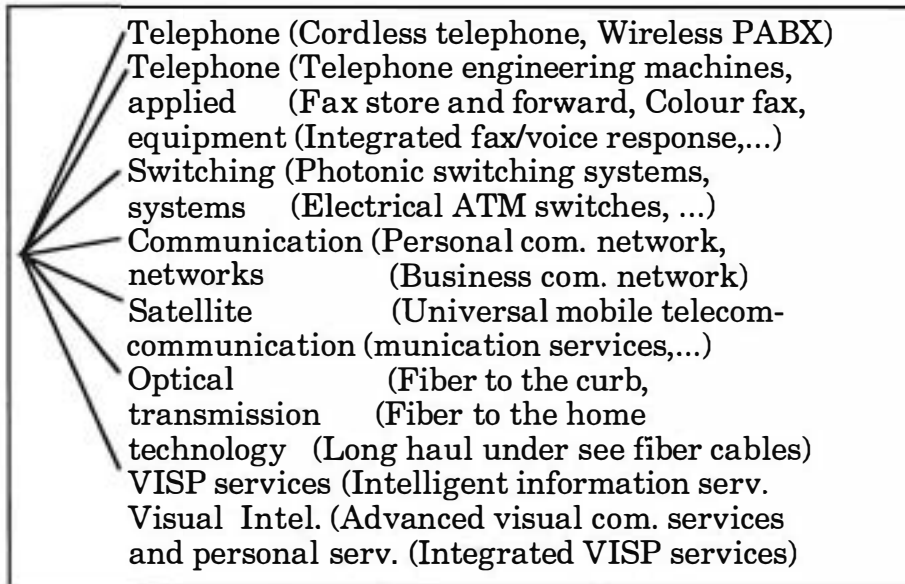
Kuva 1: Tietotekniikan suurimmat muutostekijät



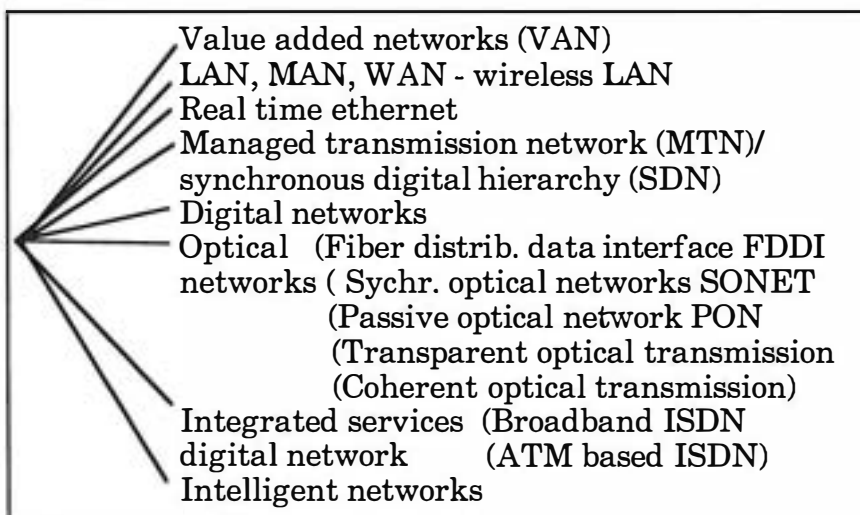
Kuva 2: Tietokoneteknologian kehitystrendit

Tietokoneissa kehitys näyttää tuottavan joka kolmas vuosi uuden prosessorin: 586 vuonna 1993, 686 vuonna 1995 ja 786 vuonna 1999. Tietokoneteknologian kehitystä esitetään kuvassa 2 (kaikkia uusia suuntia ei ole kuvassa).

Teletekniikka ja tietokonetekniikka ovat monin tavoin integroituneet viime vuosina. Digitaalisia puhelimia on korvattu langattomilla puhelimilla. Taustalla on verkkoteknologian kehitys. Kommunikaatioteknologian kehitystä kuvataan kuvassa 3 ja verkkoteknologian kehitystrendit kuvassa 4.

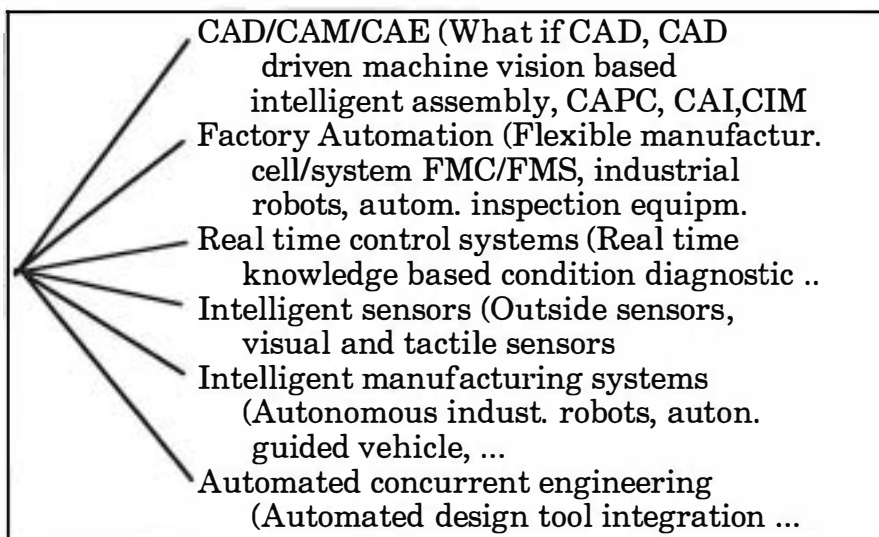


Kuva 3: Kommunikaatioteknologian kehitystrendit

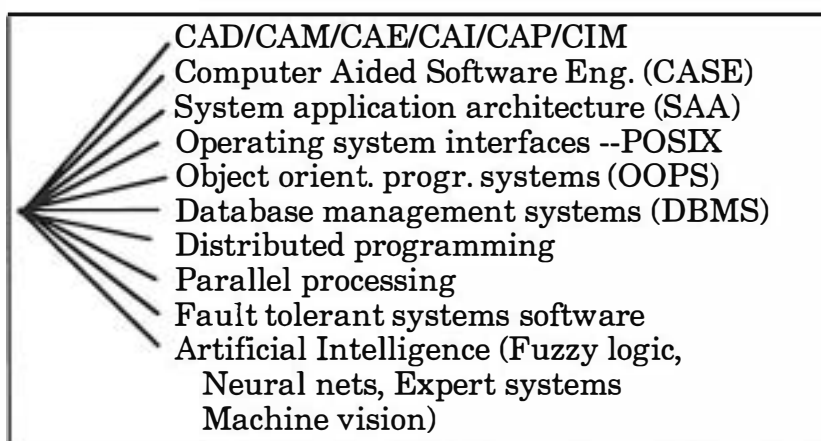


Kuva 4: Verkkoteknologian kehitystrendit

Valmistuksen (manufacturing) teknologiaan integroidaan monia johtamisen, ohjauksen ja koordinoinnin osatoimintoja. Sen kehitystrendit on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5: Valmistuksen kehitystrendit



Kuva 6: Ohjelmistotekniikan ja ohjelmistojen kehitystrendit

Ohjelmistotekniikan ja ohjelmistojen kehitystrendit on esitetty kuvassa 6.

Kun em. viisi teknologiaa näyttävät yhdentyvän yhä useimmissa sovelluksissa, tekniikoiden käyttäjiltä vaaditaan hyvin monia erilaisia taitoja ja valmiuksia. Artikkelissa on kuvattu useita mielenkiintoisia yhdistelmiä. Lisäksi tekijät esittävät joukon IT:n etuja:

- providing new information which was not available earlier,
- reducing delays in communication so that decision making is made quicker,
- increasing organizational effectiveness by improving managerial controls,
- facilitating functional coordination by combining high-speed computing and high-speed communications,
- implementing decision support systems with advanced information storage and exchange facilities,
- utilizing new information technology equipments with features such as intelligence.

2. Artikkelin arviointi

Artikkelin alussa kuvataan tietoteknologian eri alojen kehitystrendejä. Niistä on referaatti edellä. Artikkelin kehitystrendeistä saa kokonaiskuvan aiheesta ja sen avulla voi raamittaa oman tutkimuksensa paikkaa. Ohjelmistojen alue ei sisällä mitään mullistavaa, vaan on ehkä jopa hiukan vanhahtava; koko ryhmä yhtyi tähän mielipiteeseen. - Sen sijaan eri teknologioiden yhdistelmät ovat kiinnostavia ja kuvaavat uusia potentiaalisia avauksia, joita jo ehkä toteutetaan tai joita voidaan pianakin odottaa toteutettavan.

Artikkelin otsikon mukaista pohdintaa IT:n käytöstä kehitysmaiden kannalta esitetään aika vähän. Kehitysmaiden erityispiirteet eivät ilmene kirjoituksesta - siinä esitetyt strategiat ovat yhtä käyviä ja tarpeellisia myös kehittyneissä maissa.

Pertti Järvisen kommentti: "Luettuani Mikko Korpelan käsikirjoituksen: "Nigerian practice in computer systems development - a multidisciplinary model, with emphasis on health informatics" sekä siitä kehitysmaita ja alikehittyneisyyttä koskeneet kohdat en voi pitää tekijöiden ennakoiteja kovinkaan perusteltuina. Tämä johtuu siitä, että Korpela kiinnittää huomiota moneen erilaiseen maiden jakoon: Kehittyneet maat vs. kehitysmaat, esim. teollistuneet maat - muut maat, siirtomaat - muut maat, rikkaat maat - köyhät maat, traditionaaliset maat - modernit maat (modernisaatioteoria), riippumattomat maat - riippuvat maat (riippuvuusteoria), jne. Eri jakojen perusteella saa erilaisia ennusteita IT:n hyödyntämiseksi."

Tarja Kuosa

Loch K.D., S. Conger and B.L. Helft (1993), An exploration of ethics and information technology use: Issues, perspectives, consensus and consistency, Georgia State University, manuscript, 50 p

Loch, Conger ja Helft tutkivat Masonin (1986) tunnistamaa neljän eettisen kysymyksen (yksityisyys -privacy, oikeellisuus - accuracy, omistusoikeus - property, pääsy - access) ryhmää empiirisesti ja saavat esille 12 faktoria, jotka he ryhmittävät viiden otsikon (yksityisyys -privacy, vastuu-responsibility, omistaminen- ownership, pääsy - access, motivaatio - motivation) alle. Lisäksi he erittelevät yhtäältä tietokoneen (mahd. epäeettisen) käyttäjän ja toisaalta epäeettisen käytön seuraukset kantavan asianosaisen perspektiivit. Tutkijat korostavat, että epäeettisen käytön seuraukset voivat olla haittoja tai hyötyjä. Tietokone ikäänkuin tulee välittäjäksi tämän uuden käsitteellisen parin: käyttäjä - asianosainen, väliin ja muodostaa psykologisen muurin.

Loch, Conger ja Helft toteavat aluksi, ettei etiikka ole uskonto eikä se edellytä uskonnollisia sääntöjä tai käskyjä, vaan he katsovat etiikan korkeamman kertaluvun universaaliksi ajatteluksi. Tutkijat selvittivät tietokantaa käyttäen, että vuoden 1971 jälkeen on julkaistu yli 800 etiikkaa koskevaa artikkelia, joista 182 liittyy tietotekniikkaan.

Tutkijat tarkastelevat ensin Masonin termien privacy, accuracy, property ja access (PAPA) määritelmiä:

Privacy is defined as the individual control over disclosure and use of personal information (Culnan 1993).

Information system *accuracy* is completeness and correctness of data in a database, processing algorithms in a program, or work papers and documentation relating to an application development project.

Property is an object to which owner has controlling rights.

Access is a means of approaching, entering, exiting or making a passage.

Loch, Conger ja Helft esittävät tutkimuksessaan kolme kysymystä: 1. Ovatko Masonin PAPA-kysymykset empiirisesti todennettavissa? 2. Onko nyt olemassa konsensus siitä, millainen käyttäytyminen on eettisesti hyväksyttävää? 3. Kun löydetään eettisiä ongelmia koskevia faktoreita, niin millaista ajattelua niiden taustalla on.

Tutkijat lähestyivät em. kysymyksiä suorittamalla empiirisen survey-tutkimuksen. He käyttivät skenaarioita, joihin vastaajien tuli ottaa kantaa. Vastaajien tuli arvioida kunkin skenaarion osalta eettiset ongelmat kysymällä: kuka, mitä, milloin missä, miksi ja miten? Survey-tutkimuksessa käytettävää instrumenttia kehiteltiin kolmessa vaiheessa: Ensin oli 17 skenaariota, joista viisi muotoiltiin ensi kokeilun jälkeen uudelleen, kaksi poistettiin ja kolme skenaariota lisättiin. Toisessa vaiheessa lisättiin joka skenaarioon lause: "Yritys ei ole määrittänyt omaa politiikkaansa tässä kysymyksessä". Lopulliseen kyselyyn tuli 16 skenaariota, joihin oli otettava kantaa Likertin asteikolla: 1 = hyvin eettinen, 2 = jonkin verran eettinen, 3= neutraali, 4 = jonkin verran epäeettinen, 5 = epäeettinen. Arvo 3 viittaa ns. harmaaseen alueeseen, jolla vastaajat olivat epävarmoja asenteestaan.

Käytetyt skenaariot olivat:

1. It is company policy that phone conversations, electronic mail, word processing documents and software use relate only to business. The computer randomly monitors compliance with this policy.
2. You use otherwise unused computer resources on your own time; the company has no policy about this issue.
3. You are an entrepreneur who makes software products that you originally developed for a former employer.
4. You buy a competitor's product, take it apart and incorporate its design in your software product, to become competitive.
5. Computer viruses are programs which spread themselves and frequently destroy computer data. You have written a virus program and want to 'test it'; if it works, it might become 'live' and spread.
6. You are an active member of a local sports club. You use your company's computer system to create, store and process the club newsletter.
7. Your company combines its individual client data file with a purchased industry database. The purchased information categorizes purchasing patterns by zip code which are then matched to each client's record.
8. You work on an application that will be delivered late, over budget and have known bugs (errors).
9. Rank responsibility for delivering software with errors.
10. You are a design team member from a software development firm. You know there are design flaws in the system being implemented at a client company. After notifying your company managers and receiving no action, you reveal the system's design flaws to the client company.
11. You help your company use computers to replace employees. Replaced employees are laid off.
12. You are part of a development team for an application of artificial intelligence which will have unknown consequences.
13. The computer program you wrote that forecasts business information has formulae you do not understand and cannot verify. You put the program into production anyway.
14. You obtain an expert's knowledge for developing an expert system by computer surveillance. The expert does not know about the observation.
15. You run a program at work for a friend. The program was run when the computer was idle. Keep in mind that the company has no policy about personal use of computers.
16. You work for a company that has a policy of 'open access', meaning that if you have authorized access to a computer, you have access to everything on a computer.

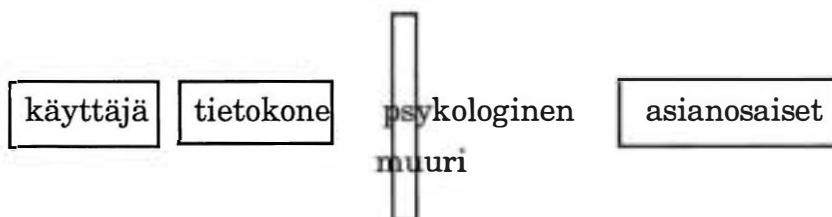
Kysely suunnattiin Atlantassa ja New Yorkissa kahden yliopiston 83:lle aikuisopiskelijoille, joista suurimmalla osalla oli yli viisi vuotta työkokemusta. Heistä hyväksyttävän vastauspaperin antoi 79. Aineistosta ajettiin monta tilastollista testiä ja analyysia. Kaupungien välillä ei ollut eroja. Päätuloksena faktorianalysista oli 12 faktoria, jotka selittivät 84 % kokonaisvarianssista. Kyselyssä oli skenaarioista johdettuja osioita (item) kaikkiaan 51 kpl. 12 faktoria ryhmiteltiin viiteen ryhmään: ownership, access, motivations, responsibility ja privacy. Motivaatio-ryhmä kiinnittää huomiota epäeettisten toimenpiteiden vuoksi kärsimään joutuviin ja niiden vuoksi hyötyä saaviin asianosaisiin.

Construct	Factor	# of Items	Cronbach Alpha	Variance Explained
Ownership	F1: I did it, it's mine	9	.901	11 %
	F4: Ether ownership	8	.876	9 %
	F12: Intellectual ownership	2	.560	3 %
Access	F2: Come on in access	6	.934	10 %
Motivations	F3: Who suffers	5	.932	9 %
	F5: Personal motivations	5	.912	8 %
	F6: Who benefits financially	4	.933	7 %
	F7: Friends benefit	5	.890	7 %
Responsibility	F8: Group responsibility	4	.810	6 %
	F11: Personal accountability	2	.530	3 %
Privacy	F9: Personal privacy	2	.590	4 %
	F10: Computer exploitation	3	.523	3 %

Tutkijat käsittelevät sitten kunkin faktorin yksityiskohtaisesti. Esimerkiksi faktori 1 koostuu 9:stä osiosta, jotka perustuvat kahteen skenaarioon (PJ: 3 ja 4). Osiot olivat latausten suuruusjärjestyksessä: Screen design (.84), sample reports (.80), entire application documentation (.77), program source code (.75), personal use, no financial gain (.66), technical application documentation (.64), non-competitor use, no financial gain (.61), user application documentation (.61) ja ideas about applications (.41). Tutkijat katsovat tämän perusteella, että Masonin termistä property tulee siirtyä käyttämään termiä ownership.

Access-kysymyksen kohdalla osa vastaajista katsoi, että on epäeettistä silmäillä ihmisten palkkoja (63 %), terveystietoja (68 %) ja sähköpostiviestejä (73 %).

Keskustelussa tutkijat painottavat paria (käyttäjä - asianosaiset).



Sen lisäksi, että tulee uusi ryhmä motivointi, niin tutkijoiden mielestä heidän tutkimuksensa laajentaa propertyn ownershipiin, accuracyn responsibilityyn sekä myös privacy- ja access-kysymysten aluetta.

Minusta tutkimus koskee mielenkiintoisia ja tärkeitä eettisiä kysymyksiä. On muistettava, että tekijät rajasivat laillinen/laiton-pohdinnan tarkastelunsa ulkopuolelle. Jotkin tutkimuksen tulokset ovat jännittäviä. Käsikirjoituksessa on kuitenkin myös puutteita. Ketju lähtötiedoista tuloksiin ei ole aukoton, vaan lukija jää ihmettelemään, miten 16:sta skenaariosta johdettiin 51 osiota, ja mitä ko. osiot olivat.

Tekijät halusivat tutkia: 1. Ovatko Masonin PAPA-kysymykset empiirisesti todennettavissa? He johtivat PAPA-kysymyksistä skenaariot ja niistä osiot ja kysyivät aikuisopiskelijoilta. Kun vastaukset faktoroidiin, niin saatiin ("yllätys, yllätys") melkein samat faktorit! Kysymykseen 3: Kun löydetään eettisiä

ongelmia koskevia faktoreita, niin millaista ajattelua niiden taustalla on, voidaan edellisen perusteella vastata, että taustalla on osioiden sisältämää ajattelua (ja osiot puolestaan olivat tutkijoiden skenaarioista johtamia väittämiä). Tutkijat siis piirsivät strukturoiduilla kysymyksillään kartan, johon vastaajien tuli merkitä oma sijaintinsa. Avointa kysymystä: Mikä on mielestäsi epäeettistä toimintaa atk:n käytön ja hyödyntämisen yhteydessä?" käyttäen olisi saanut kultakin vastaajalta hänen karttansa. PJ&AJ-monisteen luvun 4 menetelmiä (grounded theory, fenomenografia) käyttäen olisi löytynyt eri vastaajien karttoja tarkastelemalla käsitteellinen kehikko, jota olisi voinut verrata Masonin PAPA-kysymyksiin.

Kritiikkiä voi kohdistaa myös siihen, että tekijät saivat 16:sta skenaariosta 12 faktoria ja valittivat, että seuraavat neljä faktoria selittävät niin vähän, ettei niitä voi ottaa mukaan, ts. faktorien määrä ei ihan ollut yhtä suuri kuin skenaarioiden määrä. Tutkijat ryhmittelivät faktorit viiteen ryhmään ilman perusteita. Niitä ei voi löytää tilastollisesti, koska faktorit ovat kohtisuorassa toisiaan vastaan.

Tekijät kysyivät myös: 2. Onko nyt olemassa konsensus siitä, millainen käyttäytyminen on eettisesti hyväksyttävää? Vastaus on aineiston perusteella myönteinen. Tutkijat eivät ole problematisoineet, miten arvot syntyvät ja miten arvoja muutetaan. On mahdollista, että arvostuksemme syntyvät sosiaalisen ehdollistamisen kautta; on myös mahdollista, että itse päättelemme siitä, miten asiat ovat, sen, miten niiden pitäisi olla. Tutkijat ilmoittivat halunsa opettaa niitä eettisiä käsityksiä, joista vallitsee konsensus. Kun kysymys on varsin henkilökohtaisista arvostuksista, ei niitä, vaikka saatiinkin esille varsin hyvä konsensus, mielestäni silti pitäisi lähteä opettamaan, vaan antaa opiskelijoille ajattelun välineitä, jotta he voivat itse muodostaa arvostuksensa.

References:

- Culnan M. (1993), How did you get my name?: An exploratory investigation of consumer attitudes toward secondary information use, MIS Quarterly 17 No 3
 Mason R.O. (1986), Four ethical issues of the information age, MIS Quarterly 10, No 1, 4-12.

Pertti Järvinen

Brynjolfson E. (1993), The productivity paradox of information technology, Comm ACM 36, No 12, 67-77.

Kirjoituksessa tarkastellaan IT:n tuottavuutta koko kansantaloudessa, teollisuustuotannossa ja palvelutuotannossa. Paradoksaalista asiassa on negatiivinen korrelaatio talouden tuottavuuden ja tietotyöntekijöiden tuottavuuden välillä sekä IT:n alhainen tuottavuus eri teollisuus- ja palvelualoilla.

Kirjoittaja on kartoittanut 30 aikakauslehdessä aihetta koskevat tutkimukset. IT pääomavaranto tällä hetkellä USA:ssa on 10% kansantuotteesta. Teollisuudessa tuotanto työntekijää kohti on 70-luvun puolivälistä 80-luvun puoliväliin noussut 16,9% kun taas palvelualoilla laskenut 6,6%. Teollisuustuotannossa tietokoneet ovat korvanneet työtä, mutta palvelualoilla ne ovat täydentäneet sitä.

Teollisuudessa 6 tutkimuksen perusteella tuottavuus oli nolla. IT näytti olevan tuottava transaktiityyppisissä sovelluksissa, mutta ei strategisissa systeemeissä tai informaatioinvestoinneissa (sähköposti-infrastrukturi). Joillakin aloilla on havaittu IT:n yli-investointia.

Kahdeksan tutkimuksen perusteella (1 tukkukauppa, 1 pankki, 1 vakuutuslaitos ja 5 useamman palvelualan yritystä) palvelualoilla on havaittavissa eniten tuottavuuden laskua ja työvoiman lisäystä. IT:stä palvelualat käyttävät yli 80%. IT näyttää tukevan vallitsevia johtamiskäytäntöjä auttaen hyvin organisoituja yrityksiä. Toisaalta useissa tutkimuksissa ei palvelualalla IT:n tuottoja ole havaittu. Poikkeuksena on Brynjolfssonin ja Hittin tutkimus, joka osoitti 60 % tuottoa. Vuosina 1945-90 tietokoneiden hinta on laskenut kun taas kulutushyödykkeiden hinta on noussut. Mikrosirun kapasiteetti on kasvanut ja tietokoneiden osuus kestokulutushyödykkeiden kokonaismäärästä on noussut 10%:iin.

Paradoksaalista on työvoiman ja IT:n samanaikainen kasvu palvelualoilla. IT:aan liittyy usein tulevaisuuden tuotto-odotuksia.

Tuottojen mittaamisongelmat ovat palvelualalla suuremmat kuin teollisuustuotannossa. Palvelututkimuksissa on teollisuustuotantoa enemmän muita vaikuttajia kuin IT. Kirjoittaja etsii selitystä kysymykseen, miksi IT ei ole selvästi parantanut yritystason tuottavuutta teollisuudessa ja palvelualoilla. Kysymykseen esitetään 4 selitystä:

1. panosten ja tuotosten virheellinen mittaaminen (measurement error)
2. viiveet oppimisessa ja järjestelyissä (lags)
3. tuottojen uudelleenjakautuminen (redistribution)
4. informaation ja teknologian virheellinen hallinta (mismanagement)

Selitykset 1 ja 2 liittyvät tutkimukseen. Selityksessä 3 teknologiainvestoinnit ovat pois muista kohteista. Selityksessä 4 arvellaan IT:n luonteessa olevan jotain, joka panee investoimaan siihen.

Mittaamisongelma liittyy niin tuotannon kuin panostenkin mittaamiseen. Tuotannossa laatua, vaihtelevuutta, asiakaspalvelua, nopeutta jne. ei mitata riittävästi. Hinnat on deflatoitava, tuotteen laatumuutokset on huomioitava, tuotteeseen tulee uusia piirteitä. Esimerkiksi vaateteollisuudessa yksivärisen

paidan tuotanto saattaa näyttää teollisuuden kannalta tuottavammalta kuin monenväristen paitojen tuotanto. Kuluttajalle useampi väri vaihtoehto tuo kuitenkin lisäarvoa. Palvelualalla esimerkiksi 24 tuntia auki olevan pankkiautomaatin laadullinen lisäarvo asiakkaalle jää mittaamatta. Miten mitataan esim. sitä, että atk:n avulla ehtii hoitaa laajempaa ja monipuolisempaa tuotevalikoimaa kuin käsin. (vrt. Malone et al. 1987, IS Reviews 1991 s. 32-37) Panosten mittaauksessa esimerkiksi toimistotyöntekijöiden palkkaukseen ei lasketa välttämättä työolosuhteiden parantumisesta. Itse IT-varaston mittaamisessa esiintyy vajavaisuutta. Esimerkiksi ohjelmisto- ja koulutuspanoksia ei aina huomioida. Palveluissa ja tuotteissa on piilossa runsaasti informaatiota, jota ei osata mitata.

IT:n tulokset näkyvät vasta vuosien päästä. Koulutus ja muut järjestelyt vievät aikansa. IT:n organisaatiovaikutukset ovat vielä kauempana. IT on nähtävä myös infrastruktuuri-investointina.

IT voi olla tuottava yksityiselle yritykselle, mutta tuottamaton teollisuudelle tai taloudelle kokonaisuutena. IT järjestää uudelleen tuotannon kasvattamatta sitä kokonaisuutena. Yrityksen tasolla esimerkiksi IT voi markkinointitutkimuksessa olla hyödyllinen, mutta ei silti lisää tuotantoa.

Informaation ja teknologian virheellinen hallinta aiheutuu siitä, että päätöksentekijät eivät toimi yrityksen etujen mukaisesti. On kyse agenttiteoriasta, jossa yritys on kompleksisempi kuin vain voiton maksimoija. Monet IT:n tuottojen kvantifiointivaikeudet vaikuttavat myös johtajiin. Vaikeutena voi olla esimerkiksi organisaation aktivointi IT:n käyttöön. Tuloksena voi olla organisaation löysyyttä, byrokratiaa, tuotannon tai tuottojen sijaan.

Vaikeudet IT:n tuottojen mittaamisessa voivat johtaa heuristisiin menetelmiin. Samanlainen heuristiikka ei kuitenkaan sovi eri aikoina käytettäväksi. Esimerkiksi 1960-luvun ohje käyttää kaikki saatavissa oleva informaatio päätöksenteon pohjana johtaisi nyt kaaokseen. Menestyksellinen IT:n toteutusprosessi ei saa perustua vain uuteen teknologiaan vanhoissa prosesseissa.

Useista paradokseista huolimatta kirjoittaja ei ole vakuuttunut siitä, onko IT:n tuottavuusvaikutukset olleet todella epätavallisen alhaisia.

Pertti Järvinen esittää omassa arviossaan seuraavia kommentteja. Atk-alan kannalta tuottavuusparadoksi on tärkeä. Miksi tietotekniikkainvestointeja edelleen tehdään, vaikka niiden tuottavuus yritystilastojen mukaan on nolla. Ehkä valmiit tilasto- ja haastatteluaineistot ovat johtaneet tutkijat harhaan. Niistä on vaikea tunnistaa tukitoimintoja. Erityisesti tietotekniikka-tukitoimintaa käytetään tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa, muissa tukitoiminnoissa ja tietohallinnossa itsessään. Järvisen mielestä tuottavuutta tulisi tarkastella sen perusteella, mihin tietotekniikkaa käytetään: A. atk tuotteissa, B. atk tuotantoprosessissa, C. atk hallinnossa, D. atk kommunikoinnissa, E. informaatiopalvelut (esim. Minitel). Brynjolfsson ei ole pannut merkille luokkia A ja B, vaan hän on käsittänyt teollisuudenkin tietotekniikan hallinnon atk:na. Tietysti mikroprosessoria auton kaasuttajassa tai kodinkoneessa onkin vaikea nähdä ja tunnistaa. Kysymyksessä on vastaavanlainen ilmiö, mistä Brynjolfsson käytti ilmaisua "the implicit

information content of products and services". Jaottelu A,B,...,E ei ole 'valmis', sillä se ei pysy yhden analyysiyksikön, esim. organisaation, sisällä. Luokka D, atk kommunikoinnissa, koskee sekä paikallisverkkoja että maailmankylän verkkoja. Tästä johtuu, että Brynjolfssonillakin on ollut vaikeuksia tarkastella infrastruktuuri-investointeja ja mitata, paljonko halvempaa tietoliikenne on kuin tieliikenne. Kirjoituksessa on pidetty pankki- ja vakuutusaloja palveluina. Atk:n hyödyntämisen kannalta ne ovat kuitenkin lähempänä teollisuutta kuin muita palvelualoja. Tämäkin on voinut tuoda virhettä tuottavuuspäätelmiin.

Kirjoitus herätti vilkkaan keskustelun. Inger Eriksson kiinnitti huomiota kirjoituksessa tarkasteltuihin USA:n olosuhteisiin, jossa tietojärjestelmän keski-ikä (n. 15 vuotta) on pitempi kuin Suomessa. Hartikainen väitti teknisten tietojärjestelmien iän Suomessa olevan n. 3 vuotta. Lähteenmäki kommentoi teknisen kehityksen ja taloudellisen kehityksen käyrien kulkevan aivan eri teitä. Timo Saarinen mainitsi mm.: kenen näkökulmasta hyötyjä tarkastellaan (toimistotyöntekijä, teollisuustyöntekijä - eri merkitys), tuottojen tarkastelun vertailukohta (manuaalijärjestelmä vai entinen atk-järjestelmä), vaikutukset reaalisoituvat hitaasti (infrastruktuurivaikutus). Heiskanen mainitsi, että mikrotasolla kustannuslaskennalla voidaan saada haluttuja tuottotuloksia. Yleisesti kirjoitusta pidettiin rakenteeltaan ja kirjoitus-tavaltaan hyvänä.

References:

- Brynjolfsson E. and L. Hitt (1993), Information systems spending productive? New evidence and new results, In DeGross, Bostrom and Robey (Eds.), Proceedings of the 14th International Conference on Information Systems, ACM, 47-64.
- Malone T.W., J. Yates and R.I. Benjamin (1987), Electronic markets and electronic hierarchies, Comm. ACM 30, No 6, 484-497.

Erkki Koponen

Baskerville R. (1993), Information Systems Security Design Methods: Implications for Information Systems Development, ACM Computing Surveys 25, No 4, 375-414.

The purpose of the article is to provide an analytical discription of the evolution of information systems security analysis and design methods. The author approaches these methods by comparing them with more general information systems development methods.

The concern for computer security is global, and more recently spectacular abuse from malicious programs has supplanted computer crime as the primary security concern. The scope of the article is limited to matters of methodology in systems security development. The technical details of threats and system safeguards are excluded.

The author uses a taxonomy by which they survey and compare many current security analysis and design methods. The taxonomy of methodological generations will relate the evolution of information systems security methods to the perspective of broader systems development community.

The generation metaphor, the author claims, is useful because it allows a comparison of otherwise dissimilar methods by focusing on their intellectual evolution in response to a changing context.

The author describes parallel intellectual developments in two arenas of information systems development and security design. He also describes compendious features embodying the characteristics of each generation.

Table 1 summarizes the comparison of three generations of systems development and security development methods. For each generation there are primary features, key examples of the methods and tools, and the references containing security literature in the table

Table 1. Summary of Generations of Methods

Generations of methods	Primary features	System development methods and typical tools	Security development methods and typical tools	Seminal security works
First generation: Check-list methods (1972-)	Map of limited solutions onto the information problem	Vendor's technical sales procedures & literature	Security checklists & risk analysis	[Kraus 1972] [Hoyt 1973] [Courtney 1977] [Browne 1979]
Second generation: Mechanistic engineering methods (1981-)	A partitioned complex solution that matches functional requirements	Top-down engineering, rapid prototyping, system and logic flowcharts	CRAMM, BDSS control point and exposure analysis matrices computer questionnaires	[Parker 1981] [Fisher 1984]
Third generation: Logical-transformational methods (1988-)	Highly abstracted design expressing problem and solution space	Structured analysis, data modeling, information engineering, soft systems, data flow and entity-relationship diagrams	Logical controls design, data flow diagrams	[Baskerville 1988]

The principal objective of the first generation of system design methods is the selection of the various solution components. To discover the ideal system solution is to study the entire repertoire of available system elements. These methods generally focused on concrete physical system specifications.

Several checklist security development methods are briefly introduced, such as SAFE Checklist, Computer Security Handbook, and AFIPS Checklist for Computer Center Self Audits.

Risk analysis is introduced as a formal, rational means for consistently evaluating highly specific vulnerabilities. Several risk analysis methods are presented.

Table 2. Primary Objectives, Means, Challenges and Intellectual Assumptions of Each Generation

Generation	Objective	Means	Challenge	Intellectual assumption
First	Selecting components	Survey available elements	Mapping problem to solution	Universal solutions
Second	Partitioning the solution	Solve each functional requirement	Organizing and integrating a complex set of elements	Ideal, custom solutions
Third	Abstracting problem and solution	Model the essential attributes of the problem	Selecting the correct attributes for the model	Design in the abstract model

Table 4. General Characteristics of First-Generation Security Methods

First-Generation Checklist Security Methods

Assumptions	Activities	Strengths	Weaknesses
<ul style="list-style-type: none"> • The boundary of the solution space is most nearly defined by a highly limited set of useful solutions. • Each member of that set of solutions will be universal to a large degree. • The ultimate benefits of a system control can be expressed by a lowered probability of threat occurrence, or by the mitigation of the expenses caused by such an occurrence. 	<ul style="list-style-type: none"> • Survey checklist of security items • Risk analysis • Implementation 	<ul style="list-style-type: none"> • Through examination of possible security components • Lower expertise and training • Low cost • A wide variety of computer-based support tools 	<ul style="list-style-type: none"> • Oversimplify more complex information systems • Proclivity for unauthorized design shortcuts • Documents are hard to understand and difficult to maintain • Higher maintenance costs • Overlook any innovative or new solutions • Heavy dependence on risk quantification

The principal objective in the 2nd generation of system design methods is the partitioning of complex system solution. The 2nd generation methods assume the most effective means for discovering the ideal system solution is to identify and solve each detailed functional requirement. The methods focus on the production of mechanical specification of input, storage, and output formats, along with

procedures needed to transform the input or storage into the outputs. These methods are usually framed by classical project life cycle, also called "bottomup" approach. Mechanistic Engineering methods are found in the mainstream of information system development projects today.

A lot of methods are presented including computer-based methods. The computer-supported RISKPAC is introduced with more care.

Table 9. General Characteristics of Second-Generation Security Methods

Second-Generation Mechanistic Engineering Methods

Assumptions	Activities	Strengths	Weaknesses
<ul style="list-style-type: none"> • The requirement and impacts of the security system elements will be complex and interconnected. • The exact controls could be unique and ideal • The feasible solution set is not bounded • A well-understood and well-documented security design leads to efficient security maintenance and modification. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inventory assets & threats • Enumerate possible controls • Risk analysis • Prioritize controls • Implement & routine review 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprehensiveness of the approach • Detailed and well-organized documentation • Reduced operations and maintenance costs • Useful for very complex systems • Impact of modifications easily assessed 	<ul style="list-style-type: none"> • Complex design process • High degree of training required • A design team needed • Higher costs • Preexisting system or specification • The functional and security design are isolated • Vestiges of risk analysis • Irrational exposure estimates

The principal objective of 3rd reneration system design methods is the abstraction of the problem and solution space. Since there are widely varied perspectives on the nature of organizational problems, the nature of the abstract systems models varies considerably. The models are classified into two categories. Logical models tend to express system needs and behaviour in a functional or data-oriented way. Transformational models are highly distinctive class of systems models expressing organizational needs and behaviour in a social or theoretical sense. E.g. Yourdon and DeMarco are mentioned in this category.

The author notes there are no complete examples of 3rd generation security design methods, but two methods using this approach are introduced: SSADM-CRAMM Interface and Logical Controls Design Method [by Baskerville].

Table 11. General Characteristics of Third-Generation Security Methods

Third-Generation Logical-Transformational Methods			
Assumptions	Activities	Strengths	Weaknesses
<ul style="list-style-type: none"> • Ideal security solutions will evolve only from an understanding of the broad problem situation • Abstract models clarify the organizational problems and more effective controls will result. • Design founded on such models will prove flexible, adaptable and consequently longer-lived. • There are few universal solutions • Controls place constraints on information systems 	<ul style="list-style-type: none"> • Model building • Stakeholder analysis • Translation of abstract models into reality • Implementing physical models • Maintaining 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibility in controls • Excellent documentation • Low maintenance costs • Closer connection • Lessen the relevance of risk analysis • A concerted security-functionality design process • Less conflict between security and system usability 	<ul style="list-style-type: none"> • Lack of experience • Abstract controls are difficult • Physical security details are postponed • Difficult cost evaluation • Not as useful for existing systems

As a conclusion the author says security methods may have reached an important state of with more general IS development methods. The author expects an important synergy between IS development and security methods.

Matti Hartikainen

Kunkin sukupolven yhteydessä esitellään turvallisuusjärjestelyjä, joita voi sinällään käyttää hyödyksi. Tietysti myös sukupolvi-luokitusta tai taksonomiaa voi hyödyntää. Baskervillen tavoitteena oli luokituksen lisäksi kytkeä turvallisuusjärjestelyt IS-suunnittelumalleihin. Hän ei ole siinä kaikissa kohdissa täysin onnistunut. Toisen sukupolven yhteydessä hän niputtaa yhteen vesiputousmallin ja nopean protoilun, vaikka niiden ontologiset lähtökohdat ovat täysin erilaiset.

Epäilen kolmatta sukupolvea monesta syystä. (1) Mallin muodostaminen merkitsee reaali maailman ilmiön abstrahointia ja kuvaamista muutamalla muuttujalla (Smith 1985).

(2) Ihmisen mallintaminen on vaikeaa, vaikka Baskerville katsoo, ettei HCI-rajapinnan muutos vaikuta turvallisuusjärjestelyihin (s. 409). (3) Baskerville myöntää itsekkin, että turvajärjestelyihin täytyy sijoittaa paljon kontrolleja ennakoimattomien muutosten varalle. (4) Mallintaminen ei poista sitä totuutta, ettei kaikkia vikoja eikä häiriötä voi tietää etukäteen. (5) Kaikkia tunnettuja vikoja ja häiriötä varten ei tarvitse tai kannata rakentaa varajärjestelyjä.

References:

- Baskerville R. (1988), *Designing information systems security*, Wiley, Chichester.
 Browne P. (1979), *Security: Checklist for computer center self-audits*, AFIPS, Arlington.

- Courtney R. (1977), Security risk assessment in electronic data processing, In the AFIPS Conference Proceedings of the National Computer Conference 46, AFIPS, Arlington, 97-104.
- De Marco T. (1978), Structured analysis and system specification, Yourdon Press, New York.
- Fisher R. (1984), Information systems security, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Hoyt D. (1973), Computer security handbook, Macmillan, New York.
- Kraus L. (1972), SAFE: Security audit and field evaluation for computer facilities and information systems, Revised ed. Amacon, New York.
- Parker D. (1981), Computer security management, Reston, Reston.
- Smith B.C. (1985), The limits of correctness, Computers & Society 15, No 3, 18-26.
- Yourdon E. (1989), Modern structured analysis, Yourdon Press, New York.

Suomenkieliset kommentit ja referenssit: Pertti Järvinen

Orlikowski W.J. (1992), The duality of technology: Rethinking the concept of technology in organizations, Organization Science 3 No 3, 398-427.

Kirjoituksessa etsitään uutta teoreettista mallia, joka ottaisi huomioon kirjottajan mielestä epätäydelliset ja yksipuoliset aikaisemmat lähestymistavat:

1. teknologia on ulkopuolinen voima, jolla on deterministinen vaikutus organisaatioon.
2. teknologia on organisaatiossa strateginen valinta ja ihmisten sosiaalista toimintaa.

Uusi malli pyrkii entistä syvällisemmin ymmärtämään teknologian ja organisaation vuorovaikutusta siten, että teknologia mahdollistaa ja rajoittaa ihmisen valintoja, teknologian kehittämistä ja käyttöä sekä organisaation suunnittelua.

Kirjoittaja esittelee johdantona aikaisempia tutkimussuntia:

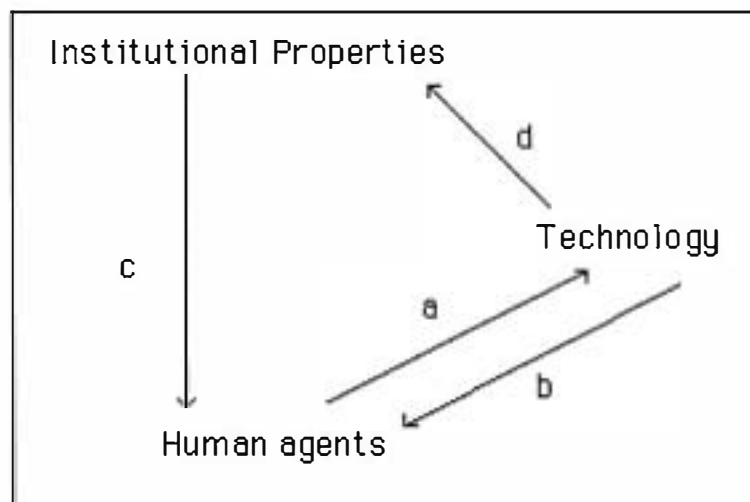
1. Laajuudeltaan teknologiaa on tarkasteltu välineenä, jota ihminen käyttää, tilannesidonnaisena teollisuuden tuotantoteknologiana, ihmistyön korvaajana ja "sosiaalisena teknologiana". Ihmistä ei nähdä aktiivisena toimijana.
2. Teknologian roolia on kuvattu
 - teknologisenä imperatiivina (the technological imperative model), jossa teknologia vaikuttaa organisaatioon yksisuuntaisesti ja vaikutukset voidaan kuvata ja mitata.
 - strategisena valintana (the strategic choice model), jossa teknologia ei ole ulkopuolinen objekti, vaan inhimillisen toiminnan tuote. Yksi suunta tarkastelee, kuinka tietty teknologia on ihmisten sosiaalisen vuorovaikutuksen ja poliittisten valintojen avulla rakennettu. Toinen suunta tarkastelee, kuinka tietyn teknologian erilaiset tulkinnat ilmenevät ja vaikuttavat teknologian kehittämiseen ja vuorovaikutukseen sen kanssa. Kolmas suunta tarkastelee tapaa, jolla teknologian käytöllä edistetään valtaapitävien poliittisia ja taloudellisia etuja.
3. rakenteellisen muutoksen laukaisijana (model of technology as trigger of structural change), jossa teknologialla on keskeinen rooli organisaatorakenteen muuttamisessa.

Kirjoittaja esittelee Giddensin sosiaaliteoriaan (Giddens 1976, 1984) perustuvan teknologian strukturaatiomallin (a structurational model of technology). Teoria käsittää vuorovaikutuksen ihmistoimijoiden ja organisaation rakennepiirteiden välillä. Toimijat ovat tietoisia ja reflektiivisiä, joka tarkoittaa sitä, että toimija rutiininomaisesti tarkkailee omaa toimintaansa ja pyrkii ymmärtämään sitä sekä vaikuttamaan siihen. Rakenteen dualisuudella (duality of structure) Giddens tarkoittaa kahtiajakoa organisaation rakennepiirteisiin ja ihmisagenttien subjektiiviseen tietoiseen toimintaan. Agenttinäkökulmasta inhimillinen vuorovaikutus käsittää merkityksen muodostamista ja välittämistä, joka saavutetaan tulkitsevilla malleilla tai tietovarastoilla, joita ihmiset keräävät jatkuvalla vuorovaikutuksella ympäröivän maailman kanssa. Institutionaalisten piirteiden näkökulmasta tulkitsevat mallit edustavat organisaation merkitsevyyserakenteita (structures of signification), jotka edustavat sääntöjä, joilla välitetään ja määritellään vuorovaikutus. Agenttinäkökulmasta valta (power) tarkoittaa inhimillistä vuorovaikutusta suorittaa tehtäviä organisaation mahdollisuuksien mukaan. Organisaation dominaatorakenne (structures of

domination) muodostuu autoritaarisesta (henkilöihin kohdistuva) ja allokatiivisesta (materiaalisiin ilmiöihin kohdistuva) resursseista. Edelleen agentti-näkökulmasta normit (norms) ovat organisaation tapoja ja sääntöjä, joilla organisaatiota hallitaan. Vuorovaikutusta ohjaa organisaatiossa normatiiviset sanktiot (normative sanctions). Institutionalisten piirteiden näkökulmasta normit muodostavat organisaation legitiimejä rakenteita (structures of legitimation).

Orlikowski liittää teknologian, ihmisen toiminnan ja organisaation yhteen Giddensin strukturaatioteorian avulla (Orlikowski, 1992, Giddens, 1976, 1979, 1984). Sen mukaan ihmisen toiminta luo ja muuttaa teknologiaa sekä ihminen käyttää teknologiaa tiettyyn toimintaan. Perusoletuksina teknologian strukturaatiomallissa ovat teknologian duaalisuus (the duality of technology) ja tulkinnallinen joustavuus (the interpretive flexibility). Dualistisuudessa Orlikowski näkee teknologian toisaalta objektiivisena voimana, toisaalta ihmisen toiminnan tuloksena. Teknologian duaalisuudella tarkoitetaan sitä, että toisaalta teknologia on tietyssä sosiaalisessa tilanteessa työskentelevien toimijoiden fyysistesti rakentama, ja toisaalta se on toimijoiden sosiaalisesti rakentama siten, että toimijat antavat sille erilaisia merkityksiä ja painottavat erilaisia piirteitä sen käytössä. Teknologialla on taipumus institutionalisoitua ja menettää yhteytensä sitä rakentaneisiin ihmisiin. Tulkinnallisella joustavuudella tarkoitetaan sitä, että teknologian ja organisaation vuorovaikutus on eri toimijoiden ja sosio-historiallisten tilanteiden funktio, kun teknologiaa kehitetään ja käytetään. Monet toiminnat, jotka muodostavat teknologian erotetaan ajallisesti ja paikallisesti toiminnoista, jotka ovat teknologian muodostamia. Edelliset ovat tyypillisiä myyjien puolella ja jälkimmäiset asiakkaiden puolella. Tästä näkökulmasta katsottuna käyttäjät usein pitävät teknologiaa suljettuna systeeminä ("back box") ja suunnittelijat omaksuvat teknologian avoimen systeemin näkökulman.

Orlikowski kuvaa teknologian strukturaationaalisen mallinsa graafisesti ja selittäen nuolien merkitykset.



Orlikowski kuvaa teknologian strukturaatiomallin komponentteja (institutional properties, technology, human agents) ja niiden välistä vuorovaikutusta. Ihminen (human agent) vaikuttaa teknologiaan siten, että teknologia on ihmisen

toiminnan tulos. Ihmisen toiminta on suunnittelua, kehittämistä, sovittamista ja muuttamista. Teknologia vaikuttaa ihmiseen siten, että se on ihmisen toiminnan välikappale. Teknologia mahdollistaa ja rajoittaa ihmisen toimintaa tulkinnallisten mallien, keinojen ja normien kautta. Institutionaaliset olosuhteet (institutional properties) vaikuttavat ihmisen ja teknologian vuorovaikutukseen. Tällaisista vaikutuksista esimerkkejä ovat mm. ammatilliset normit, materiaallinen ja tiedollinen taso, suunnittelustandardit, käytettävissä olevat aika-, raha- ja taitoresurssit. Vuorovaikutus teknologian kanssa vaikuttaa institutionaalisiin ominaisuuksiin. Organisaatiossa rakenteiden merkittävyys (signification), vallitsevuus (domination) ja laillistettavuus (legitimation) vahvistuvat tai muuttuvat.

Nämä vaikutukset muodostavat Orlikowskin mukaan dialektisen syklin, jossa ihmisen ja teknisen välineen vuorovaikutuksen muutos voi johtaa institutionaalisten olosuhteiden muutokseen, joka voi antaa sysäyksen muuttaa ihmisen ja teknisen välineen vuorovaikutuksen hallintastrategiaa. Tämä taas voi muuttaa välineen käyttöä.

Kirjoittaja käyttää teknologian strukturaatiomallia suuren monikansallisen ohjelmistotalon Beta-kenttätutkimuksen eräänä viitekehyksenä. Case tutkimuksen perusteella kirjoittaja esittää lukuisia eri tuloksia, jotka tukevat strukturaatiomallia. Samaa Beta-ohjelmistotaloa kirjoittaja on käyttänyt mm. IT:n kehittämisen ja käytön valtasuhteita analysoivassa tutkimuksessaan.

Kirjoitus kuvastaa kirjoittajan laajaa alan tuntemusta. Kirjoituksessa esitetään hyvin strukturaatiomallin johdantona aikaisempia teknologian tutkimussuuntia ja sen jälkeen Giddensin strukturaatioteoria. Teknologian strukturaatiomallia rakennetaan pala palalta päätyen kuvassa 5 (s. 410) olevaan malliin teknologian, ihmisen ja instituution vuorovaikutuksesta. Edelleen rakennettua mallia koetellaan tutkitun case-yrityksen kenttätutkimusaineistolla ja päädytään mallia tukevaan tulokseen. Kirjoituksen rakenne on esimerkillinen ja kirjoitustapa täsmällisen analyttinen.

Pertti Järvinen toteaa kirjoituksen olevan osittain ennestään tuttu. Seuraavassa on lyhennelmä Pertti Järvisen arviosta, jossa hän esittää tähän artikkeliin liittyvät aikaisempien Orlikowskin artikkelien tiivistelmät sekä niiden arviointia.

Artikkeli on kahdella tavalla "vanhan kertausta", sillä se koostuu teoriaosasta ja sovelluksesta. Edellisen pääsisällön olemme lukeneet jo Orlikowskin ja Robeyin artikkelista (1990) ja sen tiivistelmä on esitetty IS Reviews 1991, 45-46. Sovelluksen (Orlikowski 1991) olemme lukeneet ja arvioineet hiukan myöhemmin (IS Reviews 1992, 57-59).

Orlikowski W.J. and D. Robey (1990), Information technology and the structuring of organizations, Information Systems Research 2, No 2, 143-169.

Orlikowski ja Robey tuovat tietojärjestelmätieteeseen Giddensin strukturaatioteorian [1-3]. Giddens pyrkii teoriassaan yhdistämään sekä subjektivistisen että objektivistisen (institutionaalisen) näkemyksen ihmisen toiminnasta. Hän määrittelee kolme modaaliteettia, joilla hän konkretisoi teoriaansa: tulkinta-kaaviot (interpretative schemes), resurssit (resources) ja normit (norms). Yleis-

piirteinä on yksilötason ja instituutiotason vuorovaikutus (vaikutuksia kumpaankin suuntaan) em. kolmen modaliteetin kautta.

Giddensin strukturaatioteoria ei sovellu teorioihin, jotka olettavat joko teknologisen imperatiivin tai organisationaalisen imperatiivin, mutta soveltuu emergentin perspektiivin tapaukseen (vrt Markus and Robey [4]).

Orlikowski W.J. (1991), Integrated information environment or matrix of control? The contradictory implications of information technology, Accounting, Management & Information Technology 1, No 1, 9-42

Orlikowski tutkii tietotekniikan soveltamista työhön, erityisesti työntekijöiden kontrollointiin. Kontrollin tarkastelua varten hän ottaa seuraavat Pennings ja Woiceshyn [5] teoreettiset jäsenyykset:

sisäinen kontrolli (työpaikalla, yrityksessä)
 henkilökohtainen kontrolli (esimies-alainen suhde)
 systeeminen kontrolli, joka voi tapahtua kolmella tavalla
 teknologian avulla (esim liukuhihna)
 sosiaalisen rakenteen avulla (toimintapolitiikka jne.)
 kulttuurin avulla (mitä työyhteisö arvostaa)
 ulkoinen kontrolli (koulutusinstituutiot, ammattikuntalaitokset jne).

Orlikowski pohtii informaatioteknologiaa (IT) teoreettiselta kannalta ja ottaa silloin Giddensiltä [1] tukea kontrollin arviointiin. Giddensin mukaan kontrollin lähtökohtana on resurssien epätasainen jakautuminen. Tämä toteutuu kahdella tavalla: sijoitettavia (allocative) resursseja, kuten teknologiaa, käytetään (materiaalisten) objektien kontrollointiin ja käskyvalta (authoritative) resursseja henkilöiden kontrollointiin. IT muodostaa poikkeuksen siinä mielessä, että se näyttää soveltuvan sekä materiaalisten että inhimillisten ilmiöiden/toimintojen kontrollointiin. Tätä tärkeää havaintoa ei kuitenkaan hyödynnetä artikkelin loppuosassa.

Empiirisen osan Orlikowski suorittaa suuressa konsulttfirmassa Software Consulting Corporation, SCC. Pääosa perustiedoista on koottu paikan päällä havainnoimalla, haastattelemalla, epävirallisissa kontakteissa työntekijöiden kanssa sekä kirjalliseen aineistoon tutustumalla. Tutkimuksen tulokset on esitetty erittelemällä erilaisia kontrollin muotoja ennen ja jälkeen IT:n hyödyntämistä konsultin työssä. Seuraavassa tuloksena olevia kontrollin muotoja:

Systeeminen kontrolli: ammattinimikkeiden hierarkia ja uraputki
 Systeeminen kontrolli: tuotantotieto
 Systeeminen kontrolli: sosialisaatio
 Systeeminen kontrolli: vaikutelmajohtaminen
 Henkilökohtainen kontrolli: suora valvonta
 Muutos systeemisessä kontrollissa: tuotantotieto
 Muutos systeemisessä kontrollissa: vaikutelmajohtaminen
 Muutos henkilökohtaisessa kontrollissa: elektroninen suora valvonta
 Muutos asiakassuhteissa
 Kontrollin dialektiikka: kontrollia halutaan kiertää.

Orlikowski ennakoi, että tietotekniikan käyttö voi aiheuttaa konflikteja konsultointiyrityksessä.

Täydentäviä huomioita tästä artikkelista.

Orlikowski tutkii teknologia-käsitettä toisaalta sen alan (scope) ja toisaalta sen ja organisaation vuorovaikutuksen (role) kannalta. Teknologian alan suhteen on kirjallisuudessa ollut kaksi näkemystä: (1) "The one set of studies has focused on technology as 'hardware,' that is the equipment, machines, and instruments that humans use in productive activities, whether industrial or informational devices. - (2) The technology concept was thus extended to 'social technologies', thereby including the generic tasks, techniques, and knowledge utilized when humans engage in any productive activities." - Orlikowskin oma käsitys on: Scope of technology is restricted to material artifacts (various configurations of hardware and software).

Orlikowski on tunnistanut teknologian kolme eri roolia: I. Technology was assumed to be an objective, external force that would have (relatively) deterministic impacts on organizational properties such as structure ("Technological Imperative"). II. A certain group of researchers focused on the human action aspect of technology, seeing it more as a product of shared interpretations or interventions ("Strategic Choice"). Toisen roolin sisällä on kolme suuntausta: One stream focuses on how a particular technology is physically constructed through the social interactions and political choices of human actors. (Zuboff (1988) suggests that because information technology can be designed with different intentions (to 'automate' or 'informate' work), it will have different implications for workers (controlling and deskilling or empowering and upskilling, respectively).) The second stream examines how shared interpretations around a certain technology arise and affect the development of and interaction with that technology. The third stream outlines the manner in which technology is devised and deployed to further the political and economic interests of powerful actors. III. The third, and more recent, work on technology has reverted to a 'soft' determinism where technology is posted as an external force having impacts, but where these impacts are moderated by human actors and organizational contexts ("Trigger of Structural Change"). - Orlikowski itse jäsentää teknologian roolin in terms of a mutual interaction between human agents and technology, and hence as both structural and socially constructed.

Orlikowski ottaa ennen teknologian strukturaalisen mallinsa esitystä kaksi premissiä: 1. duality of technology ja 2. interpretive flexibility. Edellistä kuvaa lause: Technology physically constructed by actors working in a given social context, and technology is socially constructed by actors through the different meanings they attach to it and the various features they emphasize and use. Orlikowski käyttää termiä interpretive flexibility to refer to the degree to which users of a technology are engaged in its constitution (physically and/or socially) during development or use. Hän jatkaa selvittämällä, että interpretive flexibility is an attribute of the relationship between humans and technology and hence it is influenced by characteristics of material artifact (e.g. the specific hardware and software comprising the technology), characteristics of the human agents (e.g. experience, motivation) and characteristics of the context (e.g. social relations, task assignment, resource allocations).

Orlikowskin artikkeli on mielestäni hyvä mutta raskas kuvaus Giddensin strukturaaliteorian eräästä sovelluksesta tietotekniikkaan. Yksilön ja instituution kaksinaissuhteet (yksilö vaikuttaa instituutioon ja instituutio

yksilöön signification (meanings), domination (resources, power) ja legitimation (norms)" -osa-alueilla) tulevat hyvin esille ja selittävät monia ristiriitaisia tutkimustuloksia.

Kun Orlikowski ottaa teknologian kolme roolia: I. objektivistisen ("Technological Imperative"), II. subjektivistisen ("Strategic Choice") ja III. 'herätteellisen' ("Trigger of Structural Change"), niin hän ei huomaa, että vaihtoehdon III kohdalla tulisi loogisesti olla vuorovaikutuksellinen (subject-object interaction), kuten eri filosofisissa lähtökohdissa on. - Johtaako tämä kommentti toisenlaiseen malliin kuin ylläolevassa kuviossa on, on pienen tutkimuksen aihe. Yksilötasolla Orlikowski on nuolien a ja b avulla käsitellyt teknologian ja yksilön vuorovaikutusta. Sen sijaan Giddensiltä tuleva erottelu: yksilö-instituutio, on johtanut teknologian yksisuuntaiseen vaikutukseen instituutioon (nuoli d). Instituution vaikutus teknologiaan (nuoli c) käy yksilön kautta. Ehkä osaselyksenä tälle on se, että yksilö on osa instituutiota.

Tutkimuseettisessä mielessä voidaan kysyä: Saako samat tulokset julkaista useamman kerran? Orlikowski itse saattaisi puolustautua sillä, että ainakin sovellus ja nyt luettavana oleva artikkeli (hyv. Feb 11, 1991) olivat arvioitavana yhtä aikaa.

References:

1. A. Giddens (1976), *New rules of sociological method*, Basic Books, New York.
2. A. Giddens (1979), *Central problems in social theory: Action, structure and contradiction in social analysis*, University of California Press, Berkeley.
3. A. Giddens (1984), *The constitution of society: Outline of the theory of structure*, University of California Press, Berkeley.
4. M.L. Markus and D. Robey (1988), *Information technology and organizational change: Causal structure in theory and research*, *Management Science* 34, No 5, 583-598.
5. Pennings J.M. and J.A. Woiceshyn (1987), *A typology of organizational control and its metaphors*, in: *Research in the sociology of organizations*, JAI Press, Greenwich, 73-104.
6. Zuboff S. (1988), *In the age of the smart machine*, Basic Books, New York.

Erkki Koponen

Pertti Järvinen

Poltrack S.E. and J. Grudin (1994), Organizational Obstacles to Interface Design and Development: Two Participant-Observer Studies, ACM Transactions on Computer-Human Interaction 1, No 1, 52-80.

Kirjoittajat suorittivat tutkimuksensa osallistumalla käyttöliittymien kehittämisryhmien työskentelyyn kuukauden ajan kahdessa case-yrityksessä. He totesivat, että käyttöliittymien suunnittelussa ei noudatettu yleisesti hyväksytyjä suosituksia, ja lisäksi ohjelmistojen kehittäminen oli muutenkin ongelmallista johtuen erilaisista organisationalisista esteistä.

Aluksi Poltrack ja Grudin pohtivat, miten laaditaan hyviä käyttöliittymiä ja toisaalta, mistä niiden yleinen heikko laatu johtuu. Lisäksi he pohtivat, että voidaanko käyttöliittymien laadinnassa suoraviivaisesti soveltaa tiettyjä periaatteita, vai esiintyykö kehittämisen yhteydessä periaatteiden soveltamista vaikeuttavia organisationalisia tekijöitä?

Sitten kirjoittajat esittelevät käyttöliittymien suunnittelussa hyväksi havaitut neljä periaatetta, jotka ovat:

- 1) Käyttäjien huomiointi mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.
- 2) Aikaisessa vaiheessa aloitettu käyttäjien suorittama testaus, jonka tulee olla lisäksi jatkuvaa.
- 3) Suunnittelun tulee olla luonteeltaan iteroivaa.
- 4) Suunnittelu tulee toteuttaa integroidusti.

Poltrack ja Grudin toteavat kirjallisuuteen perustuen, että näitä periaatteita sovelletaan kuitenkin harvoin, niiden ilmeisistä eduista huolimatta. Syitä tähän voivat olla esimerkiksi käyttäjien monimuotoisuuden aliarviointi ja vaikkapa uskomus, että käyttäjät eivät osaa ilmaista selvästi tarpeitaan. Lisäksi historiallisista syistä johtuen ei aina ehkä tiedosteta uusien interaktiivisten järjestelmien vaativan huomion kiinnittämistä entistä enemmän käyttäjiin. Näin ollen suunnittelu perustuu usein virheellisiin käsityksiin käyttäjien toiminnoista ja tarpeista. Lisäksi puutteet edellä esitettyjen periaatteiden soveltamisessa voivat johtua erilaisista organisationalisista tekijöistä.

Artikkelissa raportoidun tutkimuksen tarkoituksena olikin selvittää, johtuvatko ongelmat käyttöliittymien suunnittelussa siitä, ettei periaatteita tunneta riittävän tarkoin, vai ovatko ehkä organisaatorakenteet ja vallitsevat käytännöt vaikuttamassa lopputulokseen.

Kirjoittajat suorittivat tutkimuksensa käyttäen osallistuvaa havainnointia kahdessa ohjelmistotalossa, joissa molemmissa kehiteltiin uutta versiota olemassa olevasta ohjelmistosta. Toisessa yrityksessä tuote oli CAD-ohjelmisto, jonka kehitystyö oli polkenut paikallaan jo pitkään. Uuden version toteuttamisella oli jo todella kiire, joten hanketta vetämään hankittiin "supersuunnittelija", joka tunsu hyvin käyttäjien tarpeet. Hän organisoi kehitysprojektin omalla tavallaan, joka poikkesi huomattavasti totutusta tavasta. Toisessa yrityksessä tuotteena oli toimistojärjestelmä, tai oikeastaan kaksi erilaista versiota. Onnistuneempi versio oli kehitetty osastolla, joka oli suoranaisesti tekemisissä loppukäyttäjien kanssa. Vähemmän onnistunut versio oli taas rakennettu varsinaisella suunnitteluosastolla ilman kontakteja käyttäjiin. Jatkotoimenpiteenä epäonnistumisesta oli, että myös suunnitteluosastolla alettiin enemmän huomioida käyttäjien tarpeita suunnittelun aikana.

Sitten kirjoittajat tarkastelevat organisaatorakenteita kohdeyrityksissä niiltä osin, kuin ne ovat käyttöliittymien suunnittelun kannalta merkityksellisiä. Kummassakin yrityksessä oli käytössä varsin pitkälle eriytetty työnjako, jossa sovellusten laatimisesta erillään toimivat mm. koulutus, kentän tuki, myynti, markkinointi ja dokumentaation tuottaminen. Organisaatiokaaviosta nähdään, että monet käyttöliittymien suunnittelun kannalta tärkeät osat sijaitsevat kaukana toisistaan. Kun yleisesti tiedetään, että kommunikaatio vähenee ja muuttuu muodollisemmaksi organisationaalisen etäisyyden kasvaessa, voi etäisyys aiheuttaa ongelmia myöskin case-yrityksissä. Kuvatunkaltaisessa organisaatiossa saattaa lisäksi tapahtua usein muutoksia, jotka puolestaan todennäköisesti aiheuttavat muutoksia "poliittiseen" tasapainoon.

Seuraavaksi kirjoittajat tarkastelevat artikkelin laajimmassa osassa ensin kummankin case-yrityksen "teoreettista" käyttöliittymien rakentamismallia organisaatioon perustuen. Sitten he vertaavat sitä yrityksen todellisiin käytäntöihin. Käytännöt analysoidaan havaintojen ja haastattelujen pohjalta, ja niitä konkretisoidaan monin ottein haastatteluaineistosta. Käytännön toimintoja tarkastellaan seuraavan jaottelun pohjalta:

- 1) Miten tuotteen määrittely tapahtuu ja miten käyttäjät ovat mukana prosessissa (periaatteet 1 ja 2)
- 2) Iteroivan suunnittelun käyttäminen ja protoilu (periaate 3)
- 3) Miten käyttöliittymien kehittämisessä mukana olevat osat on integroitu (periaate 4).

Artikkelin loppuyhteenvedossa tarkastellaan kootusti, kuinka alussa esitetyt periaatteet ilmenevät kohdeyrityksissä sovellettavissa käyttöliittymien suunnittelukäytännöissä. Useista yritysten välisistä eroista huolimatta monet havainnot pätevät molempiin. Käyttäjien huomiointi kuuluu olennaisena osana kolmeen ensimmäiseen periaatteeseen, mutta case-yrityksissä kontaktit varsinaisiin käyttäjiin olivat vähäisiä. Kontaktit asiakkaisiin olivat etupäässä markkinoinnin vastuulla ja kohdistuivat muihin kuin loppukäyttäjiin. Markkinointilähtöisyys saattoi vaikuttaa myös tuotteen ominaisuuksien painottamiseen muilla kuin käyttäjän tarpeilla. Iteroivaa suunnittelua vierastettiin molemmissa yrityksissä. Syynä tähän olivat muun muassa sen vaikutukset aikatauluihin ja muihin ryhmiin, esimerkiksi dokumentointiin, koulutukseen jne. Lisäksi historiallisista syistä johtuen uskottiin, että suunnittelussa voidaan saada aikaan "kerralla valmista". Protoiluvälineet olivat vaikeakäyttöisiä, ja usein protoilu siirrettiin vielä liian myöhäiseen vaiheeseen, jolloin se kohtasi vastustusta. Neljännen periaatteen mukainen toimintojen integrointi oli perinteisesti ollut alhaisella tasolla. Käyttöliittymien suunniteluun liittyvät organisaation osat sijaitsivat organisationaalisesti ja jopa maantieteellisesti hyvinkin kaukana toisistaan. Tästä aiheutui kommunikaatioon liittyviä ongelmia: kommunikaation vähäisyys ja muodollisuus. Yhteenvetona tutkimuksestaan kirjoittajat toteavat, että alussa esitettyjen periaatteiden soveltaminen käytännössä vaatii muutoksia organisaatioissa.

Seuraavat arviot artikkelista perustuvat pääosin Pertti Järvisen arviossaan esittämiin ajatuksiin. Artikkelissa raportoidaan hyvin kaksi osallistuvalla otteella toteutettua case-tutkimusta. Neljä suunnitteluperiaatetta ja kummankin yrityksen organisaatiokaavio ohjaavat tarkastelua. Tutkimusote on teorioita testaava, jossa löydösten perustelu tapahtuu haastattelumateriaalista poimituilla suorilla lainauksilla.

Kirjoittajat pohtivat saatuja tuloksia neljän suunnitteluperiaatteen valossa. He eivät kuitenkaan kyseenalaista näitä periaatteita, vaikka siihenkin olisi ollut mahdollisuuksia. Ensimmäinen periaate nimittäin sisältää olettamuksen käyttäjän ja hänen toimensa ominaisuuksien staattisuudesta tietyn ohjelmiston elinajan. Jos kuitenkin kaikki teorit (suunnitteluperiaatteet ja organisointi) olisi kyseenalaistettu, niin tutkimuksen luonne olisi muuttunut tällöin teorioita testaavasta teorioita luovaksi. Raportti olisi tässä tapauksessa todennäköisesti entistä enemmän kuvaillut toimintaa kahdessa ohjelmistoyhtiössä.

Risto Paakkinen

Wagner I. (1994), Tightly knitted connections - Politics of networking, In Brunstein and Raubold, Proc. of the IFIP 13th World Computer Congress, A-52, Elsevier, 422-429.

The theme of the paper is to describe some aspects of the relationships between global and local in the use of electronic networks. The writer analyses conceptual-analytically the time-space contextuality and power aspects in globalisation and localisation. Lash and Urry (1994) put forward the thesis that globalisation creates localisation. This means that when time-space restrictions are falling down because of globalisation, the meanings of the special characteristics of the local practices are increasing.

The time-space contextuality

One characteristic of the network linkages is "emergent communication" as Monge and Eisenberg (1987) says. This means that people constantly forge and dissolve their linkages to outside world. These kinds of networks include work groups with permanent connections, coalitions with limited political goals, and cliques with fairly stable broad range goals. Electronic communication infrastructure seems to be a distinct social form. The great number of possible ties and their loose coupling make them different from organisations and markets. In addition the co-ordinating mechanism is negotiation, and feedback in the network is possible. The dynamics of networks is characterised by "self-management, self-regulation, semiautonomy, sharing and disclosure. Communication is more open in networks than in hierarchical, rule-bound organisations.

The writer discusses of three issues of the electronic information and communication infrastructures:

1. disembedding of social action from local involvement
2. the creation of new locales for individual or collective activity (professional boundaries, institutions, cultures)
3. imagined worlds.

Disembedding means first that co-ordination of action becomes dissociated from actors' communicative effort. Technology makes it possible to combine communication, which is based on articulation work with impersonal co-ordination mechanisms and the distribution of time can be coupled with an impersonal co-ordinator (market principle). Networking creates new links between local issues and global mechanisms. These links are described by the hologram metaphor for comprehending the world. On one hand disembedding is seen as a trivialisation of events and meanings and on the other hand Giddens(1990) interprets it as a challenge. Personal and local becomes connected with far reaching abstract systems and the relations between fragmented and disconnected locales create new and meaningful webs of connections. Locales gain new importance. Locales provide a context for social action in a networked world.

Multiple links in networking provide new dimensions of action. For example the digitalisation of radiography in hospitals, where physician and radiographer can communicate and cooperate via network breaking up professional boundary. These kinds of multiple links may enhance peoples ability to move between distinct, electronically connected settings. This can enrich perspectives to

problems and enhance problem solving collectively. The writer uses the "cosmopolitan" metaphor for expressing changes in work practices. Cosmopolitanism means moving out of fixed territories of functioning and culture-specific action becomes transcultural and new ways of action can emerge.

Communication in networks can reveal aesthetic quality and imagined, unreal fantasy worlds. Unconscious troubles and desires have been waken quietly and synchronised to commercially produced images, which are not any more able to be reflected critically. There is not one authentic reality. Networks create a lot of layers to move and meet people and artefacts, to present and evaluate experiences. At the same time such imagined worlds are increased, which social ground remains unknown and easily unreachable. The fusion of real and unreal worlds can be seen problematic. In time-space travels in a variety of real and simulated worlds are no longer one single "authentic" reality. This can wake the question of authenticity and manipulation.

Global versus local power structures

Postmodernists stress the fragmented character of the emergent world and the lack of social bonds between localities and people. The writer discusses three themes:

1. the relationships between dispersed and concentrated power
2. democracy and participation
3. the effective control of far flung operations in heterogeneous settings (standardisation).

Fragmented systems as communication networks comprise many local realities. According to Crozier and Thoenig (1976) the negotiation in communication is light, relationship is easy and friendly, but "no one speaks to anyone". Everyone is competing with each other. The result is isolation or atomisation of the political fabric. This kind of system favours concentration of power and privileges. The consequence of the fragmented character of global, networked societies is dispersed local power. Global problems are tried to solve on a local level. On a global level far reaching decisions are made without forming connections to the great variety of local needs.

Participation in global level through network is very limited. Some topics as women issues and environmental questions are exceptions. Still the possibilities of participating in computer networks are seen as empowering people and are kept as unpredictable forces. Computer networks seem to encourage the formation self-managed and semi-autonomous liaisons. For example Internet news can be seen as a media for immediate, focused attention on certain topics. One example is the Balkan war, in which unofficial information has been spread via Internet by independent academic people.

Design-related approach to globalised connecting is standardisation. Standardisation could establish some common ground - data, material structures, organisational arrangements. Current standardisation does not take in account those things, which are relevant in a local context. Some researchers have been waken to ask, in what extend a part of the standardisation could take place on a local level.

As a **conclusion** the writer gives three different meanings of networking :

- becoming connected in the sense that distant places, people and cultures can be integrated into local practice or at least reflected upon from a specific locale;
- collecting stories, items, images, events in a disorganised fashion without necessarily providing context and meaning to them (Giddens "collage effect");
- constrained connections through standardised communication channels and formats and impersonal co-ordination mechanisms.

Globalisation may increase the importance of localisation, but this is mostly done in a fragmented way. What is lacking are transparent world views and concerns across different layers of the global and local.

Discussion

Pertti Järvinen and Antti Arvela consider the article difficult to read because of its conceptual and compact presentation. Pertti Järvinen comments, that there is no theoretical classifications to help the understanding of the ideas of the writer. Still the article was considered very interesting. Antti Arvela was suspicious of the need of standardisation such as the article suggests, because the fundamental solutions of the network technology, for instance ATM may solve standardisation problems. The amount of references reveals, how large is the knowledge base, from which the article has been made. However networks bring global to local level. The article deals with networking as a sociological and political issue. Pertti Järvinen's point of view the article analyses the impact of networking on the action of working groups. It seems that the writer assumes working groups formed voluntarily. The writer has not examined electronic markets (Malone et al. 1987, IS Reviews 1991 s 33-37), not as a market place or as an organisation.

The paper gives some insight to communication in international networks. It wakes several questions. How local needs should be collected in order to make them useful on the global setting? How the communication in networks should be arranged so that local serves global and vice versa?

References:

- Crozier M. and J.-C. Thoenig (1976), The regulation of complex organized systems, *Administrative Science Quarterly* 21, 547-570.
- Giddens A. (1990), *The consequences of modernity*, Polity Press, Oxford.
- Lash, S. and J. Urry (1994), *Economies of signs & space*, Sage, London.
- Malone T.W., J. Yates and R.I. Benjamin (1987), Electronic markets and electronic hierarchies, *Comm. ACM* 30, No 6, 484-497.
- Monge, P. and Eisenberg (1987), Emergent Communication Networks. *Handbook of Organizational Communication* Ed. F.M.J. et. al. Newbury Park, Sage. 304-342.

Erkki Koponen

K.6 Management of computing and information systems

Reponen Tapio (1993), Information management strategy - an evolutionary process, Scand. J. Mgmt. Vol. 9. No. 3 pp. 189-209.

Kirjoituksessa esitellään Finnrap markkinointiyhtiössä tehtyä case-tutkimusta, jossa tarkoituksena oli luoda strategia tietojärjestelmän integroimiseksi liiketoimintaan sekä luodun strategian toteuttaminen. Tutkimus toteutettiin pitkittäistutkimuksena vuosina 1985-1990.

Tutkimuksessa oletetaan, että informaation hallintastrategian tärkeimmät elementit ovat johdon osallistuminen ja oppiminen. Seniorijohtajilla on tieto liiketoiminnan tavoitteista. Heidän tulisi tietää tarpeeksi myös informaatioteknologiasta. IT asiantuntijoiden taas tulisi olla enemmän tietoisia liiketoiminnan tavoitteista. Tutkimuksen tavoitteena oli tukea informaation hallintastrategian muodostamisprosessin entistä syvällisempää ymmärtämistä. Tutkimusmenetelmänä käytettiin toimintatutkimusta, jossa tutkija toimi konsulttina. Konsultointi antoi mahdollisuuden vuorovaikutukseen organisaatiossa. Ongelmana menetelmässä oli tiedonkeruu, hypoteesien todentaminen ja tulosten yleistäminen.

Finnrap on suomalaisten paperitehtaiden omistama markkinointiyhtiö, joka kilpailee muiden markkinointikanavien kanssa. Markkinointiorganisaation pääongelmat olivat:

- onko nykyinen IS riittävän hyvä vai tarvitaanko uusi markkinointiohjelmisto?
- voidaanko arvioitua IS:n investointitarvetta pienentää?
- kuinka parantaa atk-osaston palveluita?

Vuonna 1985 tietojenkäsittely oli keskitetty IBM:n keskuslaitteistolle Helsinkiin. Tilausten syöttöä ja kommunikointia varten oli 870 päätettä. Kahdella myyntitoimistolla oli oma minikone. 17 toimistolla oli pääteyhteys pääkoneeseen. Kyse oli laajasta kansainvälisestä ja organisaatioiden välisestä verkosta. Pääsovellukset olivat: tilausten käsittely, myyntibudjetointi, osittainen varastonvalvonta, myyntiraportointi, kirjanpito ja kommunikointi. Ohjelmisto oli vuodelta 1974, siis vanhentunut.

Informaation hallintastrategian muodostamisprosessissa lähtökohtana oli se, että suurista IT investoinneista oli vain vähän hyötyä. Pääkysymyksenä oli uuden markkinointiohjelmiston tarve. Strategian muodostaminen tapahtui oppimisprosessin ja keskustelun avulla siten, että prosessin jälkeen osallistujien mielissä oli tapahtunut uuden toimintatavan omaksuminen. Vuorovaikutus saatiin aikaan tutkijan osallistumisella työryhmiin, luennoimalla, haastatteluilla, lukuisilla keskusteluilla ja strategiaehdotusten kirjaamisella johtoryhmässä. Tutkija haastatteli 50 henkilöä siten, että ensin kysyttiin liiketoimintaan liittyviä kysymyksiä siirtyen vähitellen IT kysymyksiin. Kysymyksiä oli 66 ja ne jakautuivat haastateltavan taidoista riippuen eri ihmisille. Keskustelut kestivät 2 - 3 tuntia henkilöä kohti. Kyselytutkimus tehtiin asiakkaiden elektronisten yhteyksien tarpeesta. Pääkysymys eri yhteyksessä oli IT:n todellinen merkitys kilpailutilanteessa.

Strategiaehdotus käsitti seuraavat yleiset suuntaviivat:

- on luotava uusi markkinointiohjelmisto
- sovelluskehitykselle luodaan 5-vuotissuunnitelma

- suunnittelussa käytetään Cobol-ohjelmoinnin sijasta sovelluskehittämiä ja valmisohjelmistoja
- laitteisto hajautetaan
- atk-osasto organisoidaan uudelleen
- tehdään 5 vuoden investointisuunnitelma
- tehdään arvio uuden ohjelmiston hyödyistä .

Strategia toteutettiin vuosina 1986-1990. Tarkoituksena oli saada johtamis- ja markkinointikokemus mukaan IS-suunnitteluun. Prosessin aikana yhteys IS:n ja liiketoiminnan välillä lisääntyi. Ongelmia syntyi, joista opittiin. Helsingin pääkonttorin rooli pieneni ja myyntitoimistoista tuli tulosityksiköitä. Pienten yksiköiden piti olla joustavia, mutta teknisinä ongelmina ilmeni järjestelmän ylläpito. Jokainen muutos aiheutti lisätyötä. Uuden markkinointiohjelmiston rakentamisprojekti oli maan suurimpia. IS-organisaation johto valittiin linjaorganisaatiosta, ei atk-osastolta. Projekti suunniteltiin muuten perinteisten periaatteiden mukaan. Integrointi ja käyttäjien sitoutuminen nähtiin tärkeänä sekä se, että suunnittelijat ymmärtävät loppukäyttäjien näkemyksiä. Opetusta saatiin seuraavista asioista: liiketoimintahenkilöstö osaa joissakin tilanteissa tehdä päätöksiä myös teknisesti vaikeista asioista, ongelmia syntyy osallistujien erilaisesta ajattelutavasta, teknologian strateginen merkitys ylikorostuu.

Tutkimusprosessin tulokset

Tiedon keruu- ja analysointimenetelminä käytettiin Argyris'n mukaan haastatteluja, työryhmämuistiinpanoja, kokouksia, osallistujien kirjoittamia raportteja ja havainnointia. Käsitelmä on IT:n kilpailuroolin (McFarlan) sekä teknologian ja liiketoiminnan integrointitarpeen yhdistelmä (McLean ja Soden). Analyysi toteutettiin seuraavasti:

- strategiaehdotusta verrattiin aikaisempiin suunnitelmiin ja päätöksiin
- kuvattiin vaihtoehdot ja päätöksentekotavat
- käytetyn menettelyn vaikutusten subjektiivinen arviointi.

Muutokset strategisessa ajattelussa:

Liiketoimintamuutoksia olivat tilausketjun lyheneminen, uusi markkinointi-filosofia ja kustannuskontrollin paraneminen. Käyttäjät pitivät hajautettua järjestelmää parempana, kun taas atk-ammattilaiset suosivat keskitettyä järjestelmää. Liiketoimintajohto vaati systeemin jakamista perustellen sitä minikoneiden pienemmillä kustannuksilla ja sovellusten nopeudella ja joustavuudella. Atk-ammattilaiset olivat keskitetyn, tietokantaratkaisun kannalla perustellen sitä järjestelmän ylläpito- ja operointieduilla. Liiketoimintajohto ei heidän mukaan ymmärrä järjestelmän teknisiä toteutusmahdollisuuksia. Parhaana strategiana pidettiin koordinoitua hajautusta. Systeemissä päädyttiin pääkonevetoiseen verkkoon, jossa paikalliset tiedot voitiin käsitellä hajautettuna. Strategian luonnin aikana liiketoimintahenkilöiden tiedot markkinoinnin ja kuljetuksen kustannusrakenteesta paranivat. IS toimi muutosprosessin alkuunpanijana.

Strategian muodostamisprosessi sai aikaan seuraavat tulokset:

1. liiketoimintajohto ymmärsi IT:n tärkeyden liiketoiminnassa, mutta asenteet suuntautuivat vain kustannustehokkuuteet.
2. johtajien oman kielen käyttäminen lisäsi heidän motivaatiotaan.
3. osallistuminen oli vielä liian ykeisellä tasolla.
4. liiketoiminnan avainhenkilöillä oli tärkeä asema.

5. konfliktitilanteet lisäsivät lopullisten tulosten validisuutta.
6. johtajat tukivat hajautettua järjestelmää kustannus- ja joustavuussyistä.
7. informaation hallintastrategian luonti-idea tuli toimitusjohtajalta.
8. markkinointijohtaja muodostui projektin johtajana sen voittajaksi.
9. toteuttaja oli yliopistoprofessori.
10. projektin suunnittelussa käytettiin vuorovaikutteisia menetelmiä.

Kirjoitus oli helppo lukea. Tämä johtunee suomalaisen kirjoittajan käyttämästä englannin kielestä. Kirjoituksen rakenne oli myös hyvä. Lyhyesti, mutta selkeästi oli esitelty tutkimuskysymykset, metodologia, viitekehys, tutkimusmenetelmät, jotka perustuivat aikaisemmalle tutkimusperinteelle.

Kirjoitus viritti vilkkaan keskustelun. Tietotekniikan strategista luonnetta kirjoituksesta ei paljoakaan löytynyt. Tämä johtunee siitä, että kirjoittaja on tehnyt aiheesta useita kirjoituksia ja käsillä oleva on lähinnä oppimisprosessin kuvaus. Tutkimusmetodien paljous ihmetytti. Tämä johtunee kirjoituksen laajaan tutkimusmateriaaliin perustuvasta kokoelmaluonteesta. Epäilyksiä esitettiin tutkimuksen luotettavuudesta, kun tutkija toimii konsulttina. Case-tutkimusraportiksi kirjoitus oli joidenkin mielestä liian siloteltu. Kaipaamaan jäätisiin tutkimuksen tuloksia kuvaavia haastattelulausuntoja.

Pertti Järvinen esitti omassa arviossaan seuraavia huomioita.

Arvioin, että on ollut erittäin merkittävää, kun tutkija Reponen on päässyt mukaan Suomen oloissa laajan ja vaativan yksikön tietohallintostrategian kehittelyyn. Hän on käsitykseni mukaan perehtynyt erittäin hyvin tutkittavan yrityksen ongelmiin. Pitkä ajanjakso, 1986-1990, jonka kuluessa tietotekniikka kehittyi voimakkaasti erityisesti mikrojen ja paikallisverkkojen alueilla, antaa mahdollisuuden jälkiviisasteluun.

Reponen käyttää termejä information technology, information systems ja information resource synonyymeinä. Hän näyttää painottavan tiedon resurssi-luonnetta ja jättävän tietokoneen käsittelyvoiman vähemmälle huomiolle.

Tietotekniikan strateginen luonne paperituotteiden myynnissä ja markkinoinnissa ei oikein tule esille. Se voi johtua siitä, että tietotekniikka voidaan silloin käyttää vain hallinnossa ja kommunikoinnissa. (Sen käyttö tuotteessa, tuotantoprosessissa ja informaatiopalvelussa ei ole mahdollista, kun kyseessä on paperituote ja sellaisten myyminen, vrt. Järvinen, 1992.) Reponen ei ole myöskään painottanut sitä, tietotekniikan käyttöönotto myynnissä ja markkinoinnissa yleensäkin on ollut takkuisempaa kuin monessa muussa toiminnossa esim. talous-, henkilöstö- ja materiaalihallinnossa sekä tuotannossa (Mäkipää 1994).

Jos tietotekniikkaa olisi haluttu käyttää Finnpapissa strategisessa roolissa, niin silloin ohjelmistot olisi laadittu itse eikä silloin olisi päädytty suosittamaan 'software packages', ts. strategisessa roolissa oleva atk-sovellus laaditaan aina oman atk-osaston toimesta.

Finnpap on suomalaisten paperinviejien välittäjä, broker, joka itse asiassa on ollut perustamassa sähköistä markkinapaikkaa suomalaistehtaiden paperituotteille. Tällöin Malone et al. (1987), Suomi (1991) (ks. myös IS Reviews 1991 - Järvinen ja Mäkelä 1992) ovat hyviä lähteitä ja johdattavat kysymään:

Ovatko paperituotteet sellaisia, että niitä voidaan riittävän tarkasti kuvata sähkömarkkinoiden tietokannassa?

References:

Järvinen P. (1992), Atk, toimintayksikkö, yhteiskunta ja maapallo, Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelyopin laitos C-1991-3.

Järvinen P. ja A. Mäkelä (1992), IS Reviews 1991, University of Tampere, Dept. of Computer Science, Raportti B-1992-1.

Malone T.W., J. Yates and R.I. Benjamin (1987), Electronic markets and electronic hierarchies, Comm. ACM 30, No 6, 484-497.

McFarlan F.W. (1984), Information technology changes the ways you compete, Harvard Business Review, May-June, 98-103.

Mäkipää J. (1994), Myynnin tukijärjestelmä, In Järvinen (toim.), Pieniä atk-alan tutkimuksia - syksy 1993, Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelyopin laitos, Raportti B-1994-1, 125-137.

Suomi R. (1991), Removing transaction costs with inter-organizational information systems, Information and Software Technology 33, No 3, 205-211.

Erkki Koponen

McLean E.R., L.A. Kappelman and J.P. Thompson (1993), Converging end-user and corporate computing, Comm ACM 36, No 12, 79-92.

The purpose of the research in this paper is to assess the status of EUC (end-user computing) and to project the trends of EUC. Based on a survey which ranked the EUC as the most critical issue facing IS managers, the GMA initiated a study among its 136 members. The study was executed in 1988-1989. 74 out of 136 information system executives answered the questionnaire about end-user computing and corporate computing. The results in this paper is an outgrowth of the report originally made for the GMA members.

The GMA member firms are consumer goods manufacturers sharing a common channel of distribution. The authors suggest the GMA sample is fairly representative of medium-to-large American industrial firms and thus the findings of this study are to be generalizable to this larger population. The differences among the firms with regard to their relative information intensity (on a per-employee and per-dollar of revenue basis) are shown.

The reporting relationships indicate that the market-driven firms such as GMA firms realize the strategic importance of their information sources and elevate the information management higher than the more typical, mixed industry.

The term EUC is redefined. The authors conclude it appears the EUC is becoming an extension of corporate computing. The only distinction may be the reporting relationship in the organization. Computing which reports directly to the IS function is corporate computing, the rest is EUC.

In some organizations EUC includes nearly all types of computing activities. It seems that EUC is following the mirror image pattern of expansion of corporate computing. EUC started with more unstructured decision processes, and gradually has expanded to include more structured application activities. It is no longer appropriate to treat EUC and corporate computing separate.

In relation to EUC, centralized control of hardware decisions may be the norm, but with regard to software and applications development a decentralized philosophy was evident. About hardware it is to note that there are so few configurations or vendor. Also the majority of firms were using a single brand or two brands of software in all software categories. There is also evidence of the association of EUC with communications-intensive applications.

The critical key factors of successful EUC are control, evaluation and support. It seems that these three categories are of approx equal importance. Key factors are examined individually. Extensive mechanisms are already in place to support EUC in organizations. Support is needed to foster high-quality use. Evaluation mechanisms have the potential to provide management, and the end users as well as the information needed to resolve the paradox inwrought in simultaneously supporting and controlling, facilitating and restricting, enabling and regulating, and fostering and restraining the EUC. Evaluation is needed in order to determine how well the controls and support are working. The acquisition of hardware for EUC is an important dimension of managerial control. The authors conclude the participating firms in this study take a much more proactive approach to the control of EUC. They also say it indicates of the changes that have occurred with the convergence of corporate computing and

EUC. The results indicate the managers realize the importance of evaluating the costs, benefits and value of EUC, such an evaluation does not happen in a financial (quantitative) fashion. The qualitative judgements are significantly more important.

EUC was considered as an evolving phenomenon. ISEs indicate that spreadsheets, word processing and fax will be successful in the future. Communications, transaction processing and workgroup support systems seem to anticipate only moderate gains. The contribution of EUC to the overall effectiveness of the organization will increase, and the relative success across the application areas will tend to equalize. There is an overall optimism about the growth, success and role of EUC in the future.

It remains unseen how the end users themselves perceive any of these findings and future trends. The conclusion is that the EUC success is linked to the quality of the ally between the end users and the IS professionalists within the organization.

Katson, että McLean, Kappelman ja Thompson ovat tehneet aika kattavan kyselytutkimuksen itsenäiskäytöstä ruokatarvikkeita valmistavien liikkeiden piirissä. Heidän otteensa on ollut perinteinen. He ovat antaneet vastaajille vaihtoehdot, ja vastaajat ovat niistä valinneet tekijöitä tärkeysjärjestykseen. Vastaajille ei esimerkiksi esitetty avointa kysymystä: Mitkä ovat mielestäsi itsenäiskäytön kriittisiä menestystekijöitä? Heille annettiin sen sijaan 13 vaihtoehtoa, joista piti valita 6 tärkeysjärjestyksessä.

Itsenäiskäytön johtamisen kolme ohjaustapaa (tuki - support, kontrolli - control ja arviointi - evaluation) eivät nousseet vastaajien käsityksistä, vaan tutkijat olivat ne päättäneet jo etukäteen, sillä niitä koskien oli laadittu joukko tarkentavia listoja. Viimemainitut kuvasivat tukea, kontrollia ja arviointia hiukan eri tavalla kuin 13 vaihtoehdon listasta poimitut tekijät.

Lukijan kannattaa huomata, että termin informaatioresurssit alle oli luettu laitteet ja ohjelmistot (L-funktio), atk-henkilöstö (E-funktio) ja tiedot (I-funktio), kun toinen tapa on puhua vain tietoresursseista (I-funktio). Toinen terminologinen pulma koskee erottelua strukturoitu/strukturoimaton ongelma tai tehtävä. McLean, Kappelman ja Thompson eivät ole erottelua selvittäneet. Eräs tulkinta voisi olla tekstitiedon käsittely (strukturoimaton) vs. numeerisen tiedon käsittely (strukturoitu). Toinen tulkinta voisi olla hyvin määritelty ongelma (strukturoitu) vs. huonosti määritelty ongelma (strukturoimaton), kolmas taas ohjelmoitu ongelma (strukturoitu) vs. aito (strukturoimaton) ongelma.

Tekstissä oli paremmuuslistojen yhteydessä sellaista prosenttilaskua, joka mielestäni meni jo liiallisuuksiin. Siihen tuskin oli aina perusteitakaan. Ainakin ko. prosenttien seuraaminen ja ymmärtäminen (esimerkiksi prosenttilukujen muutos) oli työläästä. (Suomenk. kommentit ja oheislukemisto: Pertti Järvinen)

Benjamin R. (1982), Information technology in the 1990s: A long-range planning scenario, MIS Quarterly 6, No 2, 11-31.

Matti Hartikainen

Brancheau J.C. and C.V. Brown (1993), The management of end-user computing: Status and directions, ACM Computing Surveys 25, No 4, 437-482.

Brancheau and Brown (1993) wrote in the abstract of their paper as follows: "This article critically surveys the published literature on end-user computing (EUC) management according to a comprehensive research model. The article introduces the EUC management research model, identifies prior research contributions, and offers guidelines for the future. The focal points of the model are two EUC management components which represent two different levels of theorizing found in literature. The first level focuses on the organisation factors of strategy, technology, and management action. The second level focuses on the individual factors of end user, task, tool, and end-user action. The remainder of the model includes factors typically investigated as the antecedents (context) and consequences (outcomes) of EUC. More than 90 English-language articles published from 1983-1990 are mapped into the model. Specific variables for each factor are identified; research streams are interpreted; findings are synthesised; and gaps in our knowledge are highlighted. We then raise a number of substantive and methodological issues that need to be addressed and suggest two themes we envision as important for EUC management research in the 1990s: EUC as an organisational computing and EUC as a social learning phenomenon. Guidance is offered for using these themes to inform future research."

Definition of End-User Computing Management

The researchers define end-user computing as *the adoption and use of information technology by personnel outside the information system department to **develop** software applications in support of organizational tasks*. The *management of end-user computing* is defined as *planning, organizing staffing, directing, controlling, supporting, and coordinating the adoption and use of information technology by end users to develop software applications in support of organizational tasks*.

Research model

To organise the prior research and to provide guidance for future efforts, they developed a comprehensive EUC management research model. They said to be employed an iterative combination of deductive and inductive reasoning to formulate the research model. Initially, they began with a rough outline of the key factors which had surfaced from their less formal reviews of the EUC literature. The initial model took the form of a traditional A-B-C model encompassing antecedents, behaviour and consequences, where 'behaviour' is a phenomenon of interest to the research community. As their literature analysis progressed two levels of theorizing on EUC management emerged (organization and individual).

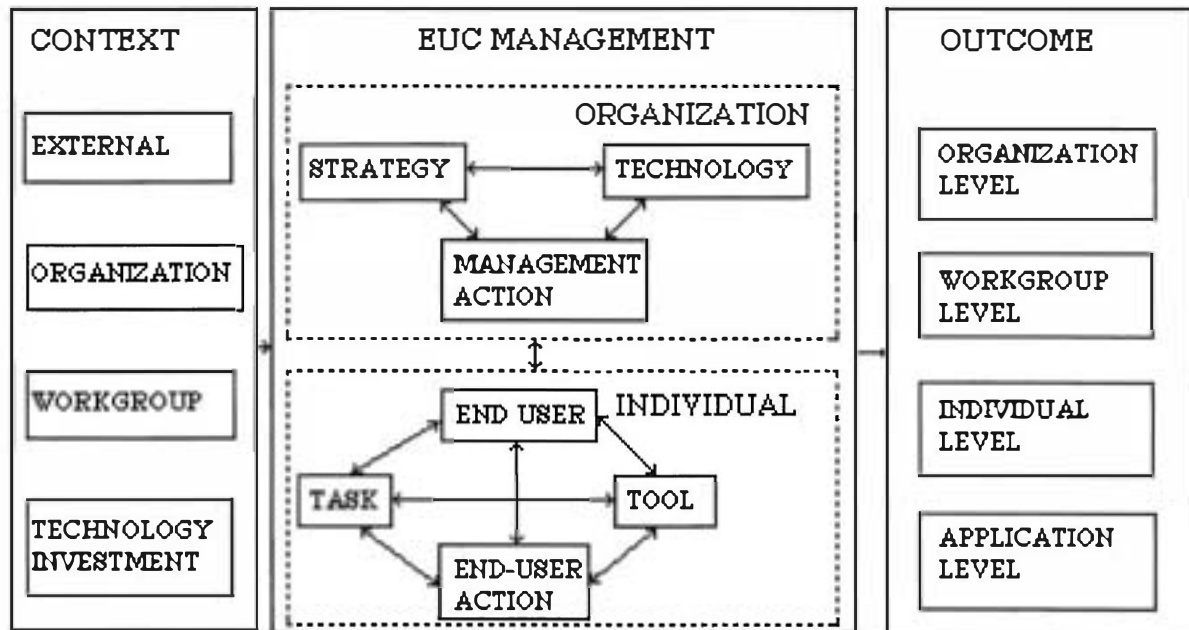
The EUC management research model consists of four major components: 1) context, 2) organization EUC management, 3) individual EUC management, and 4) outcome. In the model the components are subdivided into factors, each representing a class of variables relating to the management of end-user computing. The authors have written one chapter for each component (context, organization, individual, outcomes) and one section for each factor .

While the model is based on published EUC management research, it looks forward toward further development of EUC management research.

Comments on the article

Pertti Järvinen considered that the top-down *writing style* makes reading rather easy, although the number of details is large.

The research model derived by Brancheau and Brown is based on the selected papers. They propose to use the model as a framework for new research problems. Because of its important role the model and its components must be well argued.



Our critical comments do not concern the four components themselves but the set of factors each one is composed of. The set of factors in each component should be a *covering* set of classes in a particular classification (Bunge 1967, p. 75). For example, in the outcome component factor 'application level' does not belong to the same classification as the other three factors, although the authors say that the partition is based on the unit of analysis. The application level factor contains such a variable as "scope of application - individual/workgroup/org/interorg". This means that the application level factor is not orthogonal but correlated with the other three factors: individual, workgroup and organization. The citation also shows that instead of the application level factor the authors should be taken an interorganizational level as the fourth factor. Another alternative is to take two dimensions, e.g. the group size and the application, and all the pairs of their single classes. - The similar conceptual consideration can be performed for other components than the outcome one, too. We can conclude and recommend that after a certain model is outlined by using situational material, it can be supplemented by new dimensions and classes that can be derived conceptual-analytically and theoretically.

Bunge M. (1967), Scientific Research I. The Search for System, Springer-Verlag, Berlin.

Raimo Huhtala

Robey, D., Smith, L.A. and Vijayasarathy, L.R., (1993), Perceptions of Conflict and Success in Information Systems Development Projects, Journal of Management Information Systems, Vol. 10, No. 1, pp. 123 - 139.

Artikkelissa esitellään teorioita testaavaa tutkimusotetta edustava survey-tutkimus (PJ&AJ kohta 3.2.3), jossa testataan Robeyn ja Farrow'n kehittämää konfliktimallia tietojärjestelmän kehittämisen aikana. Tutkimus edustaa faktorimallia (PJ&AJ luvun 3 alku), jossa tarkastellaan neljän eri muuttujan vaikutuksia suunnitteluprojektin onnistumiseen: konfliktimalli (Robey et al., 1982, 1989) olettaa osallistumisen, vaikuttamisen, konfliktien ja konfliktien ratkaisemisen välillä olevan riippuvuussuhteita ja tässä tutkimuksessa mallia laajentaa vielä niin, että tietojärjestelmän suunnitteluprojektin onnistumisen oletetaan olevan edellisten seuraus, riippuva muuttuja. Artikkelissa tarkastellaan tutkimuksissa kirjoittajien mukaan vähäistä huomiota saavuttanutta tietojärjestelmän suunnitteluprojektin onnistumista, ei siis projektin lopputuotteen, tietojärjestelmän, onnistumista.

Artikkelin alussa esitellään käyttäjien osallistumiseen liittyviä tutkimustuloksia. Alan tutkimuksia 1984 tarkastelleet Ives ja Olson esittivät katsauksessaan tutkimuksista johtopäätöksenä, että empiirisistä tutkimuksista puuttuu teoreettinen perusta, suurin osa tutkimuksista ei ole menetelmällisesti moitteettomia ja tutkimusten tulokset tukevat vaihtelevasti oletusta käyttäjien osallistumisen johtamisesta järjestelmän onnistumiseen. Tässä artikkelissa esitellyn tutkimuksen vahva puoli verrattuna valtaosaan aiheeseen liittyvistä artikkeleista on ainakin se, että tutkimuksessa on tukeva teoreettinen perusta.

Kirjallisuuskatsauksessaan Robey et al. kiinnittävät huomiota moniin ongelmiin systemoinnissa (information system development, ISD): budjettien ja aikataulujen ylityksiin, asianosaisten (stakeholder) kyvyttömyyteen osallistua projekteihin (ks. katsausartikkeli Ives and Olson (1984)) ja siihen, ettei systemointiprojektia tajuta poliittiseksi prosessiksi. Robeyn ja Farrowin konfliktimalli (1982) on vastaus viimeainittuun. Siinä tarkastellaan eri osapuolten eriäviä intressejä konfliktitilanteina sekä viimeainittujen ratkaisemista. (Järvinen)

Artikkelissa esitellään huolellisesti perustellen tutkimusmalli, oletukset mallin perusteella ennustettavissa olevista suhteista sekä malliin liittyvät oletukset. Projektin onnistumista kuvaavalla muuttujalla täydennetty alkuperäinen konfliktimalli on havainnollistettu kuvassa 1, jossa näkyvät mallissa tarkasteltavat muuttujat. Hypoteesia muuttujien välisistä positiivisista ja negatiivisista vaikutussuhteista kuvaavat + ja - merkit. Kertoimelliset vaikutussuhteet puolestaan kuvaavat tutkimuksen tuloksia.

Muuttujat määritellään seuraavasti:

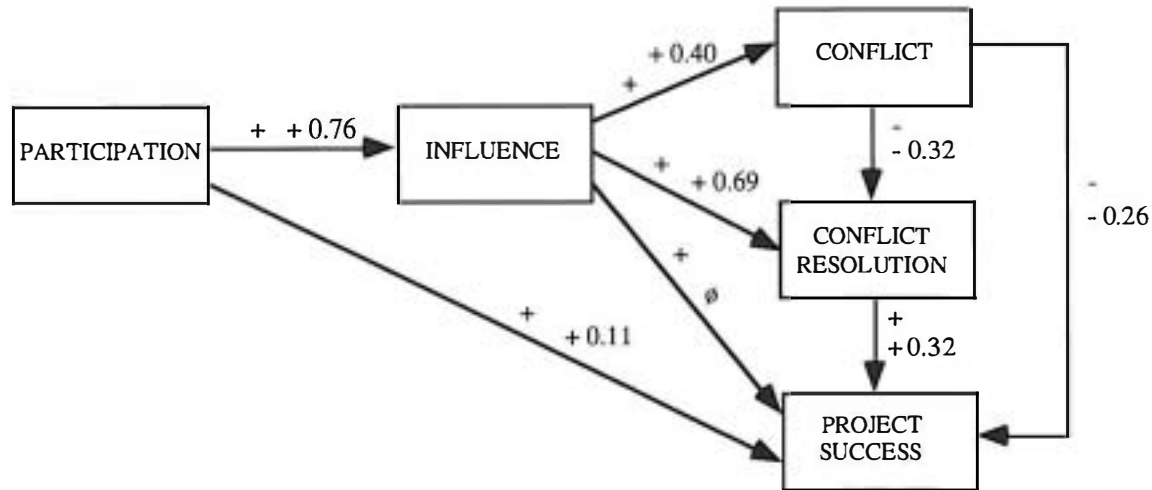
* Osallistuminen (*participation*): organisaation jäsenten sitoutuminen systeemin kehittämiseen liittyvään toimintaan.

* Vaikuttaminen (*influence*): organisaation jäsenten vaikutus järjestelmän lopulliseen suunnitelmaan vaikuttaviin päätöksiin.

* Konflikti (*conflict*): ryhmän jäsenten välillä oleva ilmeinen erimielisyys, joka ilmaisee jäsenten tavoitteiden välistä yhteensopimattomuutta. Ilmeiset konfliktit erotetaan piilevistä konflikteista, jotka eivät ole suoraan havaittavissa.

* Konfliktin ratkaisu (*conflict resolution*): erimielisyyksissä sopimukseen ja yksimielisyyteen päätyminen.

* Projektin onnistuminen (*project success*): projektiryhmän tuottavuus tehtävässään ja tehokkuus kanssakäymisessä ryhmään kuulumattomien kanssa. Projektin onnistuminen käsittää myös pysymisen budjetissa ja aikataulussa. Projektin onnistuminen ei ole siis sama asia kuin systeemin onnistuminen (vrt. DeLone & McLean 1992, IS Reviews 1992 19-22) (Järvinen).



KUVA 1 Konfliktimalli

Mallia sovelletaan tässä tutkimuksessa yksilötason analyysiin (voidaan käyttää myös ryhmätasolla). Tällä tasolla malli kirjoittajien mukaan kuvaa ja ennustaa yksittäisten ihmisten käsityksiä ryhmän toiminnoista. Tutkimuksessa ei vertailtu eri projekteja tai projektiryhmiä, vaan saman ryhmän jäsenten käsityksiä mallin muuttujien välisistä suhteista.

Tutkimuksessa käytetty tieto kerättiin kyselylomakkeilla yhteensä 17 eri projektista kolmesta organisaatiosta ja tutkimuksessa oli yhteensä 84 vastaajaa, jotka olivat projektiryhmän johtajia, ryhmän jäseniä ja oletettuja tulevan järjestelmän käyttäjiä. Eri organisaatioiden vastauksissa ei todettu olevan merkittäviä eroja.

Eri projektien kunkin henkilöryhmän vastausten kappalemäärät esitetään sivun 129 taulukossa 1. Taulukon ja tekstin välillä on pieni risiriita, sillä tekstissä sanotaan, että projekteissa 13-17 vastaukset saatiin vain projektin johtajilta mutta taulukon mukaan projekteissa 14-17 vastaukset on saatu vain yhdeltä ryhmän jäseneltä. Vastausmäärissä herättää huomiota käyttäjien vähäinen vastausmäärä. Artikkelissa todetaankin, että näiden tulosten perusteella ei ainakaan voida tukea väitteitä osallistuvien käyttäjien vaikuttamisesta.

Artikkelissa esitetään käytetyt mittarit, perustellaan tulosten luotettavuus ja pätevyys sekä perustellaan tutkimusmallin testaamisessa käytetty tiedon analysointitavan (polkuanalyysi) käyttö. Polkuanalyysin eduksi tässä tutkimuksessa mainitaan mahdollisuus saada esille muuttujien välisiä suoria ja epäsuoria vaikutuksia.

Varsinainen tilastollinen analyysi käsitti useamman polkuanalyysin (PJ&AJ kohta 8.1), jossa ensin tarkasteltiin kuvan 1 mallia ja huomattiin, ettei influence-muuttujan vaikutus project success-muuttujaan ole kuin kertoimen +0.01 suuruinen, siksi em. kuviossa ko. muuttujien välillä ei ole katsottu olevan (\emptyset) riippuvuussuhdetta. Toiseksi tarkasteltiin participation-muuttujan suoraa vaikutusta muuttujaan conflict ja saatiin kerroin +0.40 ja samalla influence- ja conflict-muuttujien välinen vaikutus väheni arvoon +0.09. Participation- ja conflict-muuttujien välinen suora vaikutussuhde eliminoitiin mallista teoreettisin perustein. Kolmas polkuanalyysi antoi kuvioon merkityn tuloksen. (Järvinen)

Robey et al. tulkitsevat kuvion kertoimia niin, että conflict resolution- ja project success-muuttujien välinen kerroin +0.32 tarkoittaa konfliktien ratkaisemisen suurta merkitystä projektin onnistumiseen. Merkitys on suurempi kuin osallistumisen (+0.11). Tutkijat katsovat myös, että malliin voitaisiin lisätä uusia muuttujia, mm. projektin johtamista (project leadership) kuvaava muuttuja ja näin saataisiin entistä realistisempi kuva projektien onnistumisesta. (Järvinen)

Artikkelin lopun "keskustelua"-osuudessa käydään vielä läpi tuloksista vedettävissä olevat johtopäätökset ja tuodaan asiallisesti esille tutkimuksen heikkouksia. Yksi tuloksia tarkasteltaessa muistettava asia on, että tarkastelluissa projekteissa oli suhteellisen vähän käyttäjiä mukana (taulukon mukaan kolmessa 17:sta projektista). Mukana olleiden käyttäjien vähyys on yksi tutkimuksen heikkouksista, kun kuitenkin tarkasteltiin mm. osallistumisen ja vaikuttamisen vaikutuksia projektin onnistumiseen ja vaikuttamisella todettiin olevan vaikutusta myös konflikteihin ja niiden ratkaisuun. Artikkelissa todetaankin, että tulevissa tutkimuksissa tulee tarkastella käyttäjien osallistumisen vaikutuksia. Tulevista tutkimusaiheista kirjoittajat mainitsivat myös mallin laajentamisen konfliktien rakenteellisella hallinnalla (konflikteja ei vaikutustilanteissa kuitenkaan voida välttää). Myös projektin onnistumisen ja systeemin onnistumisen välinen suhde voitaisiin tulevaisuudessa lisätä malliin ja testata empiirisesti, saadaanko onnistuneen projektin tuloksena onnistunut systeemi.

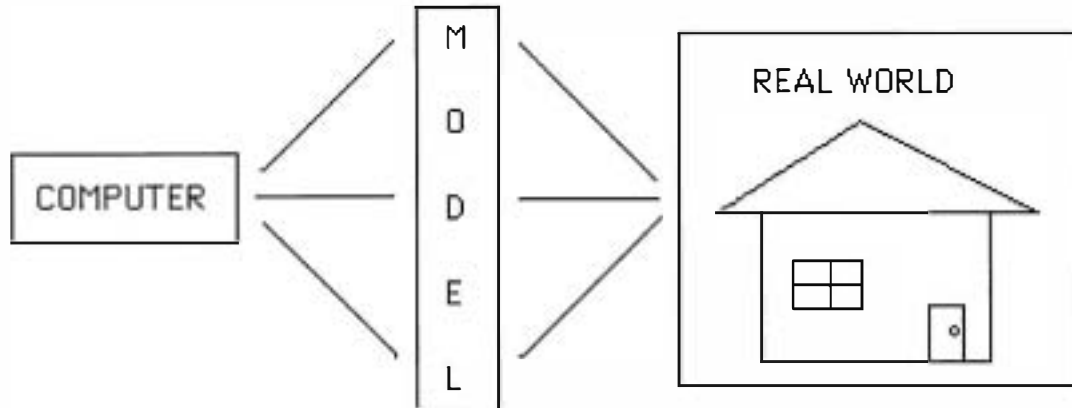
Järvinen kommentoi artikkelia vielä seuraavasti:

Pidän Robey et al.in tutkimusta pikkunättinä empiirisenä poikkileikkaus-tutkimuksena, joka käsittää pienen teoreettisen kehittelyn, osoittaa teknistä taitavuutta sekä sisältää asiantuntevaa pohdintaa. Edellisen toteamuksen seurauksena voi esittää kysymyksiä: Miksi ei haluttu käyttää prosessimallia, jolloin kutakin projektia olisi seurattu pidempään? Tällöin tutkijat olisivat voineet itse todeta konfliktit, eikä olisi tarvinnut turvautua projektiryhmien jäsenten käsityksiin. Miksi ei malliin otettu sellaisia muuttujia kuin

- atk-suunnittelijoiden kompetenssi (a) atk-alan tehtävissä ja (b) sovellusalueen kysymyksissä
- sovellusalueen toiminnan säännönmukaisuus/systemaattisuus
- atk:n soveltamisen peruste?

Tutkijat itsekkin korostivat, ettei kyse ole systeemin onnistumisesta vaan projektin onnistumisesta. Kuitenkin jotkin projekteista olivat ylläpitohankkeita ja siten epäsuorasti osoittivat, etteivät aikaisemmat systeemit olleet onnistuneet, vaan niitä oli pitänyt ryhtyä paikkaamaan erillisellä projektilla

(conversion, enhancement). Projektin onnistuminen koskee määritelmän mukaan "productive in its task" siis jaksoa tehtävästä systeemin valmistumiseen, mutta systeemin onnistuminen koskee systeemin palvelevuutta käytännössä. Eroa projektin ja systeemin onnistumisen välillä voi tarkastella oheisen kuvion avulla (Smith 1985)



Projektin onnistuminen koskee väliä mallista (model, task, specification) atk-sovellukseen (computer), systeemin onnistuminen koskee koko väliä käyttöympäristöstä (real world) atk-sovellukseen (computer). Atk-sovellus on upotettu hyödyntävään systeemiin. Pulmana on mallin ja reaali maailman vastaavuus. Sitä ei projektin onnistumis-muuttuja pysty tarkastelemaan.

Robey et al. ovat ottaneet ristiriidat malliinsa. Sitä on pidettävä hyvänä, sillä eriävät näkemykset vievät asioita eteenpäin. Tekijät eivät ole tässä artikkelissa pohtineet, miten ristiriidat ratkaistaan - asemaan perustuvalla arvovallalla vai perustelujen hyvyydellä vai joillakin muilla perusteilla? Voi myös epäillä, että ristiriitojen ratkaiseminen yrityksen sisällä, kun oma atk-osasto rakentaa systeemejä, eroaa siitä, miten ratkaiseminen tapahtuu, kun ulkopuolinen atk-yritys rakentaa systeemejä.

Lähteitä:

DeLone, W.H. and McLean, E.R. (1992), Information systems success: The quest for the dependent variable, *Information Systems Research* 3, No 1., 60-95.

Ives, B., Olson, M.H. (1984), User involvement and MIS success: a review of research. *Management Science*, Vol. 30, No. 5, pp. 586 - 603.

Markus, M.L. and Robey, D. (1988), Information technology and organizational change: Causal structure in theory and research, *Management Science* 34, No. 5, 583-598.

Robey, D., Farrow, D.L. (1982), User involvement in information system development: a conflict model and empirical test. *Management Science*, Vol. 28, No. 1, pp. 73 - 85.

Robey, D., Farrow, D.L. and Franz, C.R. (1989), Group process and conflict in system development. *Management Science*, Vol. 35, No. 10, pp. 1172 - 1191.

Smith B.C. (1985), The limits of correctness, *Computers & Society* 15, No 3, 18-26.

Arja Nieminen

Lawler E.E. (1994), From job-based to competence-based organizations, Journal of Organizational Behavior 15, 3-15.

Artikkelissa käsitellään toimikeskeisten ja kompetenssiin perustuvien organisaatioiden ongelmia ja tulevaisuutta sekä palkitsemismenetelmiä. Perinteinen toimien (job) kuvaus koostuu siinä työskentelevän velvollisuuksien ja toiminnan kuvauksista, joita käytetään koulutuksen, valinnan, urakehityksen ja palkan määrittämiseen. Kuvauksia käytetään myös henkilöiden ryhmittelyssä organisatorisiksi yksiköiksi ja organisaatorakenteiden rationalisointiin.

Todennäköisyys, että organisaatiot siirtyvät toimikeskeisyydestä kohti yksilö- ja osaamiskeskeisyyttä, lisääntyy. Ihmiset nähdään resursseina jotka työskentelevät organisaatiolle. Muutos toimikeskeisestä kompetenssikeskeiseen näkemykseen organisoinnissa ja johtamisessa on niin olennainen, että se vaatii organisaation kaikkien johtamisjärjestelmien muuttamisen.

Tieteellinen johtaminen ja byrokraattinen näkemys yrittävät standardisoida yksilön panosta organisaation tehokkuuden suhteen. Olennaista byrokraattisessa näkemyksessä on oletus, että ihmiset tuovat lisäarvoa siinä määrin, kuin he sopivat organisaation toimirakenteeseen. Henkilöt valitaan testien avulla, jotka mittaavat henkilön sopivuutta toimeen, ja koulutusohjelmia käytetään kehittämään sellaisia työntekijöiden taitoja, jotka auttavat heitä suoriutumaan työstä. Tämän näkemyksen mukaan tehokkaassa organisaatiossa tehdään valinnat, työn ja organisaation suunnittelu paremmin kuin kilpailija tekee. Paras tapa optimoida organisaation suorituskyky on palkata tehtäviin henkilöitä, joilla on sopivat taidot ja motivoida heitä tehokkaaseen työntekoon palkan ja muiden etujen muodossa. Työtehtävien monipuolistuminen ja itseohjautuvat ryhmät ovat ottaneet askeleen suuntaan, jossa painotetaan vaikutusvallan ja työn suunnittelun osuutta motivaatioon. Vastuiden hierarkia ja velvollisuudet ovat osa byrokraattista näkemystä, ja se johtaa komento- ja kontrollirakenteeseen, jossa valvoja tai johtaja arvioi, kuinka hyvin henkilö tekee työnsä.

Toimiperusteinen näkemys sopii massatuotantotalouteen. On saatu tuloksia, joiden mukaan menestyksekkäs organisaatio ei voi omaksua massatuotantotategiaa. Nopea tietotekninen kehitys ja muutokset globaalissa taloudessa ovat muuttaneet kilpailua ja työtä, joka tehdään kehittyneissä maissa.

Organisaatioiden, jotka toimivat vähemmän stabiilissa ympäristössä, tulee omata kyky vastata hyvin nopeasti ympäristössä tapahtuviin muutoksiin. Eräs seuraus uusista suorituskykyvaateista, joita organisaatiot kohtaavat, on idea yksilöistä organisaation kilpailukykyyn perustana. Henkilöstön tieto-taito on kriittinen resurssi.

Yleinen trendi yrityksissä on, että rakenteet tulevat litteämmiksi päämääränä kustannusten alentaminen ja kilpailukykyyn lisääminen. Eräs litistymisen seurauksista on tarve yksilön itesohtautumiseen ja vastuun ottamiseen omasta suorituksesta. Yksilön tulee tunnistaa tehtävät asiat yritysstrategian avulla. Tämä on vastoin perinteistä toimien kuvausta. Kun organisaatiot litistyvät yksilön mahdollisuudet kohota organisaatiohierarkiassa vähenevät. Toimikeskeiset palkkajärjestelmät esimerkiksi ovat epäsuorasti vastaan tai joskus

suorastaan rankaisevat yksilöitä, jotka tekevät horisontaalisia siirtymisiä kuten myös niitä, jotka laajentavat vastuutaan ja lisäävät taitojaan.

Vaihtoehto toimikeskeiselle organisoinnille on suunnitella järjestelmä, jossa yksilön taidot ovat keskipisteenä ja niitä ohjataan tavalla, joka edistää organisaation kilpailukykyä. Lisääntyneet nopeus- ja laatuvaateet ovat lisänneet tarvetta toimintojen mukaisen organisaation purkamiseen ja eri toimintojen välisten organisaatioyhdistelmien luomiseen.

Yksilöityjen toimenkuvausten asemesta organisaatioiden tulisi kehittää henkilö- ja taitokuvauksia, jotka painottavat ominaisuuksia, joita tarvitaan eri alueilla. Taitokuvaukset ovat tehokkaimpia tilanteissa, joissa ihmisen taidot tuovat lisäarvoa tuotteeseen tai palveluun. Perinteisesti henkilövalinnoissa on keskitytty etsimään ihmisiä, jotka sopivat tiettyyn toimeen. Kompetenssiin perustuvassa mallissa etsitään henkilöitä, jotka sopivat parhaiten organisaation oppimisympäristöön ja erilaisiin uravaihtoehtoihin. Ongelma on löytää oikea lukumäärä henkilöitä, joilla on erilaiset kehittymismahdollisuudet.

Kompetenssin mukaan maksettava palkka perustuu yksilön eikä toimen arvoon. Se näyttää sopivan hyvin yhteen kykyihin perustuvan organisoinnin kanssa. Ryhmät muodostavat palkanmaksun perustan. Palkitsemis-, koulutus- ja arviointijärjestelmät tulee sitoa taitoihin. Kun maksetaan suorituksesta, tutkitaan yksilön osuutta ryhmän suorituksesta tai maksetaan ryhmän suorituksen mukaan. Tulokseen perustuvat järjestelmät ovat esimerkki ryhmän palkitsemismenetelmistä. Ne sopivat parhaiten kuitenkin ympäristöön, jossa yksilön vaikutusmahdollisuus ryhmän työhön on hyvä.

Koulutus ja urakehitys ovat menestyksen kannalta kriittisiä tekijöitä kompetenssiin perustuvassa organisaatiossa erityisesti silloin, kun yksilölle maksetaan taitojen perusteella. Koulutusjärjestelmän tulee taata se, että yksilö kehittää taitoja, joita organisaatiossa tarvitaan ja joista maksetaan. Voidaan kysyä: Paljonko koulutusta ihmiset haluavat ja paljonko he voivat sitä hyödyntää? Urakehitys organisaatioissa saattaa muuttua hierarkkisesta enemmän eri taitojen hankkimiseksi.

Syy valita kompetenssiin perustuva näkemys on saada etu kilpailijaan nähden. Organisaation suorituskyky on kilpailuetu. Suorituskykyä ylläpidettäessä ja kehitettäessä kriittinen tekijä on, kuinka yksilön taidot tukevat organisaation osaamista. Taitoihin perustuva näkemys saattaa auttaa organisaatiota kehittämään yksilöitä, jotka sopivat tiettyihin johtamistyyleihin erityisesti laatujohtamiseen. Järjestelmä saattaa vaikuttaa uusista työntekijöistä houkuttelevalta ja vanhoista työntekijöistä hankalalta. Työntekijöiltä vaaditaan erityisesti joustavuutta ja aloitteellisuutta. Henkilöstön vaihtuvuus vähenee. Vanhoissa organisaatioissa tällaisen järjestelmän toteuttaminen vaatii suurta muutosta.

Kommentit;

Yleisvaikutelma on vähän pinnallinen. Yhdyn kirjoittajaan siinä, että toimiperustainen organisaatio on jäykkä eikä vastaa ympäristön muutoksiin riittävän nopeasti. Organisaatio käsitteenä jäi vähän epäselväksi. Oletan että taustalla on ajatus verkko-organisaatiosta, jota verrataan hierarkkiseen malliin. Perusteluna kompetenssiin perustuvan näkemyksen valintaan käytetään

funktionaalisen organisaation jäykkyyttä. Eroja perinteisen ja joustavan organisaation välillä olisi voinut selventää. Lähtökohtana olisi voinut käyttää vaikka seuraavaa taulukkoa.

INSTITUTIONAL AND FLEXIBLE ORGANIZATION FACTORS

	INSTITUTIONAL	FLEXIBLE
STRUCTURE	Hierarchical	Network
COMMUNICATION AND INTERACTION MODE	Vertical	Vertical and lateral
DIRECTION OF WORK	Immediate manager	Self, teams
DECISION MAKING	Focused at the top defined authorities	Focused at the bottom empowerment at the appropriate level
STAFF	Independent-advisory audit, control, assist	Partnership
COMMITMENT	Loyalty to organization an career	Involvement with work, team, customer
CHANGE ATTITUDE	Stability, authority, control risk avoidance Walker s 135	Anticipation, adaptation to change, innovation

Urakehitys hierarkkisessa organisaatiossa vastaa 'tikapuita' kun taas kompetenssiin perustuvassa organisaatiossa on verkko mahdollisuuksia joihin kuuluu myös hierarkkinen urakehitys. Ne eivät ole suoraan toistensa vastakohtia. Erityisen vilkas keskustelu käytiin siitä, onko tulevaisuudessa olemassa henkilöitä, jotka tekevät työtä vain yhdessä organisaatiossa.

Artikkelissa olisi voinut käsitellä myös työn suunnittelua sekä yksilön että organisaation vinkkelistä. Yhteys yhtiön strategian, työtehtävien ja palkitsemisen välillä olisi silloin tullut selvemmin esiin. - Palkitsemista olisi voinut käsitellä vaikka allaolevan jaottelun pohjalta ja esittää useampia tapoja.

TYPES OF REWARDS		
Financial	Noncontingent Health care benefits Retirement benefits Employee stock ownership Profit sharing Base salary	Contingent Merit pay Incentives/bonuses Achievement awards
Nonfinancial	Perquisites Vacation Job security Sense of family belonging Titles Walker s292	Advancement Responsibility Challenging work Autonomy, authority to act Recognition of achievements Personal Growth

Eija Myllyviita SHH

Argyris C. (1991), Teaching smart people - How to learn, Harvard Business Review 69, No 3, 99-109.

Yrityksen menestyminen markkinoilla riippuu yhä enemmän organisaation ja sen jäsenten oppimisesta ja oppimiskyvystä. Argyris väittää, että johto sekä korkealle koulutetut ja hyvin organisaatioon tavoitteisiin sitoutuneet ammattilaiset eivät yleensä ole parhaita oppimaan - päinvastoin kuin luullaan. Argyrisen mukaan ammattilaiset yleensä käsittävät väärin sen, mitä oppiminen on ja kuinka se saadaan aikaan.

Yleensä tehdään kaksi virhettä: Ensinnäkin oppiminen nähdään liian kapeasti vain ongelmien ratkaisemisena. Aktiivinen ongelmien etsimis- ja ratkaisuprosessi voi itsessään olla organisaatiolle ongelmanlähde. Toinen virhe on oppimisen näkeminen motivaatiokysymyksenä. Usein oletetaan, että oppimista tapahtuu automaattisesti, jos henkilö on sitoutunut ja motivoitunut. Tehokas oppiminen riippuu kuitenkin enemmän ajattelutavasta, jolla henkilö ohjaa ja arvioi toimintaansa. Puolusteleva ajattelutapa estää oppimisen vaikka oppimis-motivaatio ja sitoutuminen olisivat hyviä. Argyris vertaa tilannetta tietokone-ohjelmaan, jonka sisältämät virheet tuottavat päinvastaista toimintaa kuin on tarkoitus. Organisaatio voi kuitenkin oppia ratkaisemaan oppimisongelmansa. Johtajien ja työntekijöiden on keskityttävä havainnoimaan omaa toimintaansa ja sen vaikutuksia sekä pyrittävä jatkuvasti parantamaan suoritustaan.

Argyris erottaa kahdentyyppistä oppimista: *single loop -learning* ja *double loop -learning*. Edellisen hän määrittelee vanhemmassa kirjoituksessaan (Argyris 1977): "When the process enables the organization to carry on its present policies or achieve its objectives, the process may be called single loop -learning." Double loop -learning -termille ei esitetä määritelmää, vaan asiaa havainnollistetaan esimerkin avulla. Siitä voi päätellä, että double loop -learning kyseenalaistaa huomattavasti enemmän kuin single loop -learning, mm. yrityksen tai laitoksen politiikka, arvot, menettelytavat ja tavoitteet voidaan kyseenalaistaa.

Ammattilaiset ovat usein hyviä single-loop -oppimisessa, he ovat mm. selviytyneet opinnoistaan nopeasti ja korkein arvossanoin. He ovat jo silloin ja myöhemminkin työtehtävissään onnistuneet lähes aina. Monet asiantuntijat ovat kuitenkin lähes kyvyttömiä, kun sitten kohtaavat vaikean tehtävän ja epäonnistuvat siinä. He syyttävät epäonnistumisestaan muita, mm. asiakkaita, työtovereita, esimiehiään, huonoja työvälineitä jne. He siis omaksuvat helposti ja nopeasti puolustelevan käyttäytymisen. Siitä syystä vaativampi double-loop -oppiminen ei ota ammattilaisilta sujuakseen. Argyris'n mukaan ammattilaisten oppimiskyky lakkaa sillä hetkellä, kun he tarvitsisivat oppimista eniten.

Argyris pyrkii artikkelissaan siihen, että asiantuntijat löytäisivät keinoja oman käyttäytymisensä analysointiin ja oppimista estävien puolustusmekanismien riisumiseen. Hän perustelee tavoitettaan sillä, että nykyaikaisissa organisaatioissa asiantuntijan tulee hallita oma alansa ja pystyä yhteistyöhön useiden muiden alojen asiantuntijoiden ja asiakkaiden kanssa sekä pystyä kriittisesti refleктоimaan ja sitten muuttamaan organisaation käytäntöjä.

Argyris on tutkinut 15 vuoden ajan ammattilaisten oppimista. Tutkimuskohteena ovat olleet mm. konsultit, joiden oletetaan olevan hyviä oppimaan ja jotka ovat yleensä korkeasti koulutettuja ammattilaisia. Tutkimus osoitti konsulttien omaavan edellä kuvatun oppimisongelman. Konsultit ovat yleensä

erittäin kiinnostuneita ja motivoituneita ratkaisemaan oman organisaationsa ongelmia ja lisäksi valmiita tekemään paljon työtä ratkaisun eteen. Silti he ovat omalla käyttäytymisellään suurin este organisaation menestymiselle. Niin kauan menee hyvin, kun kehittämisen kohteena ovat konsultin kannalta ulkoiset tekijät. Heti kun tarkastelu kääntyy konsultin omaan toimintaan, niin jokin menee pieleen.

Argyris esittää esimerkkejä useilta eri aloilta. Hän kuvaa esim., miten konsulttifirman johtaja koetti saada konsulttiryhmää pohtimaan, olisiko juuri päättynyt projekti voitu vetää paremmin. Hän tarjosi virhelähteeksi ja syyksi itseään ja omaa toimintaansa. Monen tunnin keskustelun jälkeen johtaja varovasti kysyi: Olisiko ryhmä voinut parantaa omaa toimintaansa. Tällöin ryhmä katsoi, että syyt vain kohtalaiseen tulokseen olivat peräisin asiakkaan puolelta.

Artikkelissä ongelma kiteytetään seuraavasti: Ongelmana ei ole se, että ammattilaiset olisivat väärässä vaan että he eivät ole avuksi tai hyödyksi (useful) tietyissä tilanteissa. Yleensä johtajat tuntevat ongelman mutta eivät osaa ratkaista sitä.

Jokaisella ihmisellä on sisäinen ajattelutapa ja malli, jonka mukaan toimitaan. Tätä Argyris nimittää toiminnan teoriaksi (theory of action). Usein ongelmana on suuri ero siinä kuinka itse luulee toimivansa (espoused theory, tässä julkiteoria) ja kuinka todella toimii (theory-in-use, tässä tositeoria). Argyris toteaa ihmisten johdonmukaisesti käyttäytyvän epäjohdonmukaisesti, tunnista-matta eroa julkiteoriaansa ja tositeoriaansa välillä.

Useimpia tositeorioita ohjaa tutkimuksen mukaan seuraavat arvot:

- 1 Pysyttele yksipuolisen valvonnan alaisena
- 2 Maksimoi oma voitto ja minimoi häviö
- 3 Tukahduta negatiiviset tunteet
- 4 Ole mahdollisimman rationaalinen

Näiden arvojen tarkoituksena on välttää uhka ja haavoittuvuus ja peittää pätemättömyys. Niillä luodaan puolustelevalta toimintamalli, joka estää arviointimasta omaa toimintaa riippumattomasti ja objektiivisesti. Seurauksena on luuppi, jossa puolustelu tuottaa puolustelua myös vastapuolella.

Ammattilaisten menestys opinnoissa selittää Argyriksen mukaan oppimisongelmaa. Ennen työelämää he ovat tottuneet pelkkään menestymiseen eivätkä ole kokeneet epäonnistumisen uhkaa. Näin ollen he eivät osaa suhtautua uhkaan tai epäonnistumiseen rakentavasti. Konsultit haluavat tyypillisesti olla alansa huippuja. Kuitenkaan he eivät halua altistua avoimeen kilpailuun keskenään, koska he pitävät sitä epäinhimillisenä. Monet ammattilaiset ovat henkisesti hauraita ja vajoavat helposti toivottomuuteen (jota Argyris nimittää sanalla "doom loop"), elleivät he saavuta haluamia tavoitteita. Asiakkaan edessä hätä peitetään, mutta takanapäin tuska purkautuu mm. asiakkaan haukkumisena ja oman toiminnan puolusteluna.

Oman toiminnan arviointi suistaa ammattilaisen helposti "doom looppiin". Ensin he vaativat, että johto määrittelee selkeät, objektiiviset arviointikriteerit. Sitten he puolustelevat, että heidän toimintaansa ei voi millään mittareilla arvioida.

Lopulta he esiintyvät oppimisen mestareina, mutta eivät osaa kuitenkaan nimetä oppimisen esteitä.

Puolustelevan arvionnin vastakohtana Argyris näkee oman toiminnan tuottavan arvionnin, joka hänen mukaansa johtaa double-loop -oppimiseen. Aluksi on tunnistettava epäjohtonmukaisuudet julkiteorian ja tositeorian välillä. On tunnustettava että sekä johtajat että työntekijät jatkuvasti tuottavat seurauksia, joita eivät ole tarkoittaneet.

Argyris suosittaa defensiivisen päättelyn poisoppimista ja tietoista siirtymistä tulokselliseen päättelyyn. Sellainen päättelyprosessi alkaa validin tiedon keruulla ja jatkuu tietojen huolellisella analysoinnilla ja sitten johtopäätösten tekemisellä. Defensiivisen päättelyn käytön poisoppiminen on syytä aloittaa ylimmästä johdosta, muuten johto toimii muutoksen jarruna organisaatiossa.

Keskustelussa arvioitiin artikkelia seuraavasti:

- Todettiin, että käytännössä on huomattu, kuinka vaikeata koulutettujen henkilöiden on reflektoida omaa käyttäytymistään ja kytkeä hienot teoriat omaan toimintaansa.

- Ongelmien todettiin olevan tuttuja ja kysyttiin, ulottuuko oppimisongelma myös kyseisessä tehtävässä kokeneisiin henkilöihin ?

- Pohdittiin konsulttien valintaa edustamaan "älykkäitä" ihmisiä (ammattilaisia). Kysyttiin voisiko konsultin työssä olla jotakin, joka vääristää tulosta niin paljon, että tuloksia ei voi yleistää konsulttien ulkopuolelle (vrt. konsultti tietää mutta ei osaa) ? Voidaanko ylipäätään puhua homogeenisesta ryhmästä "smart people"?

- Konsultti on tavallaan johtaja (mielipidejohtaja, ratkaisun tuoja). Konsulttiyrityksessä on läsnä monta "johtajaa", jolloin syntyy ymmärrettävästi ristiriitoja siitä mihin suuntaan edetään. Argyris on ehkä löytänyt tyypillisen valtataisteluaareenan, jossa asiantuntijat kiistelevät siitä, kuka on suurin asiantuntija. Esimerkiksi poliittiset elimet ovat ko. areenoja, valtio-oppi on vuosisatoja tutkinut käyttäytymistä näillä areenoilla.

- Todettiin, että Argyrisin artikkelista oli vaikea tehdä tiivistelmää, vaikka artikkelin lukeminen oli suhteellisen helppoa. Artikkelissa oli jonkin verran toistoa.

Itse asia, jota Argyris pyrkii viestittämään, on tärkeä. Virheiden peittäminen esimiehelle menevässä raportissa on niin inhimillistä. Virheiden myöntäminen omassa käyttäytymisessä on tunnetusti vaikeaa. Argyris toivoo, että yksiköissä lähettäisiin toimintakulttuurin korjaamiseen, ennenkuin katastrofit ja suuret takaiskut pakottavat siihen. Hankkeen käynnistäminen vaatii johtajalta paljon, mutta maksaa varmasti vaivan.

- Double loop -learning on hyvin lähellä yhtäältä itsereflektiota (A. Järvinen 1991, IS Reviews 1991 s. 56) ja toisaalta kriittistä tutkimusfilosofiaa (PJ&AJ kohta 10.1). Vastakkaisten argumenttien esittämistä korostava vaatimus painottaa dialektista otetta. Argyris ei vain halua käyttää kyseistä termiä.

References:

Argyris C. (1977), Double loop learning in organizations, Harvard Business Review 55, No 5, 115-125.

Heiskanen A. (1994), Issues and factors affecting the success and failure of a student record system development process, A longitudinal investigation based on reflection-in-action, University of Helsinki, Offices of the Rector, EDP Office.

Järvinen A. (1990), Reflektiivisen ajattelun kehittyminen opettajankoulutuksen aikana, Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarja A, Tutkimuksia 35, sivut 5-20.

Kari Luukkonen ja Pertti Järvinen

Caron J.R., S.L. Jarvenpaa and D.B. Stoddard (1994), Business Reengineering at CIGNA corporation: Experiences and lessons learned from the first five years, MIS Quarterly 18, No. 3, 233-250.

Caron, Jarvenpaa ja Stoddard seurasivat rakenteellisia uudistusprojekteja (reengineering) viiden vuoden ajan suuressa vakuutusyhtiössä, CIGNAssa ja kirjasivat, mitä niissä opittiin. He esittivät "opit" 10 väittämänä, jotka he tiivistivät prosessin kuluessa.

Vuosien 1989-93 välillä CIGNA-konsernissa toteutettiin yli 20 reengineering-hanketta ja säästettiin yli 100 miljoonaa dollaria. Jokainen reengineering-hankkeisiin sijoitettu dollari tuotti 2-3 dollaria takaisin. Suurimmat säästöt (42 %) saatiin käyttökustannuksissa. Käsittelyajat nopeutuivat 100 %, asiakkaiden tyytyväisyys nousi 50 % ja palveluiden laatu parani 75 %.

Vuonna 1989 uusi atk-päällikkö toi yhtiöön idean reengineeringistä, joka näytti yhtiön tappiolukujen valossa hyvin tarpeelliselta. Jälleenvakuutusosasto halusi toimia ensimmäisenä koekaniinina, kun luvattiin, että tarpeen vaatiessa sen tietosysteemit uusitaan. Koeprojektin kokemukset haluttiin välittää muille samanlaisille projekteille.

Lesson 1: Diffuse and leverage learning from one project to another.

Rakenteellista uudistamista koordinoimaan valittiin 10 hengen ryhmä, johon otettiin nuoria (tulevaisuuden) johtajia. Heillä oli 5-10 vuoden kokemus sekä liiketoiminnasta että tietosysteemeistä.

Jälleenvakuuttamisen kokeiluprojektissa tapahtui onnistumisia ja epäonnistumisia. Myös muissa alkuvaiheen hankkeissa tuli takaiskuja, jotka koettelivat johtajien kärsivällisyyttä. Heidän oli selvästikin vaikea oppia epäonnistumisistaan.

Lesson 2: Learn from failure.

Sellainen lähestymistapa, jossa otettiin alusta pitäen kaikki tai mahdollisimman moni mukaan rakenteellisen uudistamisen prosessiin, näytti toimivan parhaiten. Johtoryhmä saattoi vetäytyä taustalle, kun yksikkö koki muutoksen omakseen ja kaikki olivat sitoutuneita muutokseen.

Lesson 3: Foster commitment and ownership at all levels.

Aika pian ensimmäisten amerikkalaisten hankkeiden toteutuksen jälkeen CIGNAn johto halusi vastaanlaisia uudistuksia myös ulkomailla. Ensimmäisenä kohteena oli Iso Britannia, jossa oli mahdollista siirtää pääosa toiminnasta (asiakaspalvelu, laskentatoimi ja korvausten käsittely) Lontoon esikaupungista Skotlantiin. Vain markkinointi, myynti ja uusien vakuutusten hyväksyminen jäivät Lontoon keskukseen. Skotlannin keskuksen 200:sta työntekijästä vain 13 oli muuttanut Lontoon keskukselta. Uudessa Skotlannin keskuksessa päästiin aloittamaan "puhtaalta pöydältä". Se helpotti toimintojen uudellenjärjestämistä.

Lesson 4: Exploit "clean slate" opportunities.

Ison Britannian kokemuksia haluttiin siirtää muihin USAn ulkopuolisiin tytäryhtiöihin. Chilen yksikkö huomautti, että kullakin maalla on oma kulttuurinsa, sääntönsä ja liiketapansa. Japanissa jopa torjuttiin koko reengineering-hanke sillä perusteella, että se on top-down -tyyppinen. Japanissa suuret muutokset tapahtuvat bottom-up -suunnassa.

Lesson 5: Tailor reengineering to the characteristics of the environment.

Reengineeringin ensimmäinen aalto koski pieniä yksiköitä ja niiden tavanomaisia toimintoja. Toinen aalto oli tarkoitettu isoihin yksiköihin ja sillä tavoiteltiin uusia liiketoimintastrategioita ja uusia liiketoiminnan alueita.

Lesson 6: Ascend to "higher forms" of reengineering over time.

Omaisuus- ja tapaturmavakuutusten yhteydessä huomattiin, ettei reengineering-prosessi saa missään vaiheessa juuttua paikalleen, muuten koko hanke kaatuu. Siksi on syytä pitää yllä parasta mahdollista vauhtia.

Lesson 7: Move with lightning speed.

Tiedotus näytteli keskeistä osaa yksikön työntekijöiden saamisessa mukaan reengineering-hankkeisiin. CIGNA-yhtymässä käytettiin sähköpostia, faxia ja kuukausittain ilmestyvää sisäistä lehteä hankkeen esittelyyn ja edistymisen raportointiin.

Lesson 8: Communicate truthfully, broadly, and via multiple forums.

Tietohallinnon yksiköillä oli täysi työ sopeuttaa tietojärjestelmiä vastaamaan uudistettuja toimintoja. - Jälkikäteen vanhempi johtaja arvioi, että henkilöiden valinta reengineering-hankkeiden vetäjiksi on kriittinen toimenpide. Vetäjät joko saattavat hankkeen päätökseen tai ajavat sen umpikujaan.

Lesson 9: Select right people.

Sekä CIGNAn reengineering-hankkeiden johtoryhmä että tutkijat katsovat ko. hankkeiden vaativan ihmisten ajattelutavan muutosta, ts. on oltava valmis muuttamaan omia käytäntöjään ja on muutenkin mietittävä parannusta vaativia kohteita.

Lesson 10: Focus - most of all - on a mindset change.

Merkittävä huomio tutkijoilta oli myös se, että atk-osaston henkilöstön oli muutettava oman toimintansa painotusta atk-tekniisestä liiketoiminnan suuntaan, ts. oli ymmärrettävä tietohallinnon strategian ja liiketoimintastrategian yhteydet.

Mielestäni vakuutus- ja pankkialalla tietojenkäsittelyn merkitys on paljon suurempi kuin materiaaleja muokkaavassa teollisuudessa tai ihmisiä hoitavissa, kouluttavissa jne. palveluissa. Tämä osittain selittänee hyvät tulokset, sillä vakuutusten, maksujen yms taloushallinnon toiminnoissa ei juurikaan enää fyysisesti käsitellä rahaa vaan rahan liikkeitä kuvaavia tietoja.

Artikkeli oli helppolukuinen. Opit (lessons) olivat osittain tuttuja mutta osittain uusia. Niitä olisi voinut jälkikäteen suhteuttaa joihinkin teorioihin. Myös itse reengineering-hankkeita olisi voinut verrata joihinkin muihin isoihin muutoshankkeisiin. Mieleeni tulevat Buchananin mainitsema Digitalin Ayerin tehtaan "remontti" Skotlannissa ja Engeströmin ryhmän LEVIKE-projekti Leppävaaran ja Viherlaakson terveystieteissä, jotka molemmat vaativat 2-3 vuoden toteutuksen.

Pertti Järvinen

Premkumar G. and W.R. King (1994), Organizational characteristics and information systems planning: An empirical study, Information Systems Research 5, No 2, 75-109.

Premkumar and King study how characteristics of organisation influence the quality and effectiveness of the IS planning process. A research model is developed that links eight organisational factors with two major dimensions of IS planning - the quality of the planning process and planning effectiveness (Fig 1).

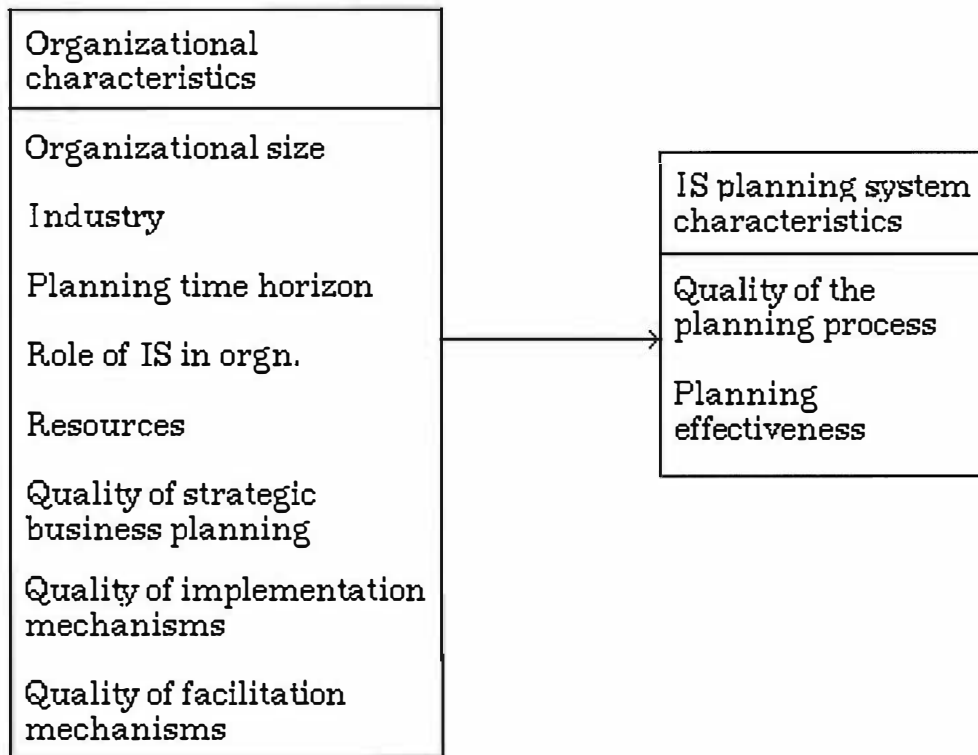


Figure 1. Research Model (Premkumar and King)

Data was collected using a survey questionnaire. Each construct was measured with multiple items (questions), which were derived from literature, analysed and pre-tested carefully. Selection of items is certainly of interest to an IS researcher.

After application of canonical correlation analysis, four of the organisational characteristics (organisational size, industry type, length of the planning horizon, and present impact of IS) were found not to be correlated with IS planning system characteristics. Five other organisational factors (future impact of IS, resources, quality of strategic business planning, quality of implementation mechanisms, quality of facilitation mechanisms) were significantly related with the criterion constructs.

Critical comments

Majority of the relations researched are quite obvious. If an activity logically precedes another (strategic business planning precedes IS planning; IS planning precedes IS implementation; cf. Fig. 2) then it is obvious that quality of the latter

depends on quality of the former. Therefore we doubt that the hypotheses like "The better the quality of implementation mechanisms the greater the IS planning effectiveness" are very worthwhile to research.

Nor think we that it makes sense to research if adequate resources are needed to do some job right (hypothesis 4A "The greater the level of resources the better the quality of the IS planning process"). Also, the hypothesis that organisations who depend more on IT, have better quality IS planning, looks quite obvious.

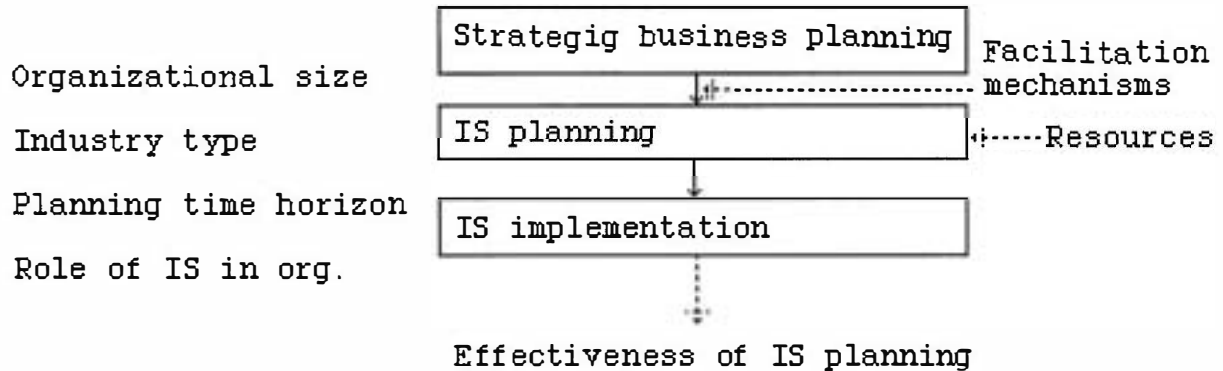


Figure 2. Research variables (rearranged for better visualisation)

Nevertheless, a couple of non-intuitive results were found. Length of planning time horizon was found not to be related to quality of IS planning. Also, industry type and quality of IS planning were found not to be related (hypothesis was that service companies have better IS planning). However, there might have been some bias in classifying the companies as belonging to the "service" or "manufacturing" groups. It is not clear how some of the 12 industry types provided in Table 2 (p. 92) were classified. It would have been more secure to ask the companies themselves to define their service- or manufacturing-orientation. For example, some utility companies are surely emphasising service aspect of their activity; in this study all utility companies were classified to service group. A dichotomy "service-manufacturing" might also have a limited applicability in case of large companies. Authors note themselves as well that the lack of a significant relationship may be attributed to the "coarse" classification.

The variable 'organisational size' seems to have been operationalized incorrectly, as the sample was chosen from 1,000 largest companies in the USA. Taking the lower fraction of the top companies and to call it "small" companies is ridiculous.

It remained unclear how the "quality of strategic business planning" was measured, probably that information has been left out unintentionally (P.Järvinen).

Limitations

Respondents' opinions about the variables, for example, about 'adequacy of resources' might well have been changed during the time. If the results of the IS planning turned out as unsatisfactory, then the planners might well try to assign the blame on political instead of rational grounds. This possible bias might have been evaded by asking respondents about adequacy of resources before the

effectiveness of the IS planning could have been evaluated. Discussion of this, and other dynamic aspects of IS planning would have enhanced the article. Another limitation of the research, noted by authors as well, was use of single respondent in an organisation. Researchers' choice is though understandable because overcoming these limitations would have increased the time and budget needed for the research considerably.

About research methodology

The article invokes thoughts about benefits and limitations of the survey methods. It would be unfair to expect an article to present results which are not possible to reach with the research method used in the article. As Premkumar and King note, much previous studies in IS planning have involved case studies. Case studies capture better the richness of the "process" dimension. Survey methods provide easier generalisation of results, but the practitioners must also transfer ("individualise") the results of the general studies to practice.

The article illustrates several limitations of survey methods. Canonical correlation analysis as well as other statistical methods provide generalisations but a lot of significant information gets lost as well. Manager may be looking for a special pattern or relationship which could not be detected by a statistical method. For example, correlation between the quality of IS planning process and the effectiveness of IS planning was found to be 0.50. Indeed, an old wisdom says that the better one does the job, the better result one gets. However, the statistical methods used do not highlight differences nor complex relationships between the two. We see only that the two criterion variables are positively correlated.

Probably the best representation of the results of studies like that for a manager would be in form of a case-based reasoning system (data base of complete survey data) with ad hoc statistical processing features. However, the respondents would find such distribution of information breach of confidentiality.

Though Premkumar and King say that their model involves "a broad set of organisational factors", there are still only 11 variables and only some relationships between these have been researched. Number of important variables in any real-world problem is much larger. Management practitioners may find it uneasy to implement the results of factor research, because practitioners are interested more in unique, complex, multi-variable decision making processes they are in.

Statistical relationships are indeed only statistical, that means - general, partial, abstract. This statistical nature, but also the necessary conversions qualitative -> quantitative (in research) and quantitative -> qualitative (in application of results) allow much misuse and abuse of statistical knowledge. Partial knowledge, if taken for complete knowledge, may lead to worse decisions than recognised lack of knowledge. For example, a significant and counter-intuitive statistically established relationship is that "chances to get the coronary heart disease (A) is negatively correlated with moderate daily intake of wine (B)". However, our decision about B might be wrong if we do not know that B is also positively correlated with C ("some other heart and liver diseases").

My personal and certainly limited understanding is that statistical survey methods in IS research (I call it, perhaps incorrectly - factor research) have relatively rarely lead to discovery of surprising, non-intuitive relationships. Factor research origins in a grouping of psychological, physiological and social sciences, where it seems to be more effective.

From the researcher's point of view, factor research needs few if any creative contributions from the researcher, once the "theory" (set of variables and hypothesised relations) has been set up. However, rules of the game (statistical procedures) must be followed with great care. That is probably why the article has been revised 4 times during 14 months.

The article is typical in that only US companies are surveyed. Large nations have an advantage in doing factor research, as this type of research assumes a large number of research objects. Factor research is rather descriptive than prescriptive. Therefore the objects must be stable enough. Researchers tend to look at large companies to find more stable research objects. Large companies might be preferred also because they are more successful (prestigious) and research of successes seems to have more chances to get recognised than research of failures. It may be matter of wording, but in this article all significant relationships are positive; that is, no factors contributing to the failure of IS planning were stated.

Conclusion

The article is a good representative of the quite popular (success) factor research tradition in IS research. The article is well structured. A reader who plans to apply the same research approach can certainly benefit methodologically. Also, P.Järvinen's overall impression about the article was very good. IS practitioners might be interested in items used for measuring the constructs; other parts of the article are probably too abstract for them.

The article is not an easy reading because the discussion is tense and refers to some 160 earlier works. Statistical apparatus used might also challenge the reader. For example, test yourself: How would you explain the phenomenon that while some variables A and B are both positively correlated with C, an aggregate variable D, which is formed by joining data sets of A and B, is negatively correlated with D? (Cf. Table 3 p. 93: correlation of the variables 'Present role of IS', 'Future role of IS', and 'Role of IS' with 'Industry type' is 0.29, 0.23 and -0.08 respectively.)

Indeed, the methodological skeleton of the paper could well be used in other studies. Half-seriously, consider a thought play: suppose your research area is quality of project management in companies. Replace "IS planning" in this article with "Project planning"; update references; change items in the constructs; implement the survey and update calculations. You might well get a significant contribution in project planning field.

Priit Parmakson
pp@cc.ttu.ee

L. MISCELLANEOUS

Weick K.E. (1985), Theoretical assumptions and research methodology selection, In McFarlan (Ed.), *The information systems research challenge*, Harvard Business School Press, Boston, 111-132.

Weickin artikkelin aihepiirinä on sopivan ja tarkoituksenmukaisen metodologian valinta, ja erityisesti teoreettisten ennakkokäsitysten vaikutus metodologisiin valintoihin, kun tutkitaan teknologian vaikutuksia organisaatioissa. Sopivalla metodologialla kirjoittaja tarkoittaa MIS-tutkimusten yhteydessä seuraavaa: 1) metodologian tulee tukea uusien teorioiden, ideoiden ja hypoteesien generointia, mieluummin kuin niiden testaamista, sekä 2) metodologian avulla pitäisi pystyä laajentamaan nykyään sovellettavien teorioiden määrää ja soveltamisaluetta. Weick väittää, että MIS-tutkijat usein löytävät tutkimuksessaan rationaalisuutta, koska heidän ennako-odotuksensa olettavat näin, ja lisäksi käytettävät menetelmät vielä vahvistavat näitä odotuksia.

Seuraavaksi Weick tarkastelee käytettävän teorian vaikutuksia metodologisiin valintoihin. Hän toteaa, että jokaisella on teorioita, mutta heikommin tunnettujen alueiden teorit ovat spesifisiä ja implisiittisiä. Kun tutkitaan esimerkiksi tietotekniikan vaikutuksia organisaatioon, organisaatioteoreetikko liittää tutkimukseensa omat implisiittiset olettamuksensa ja teoriansa tietotekniikasta ja atk-tutkija taas implisiittiset teoriansa organisaatiosta. Tämä rajoittaa ongelma-alueen ymmärtämistä ja toimii Weickin sanojen mukaan "silmlappuina". Tällaisia rajoitettuja ja implisiittisiä teorioita pitäisi näin ollen kehittää eksplisiittisemmiksi ja yleisemmiksi.

Ihmiset usein näkevät sitä, mitä he odottavat näkevänsä, eli tällöin jätetään paljon asioihin vaikuttavaa tarkastelun ulkopuolelle. Weick esittää otteen Klingin (1980) artikkelista, jossa havainnollistetaan erilaisia mahdollisia lähestymistapoja tutkimustilanteeseen. Tällöin käytössä olevat ennakkoodotukset vaikuttavat esimerkiksi siihen, mitä pidetään tärkeänä ja mitä sitten lähdetään havainnoimaan. Teorit vaikuttavat myös siihen, miten havainnoidaan. Weick näkee tässä ongelman, kun käytetään vain perinteisesti totuttuja menetelmiä tietyn tyyppisiin tutkimuksiin, eli tällöin menetelmät voivat tuottaa tuloksia, jotka automaattisesti vahvistavat ennako-odotuksia.

Weick tarkastelee Marceilin (1977) pohjalta kysymystä, mikä menetelmä sopii mihinkin tarkoitukseen. Tällöin metodologinen valinta voi olla: tarkastellaankomonia tutkimuskohteita (A) vai ainoastaan harvoja, mutta perusteellisemmin (B). Teoreettinen perusolettamus puolestaan voi olla: ihmiset ovat toistensa kaltaisia (A) tai sitten, että ihmiset ovat yksilöllisiä (B). Näistä kahdesta dimensiosta Weick sitten saa neljä erilaista kombinaatiota. Yhdistelmä AA tarkoittaa esimerkiksi laajoja kenttätutkimuksia, joissa olettamuksena on, että organisaatiot muistuttavat toisiaan. Kombinaatio AB tarkoittaa esimerkiksi tutkimuksia, joissa haetaan erilaisia organisaatiotyyplejä tai kehitysuria. Yhdistelmä BB viittaa esimerkiksi tutkimuksiin, joissa on tarkasteltu perusteellisesti yhtä yksittäistä tapausta. Kombinaation BA kohdalla on kysymys esimerkiksi tutkimuksista, joissa harvojen yritysten joukosta on etsitty tiettyjä esimerkkityyppejä. Teorian ja metodin yhteys voidaan nähdä Marceilin nelikentästä myös niin, että kun käytetty teoria olettaa ihmiset samanlaisiksi ja käytetään vain muutamaa muuttujaa (AA), saadaan tulokseksi, että havaintoyksiköt ovat samanlaisia. Kun taas toisaalta oletetaan ihmiset erilaisiksi ja

tutkitaan heitä monen tekijän suhteen (BB), saadaan tulokseksi, että ihmiset ovat erilaisia. Weickin mielestä yhdistelmät AB ja BA ovat antoisampia, koska tällöin poiketaan "normaalista" teorian ja siihen sopivan menetelmän valinnasta. Yleisesti Weick painottaakin, että tulisi pyrkiä katkaisemaan ennakko-oletusten ja havaintojen välinen yhteys ja yrittää löytää uusia näkökohtia. Näin siksi, että ihmiset näkevät usein sitä, mitä odottavat näkevänsä. Ongelmana tässä on nimenomaan se, että he eivät koskaan opi siitä, mikä on jätetty huomioimatta.

Tämän jälkeen Weick tarkastelee vielä teorioiden kahta ominaisuutta: 1) teorit ovat *rajoittuneita (limited)* ja 2) teorit ovat *oikeita (correct)*. Rajoittuneisuus ilmenee siinä, että mikään teoria ei voi samanaikaisesti täyttää seuraavia kolmea kriteeriä: *yleisyys (generality)*, *täsmällisyys (accuracy)* ja *yksinkertaisuus (simplicity)*. Näistä korkeintaan kaksi voi olla yhtäaikaan voimassa. Teorioiden oikeellisuuden kohdalla Weick viittaa McGuireen (1984) ja kontekstualismiin. McGuiren mukaan teorian testaaminen on eräänlainen etsintäprosessi, joka paljastaa, mitä teoria merkitsee, mitkä ovat sen sisäiset oletukset ja missä olosuhteissa se on tosi tai epätosi. Näin ollen "epäonnistuneet", alustavat pilot-tutkimukset ovat arvokkaita teorian kehittämisen kannalta.

Weick ottaa teoreettisten näkökulmien tarkastelun pohjaksi Klingin (1980) esittämän teorioiden luokittelun. Sen mukaan tarkasteltaessa tietojenkäsittelyä organisaatioissa on erotettavissa teorioiden kaksi pääluokkaa, jotka kumpikin jakautuvat vielä kolmeen alaluokkaan seuraavasti:

- 1) Systems rationalism
 - rational
 - structural
 - human relations
- 2) Segmented institutionalism
 - interactionist
 - organizational politics
 - class politics

Systemirationaalisella näkökulmalla on mm. seuraavanlaisia oletuksia: yleisesti vallitsee yhteisymmärrys esimerkiksi päämäärien suhteen, tehokkuutta pidetään tärkeänä, käyttäjään kiinnitetään enemmän huomiota kuin toimintaympäristöön, muutokset tapahtuvat ylhäältä alaspäin ja esimerkiksi virallinen organisaatio kuvaa todellista toimintaa. *Segmentoitu institutionalismi* taas puolestaan olettaa, että ristiriidat ovat vallitsevia, päämäärät ovat erilaisia, tilanteissa vaikuttavat erilaiset etujen tavoittelut ja organisationaalinen voima, on olemassa muitakin sosiaalisia muotoja kuin pelkästään organisoidut ja teknologiasta voi olla useita käsityksiä.

Weick tarkastelee sitten esimerkkinä tutkimusta, jossa hänen mielestään on tehty paljon rationaalisuutta painottavia ennakko-oletuksia. Esimerkiksi Leavittin (1965) esittämä tehtävän, ihmisten, rakenteen ja teknologian keskinäinen vuorovaikutus on tutkimuksessa käsitelty ainoastaan yksisuuntaisena vaikutussuhteena. Weickin mielestä tällöin unohdetaan paljon Klingin esittämän segmentoidun institutionalismin perusolettamuksista.

Menetelmiä tarkastellessaan Weick toteaa, että niitä käytetään havainnoinnin systematisointiin. *Systematisoidulla havainnoinnilla* kirjoittaja tarkoittaa

sosiaalisten tilanteiden jatkuvaa, eksplisiittistä, metodista havainnointia ja havaintojen nimeämistä luonnollisissa konteksteissa. Sitten Weick tarkentaa määritelmänsä tärkeimmät käsitteet seuraavasti:

- 1) *Jatkuva (sustained)*. Systemaattisen havainnoinnin tulee olla pitkäaikaista ja jatkuvaa tarkkailua. Näin voidaan löytää uusiutuvia tapahtumia, määrittää tapahtumien sekvenssi ja jäljittää niiden laajemmat vaikutukset.
- 2) *Eksplisiittinen*. Eksplisiittiset proseduurit ovat itsetajuisia, julkisia, avoimia ja kiistanalaisia, täydellisesti ja selvästi ilmaistuja sekä uudelleenkonstruoitavissa.
- 3) *Metodinen*. Tutkimus on metodinen, jos sen aikana toteutetaan tietojen keruuta tietyssä järjestyksessä ja mukaan on sisällytetty saatujen kokemusten ja palautteen perusteella suunniteltua improvisaatiota ja tarkistusta.
- 4) *Havainnointi* on tutkimuksen kohteeksi valittujen tapahtumien virran jatkuvaa ja yksityiskohtaista tarkkailua.
- 5) *Nimeäminen (paraphrasing)*. Havainnon nimeäminen tarkoittaa nimen liittämistä sellaisiin tapahtumiin, jotka on poimittu havaintojen virrasta, ja jotka muodostavat merkitykseltään rajatun ja selkeän ryhmän eli kategorian.
- 6) *Sosiaalinen tilanne* käsittää vuorovaikutuksen tietyssä paikassa tiettyihin toimintoihin osallistuvien tiettyjen toimijoiden kesken.
- 7) *Luonnollinen konteksti* on todellinen ympäristö, jota tutkitaan, jotta nähtäisiin mitä tapahtuu, miten tapahtuu ja miksi tapahtuu.

Tavallisesti joudutaan tekemään kompromisseja näiden ominaisuuksien kesken, jolloin olisi kuitenkin arvioitava näiden kompromissien hinta. Tärkeimpänä ominaisuutena Weick pitää havainnoinnin pitkäaikaisuutta. Nimeäminen on myös tärkeä ominaisuus, koska tällöin ilmiöt tulevat asetetuksi mahdollisesti uuteen viitekehykseen ja totut luokittelut tulevat ajatelluiksi uudessa valossa. Lisäksi Weick painottaa vielä sosiaalisten tilanteiden havainnointia, mieluummin kuin yksittäisten toimintojen tarkastelua.

Sitten Weick esittää alunperin Douglasin (1979) tekemän menetelmien luokittelun, jossa on neljässä pääluokassa listattu kaikkiaan 27 erilaista menetelmää. Tässä luokittelussa menetelmät esitetään sellaisessa järjestyksessä, että kun siirrytään luettelossa alaspäin, niin havainnointiin liittyy enemmän kontrollia ja ennakkoon muodostettuja käsityksiä. Pääluokat ovat seuraavat:

- 1) Everyday life, Social experience and thought
- 2) Field research, Participant field research
- 3) Nonparticipant field research
- 4) Controlled experiment methods

Sitten Weick tarkastelee Klingin ja Douglasin luokitteluita yhdessä. Hän toteaa yleisenä suuntauksena, että systeemirationalistit pyrkivät käyttämään Douglasin luokittelun loppupään menetelmiä, kun taas segmentoidun institutionalismin edustajat pyrkivät käyttämään alkupään menetelmiä. Weick suosittelee kuitenkin näiden valintojen kääntämistä päinvastaisiksi, koska tällöin menetelmät todennäköisesti paljastavat tutkijoille jotakin uutta, joka ei kuulu heidän ennako-odotustensa piiriin.

Lopuksi Weick esittää muutamia menetelmiin liittyviä huomioita. Hän pitää hyvänä tapana *tutkivaa havainnointia (investigative observation)*, jota käyttäen pitäisi päästä syvemmälle tutkittavaan ilmiöön. Tästä hän käyttää nimitystä "journalistinen" vastakohtana "antropologiselle" lähestymistavalle. Lisäksi

Weick suosittelee *teoreettisten prototyyppien*, eli toisten tutkimusten, tarkastelua oman tutkimuksen rinnalla. Tällöin voidaan esimerkiksi pyrkiä ajattelemaan omaa ongelmaa, kuten tarkastelussa olevan tutkimuksen tekijät ovat käsitelleet omaa ongelmaansa. Sitten Weick käsittelee vielä teknologialle annettavan *merkityksen arviointia (assessment of meaning)*. Hän painottaa niitä atk:n käyttäjien uusia käsityksiä ja näkemyksiä, joita ns. fenomenologisella haastattelulla on saatu selville. Mainittu tutkimusote täyttää Weickin esittämät jatkuvuuden (sustained) ja uusien kategorioiden nimeämisen (paraphrasing) vaatimukset.

Weickin artikkeli herätti esittämistilaisuudessa keskustelua, jossa ensinnäkin todettiin Weickin painottavan teorioiden yleisyyttä tarkkuuden ja yksinkertaisuuden kustannuksella. Keskustelussa todettiin lisäksi, että kulttuuriperspektiivi puuttuu Weickin artikkelista. Tutkimusprojektien kohdalla painotettiin monitieteellisyyden tärkeyttä, jotta tutkimuskohdetta voitaisiin tarkastella mahdollisimman monesta näkökulmasta.

Arvioita artikkelista

Pertti Järvinen esitti arviossaan, että Weickin artikkelissa tuodaan esille monta tutkimuksen sudenkuoppaa, esimerkiksi teorioiden vaikutus tutkimusotteen valintaan, tutkijan ennako-olettamusten vaikutus havainnointiin, uusien kategorioiden tunnistamisen tärkeys sekä omien totuttujen ajatusmallien taroituksellinen tarkkailu.

Artikkelissa on käytetty monia selkeitä rinnastuksia ja vastakkainasetteluja, jotka helpottavat lukemista ja ymmärtämistä. Weick pyrkii täsmälliseen ilmaisuun ja antaa selkeät määritelmät käyttämilleen termeille.

Luv Kaul kiinnittää arviossaan huomiota siihen, että Weickin käsittelemät asiat eivät sinänsä rajoitu pelkästään MIS-tutkimuksiin tai informaatiotekniikan vaikutuksiin organisaatioissa.

Viitteet:

- Douglas J.D. (1976), *Investigative social research*, Sage, Beverly Hills.
 Kling R. (1980), *Social analysis of computing: Theoretical perspectives in recent empirical research*, *ACM Computing Surveys* 12, 61-110.
 Leavitt H.J. (1965), *Applied organizational change in industry: Structural technological, and humanistic approaches*, In March (Ed.), *Handbook of organizations*, Rand McNally, Chicago, 1144-1170.
 Marceil J.C. (1977), *Implicit dimensions of ideography and nomothesis: A reformulation*, *American psychologist* 32, 1046-1055.
 McGuire W.J. (1984), *A contextualist theory of knowledge: Its implications for innovation and reform in psychological research*. In L. Berkowitz (ed.), *Advances in Experimental Social Psychology*, Vol. 16, New York.

Risto Paakkinen

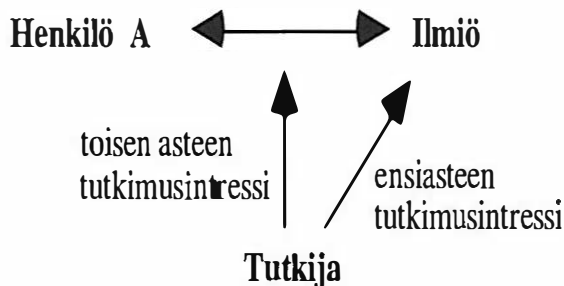
Uljens M. (1991) Phenomenography - a qualitative approach in educational research, In Merenheimo & Syrjälä (Eds.), Kasvatustutkimuksen laadullisia lähestymistapoja (Qualitative approaches to educational research) Opetusmonisteita ja selosteita 39/1991, University of Oulu, 80-107.

Uljensin teoreettis-analyyttinen artikkeli koostuu kolmesta osasta: ensimmäisessä osassa kerrotaan, mitä fenomenografia tarkoittaa, toisessa miten tehdään fenomenografista tutkimusta ja kolmannessa osassa on esimerkki fenomenografista koulutustutkimuksesta.

1. MITÄ ON FENOMENOGRAFIA?

Fenomenografiaa voidaan luonnehtia laadulliseksi, selittäväksi tutkimuksen lähestymistavaksi sosiaalitieteissä tai humanistiseissa tieteissä. Siinä analysoidaan, miten ihmiset ymmärtävät maailman eri aspekteja. Kiinnostuksen kohteena on ihmiset mielikuvat (conception). Fenomenografisessa lähestymistavassa pyritään kartoittamaan, millä kaikilla eri tavoilla ihmiset voivat tutkittavaa asiaa hahmottaa. Siinä ei selvitetä erilaisten näkemysten syitä.

Uljens määrittää ensimmäisen ja toisen asteen tutkimusintressit. Näiden ero on esitetty kuvassa 1. Ensimmäisen asteen tutkimusintressissä tutkija kuvaa todellisuutta, kuten itse sen kokee. Toisen asteen tutkimusintressissä hän kuvaa todellisuuden joitain aspekteja siten kuin tietty henkilökunta sen ymmärtää.



Kuva 1

Uljens pohtii, mitä ontologisia seurauksia toisen asteen perspektiivin valinnasta on. Uljens ottaa sitten Ogdenin kolmion : Sana, sen merkitys ja objekti, johon viitataan, ja suhteuttaa em. kolme käsitettä intentionaalisuuden sisältöteoriaan.

2. KUINKA FENOMENOGRAFIAA SOVELLETAAN KÄYTÄNNÖSSÄ?

Uljens suhteuttaa fenomenografisen otteen myös kvalitatiivisen tutkimuksen piirteisiin. Sitten hän esittää fenomenografisen tutkimuksen vaiheet:

1. Tutkimuksen kohde määritellään.
2. Valittu kohderyhmä haastatellaan.
3. Haastattelut kirjoitetaan huolellisesti.
4. Tekstit analysoidaan.
5. Kuvataan analyysin tuloksena saadut kategoriat.

Uljens painottaa, ettei henkilöiden kuvauksia voi tulkita sellaisella analyysivälineellä, joka on konstruoitu etukäteen, vaan fenomenografisessa

tutkimuksessa kategoriarakenne syntyy kuvausten sisällön perusteella. Analyysivaiheessa Uljens erottaa neljä alavaihetta:

1. tekstualisointi (decontextualization), jossa koko teksti jaetaan merkityksellisiin yksiköihin,
2. muuntaminen (transformation), jossa merkitykselliset jaksot muunnetaan yleiskielelle tai tieteelliselle kielelle,
3. luonnehdinta (characterization), jolloin kaikki samaan osa-alueeseen kuuluvat merkitykselliset jaksot vertaillaan,
4. luokittelu (categorization).

Uljens luonnostelee kategoriasysteemin tyypit: horisontaalinen, vertikaalinen ja hierarkkinen. Horisontaalisessa kategorioinnissa eri luokat ovat yhtä tärkeitä, samanarvoisia tai rinnakkaisia. Vertikaalisessa kuvaustavassa kategoriat asettuvat jonkun aineistosta nousevan kriteerin avulla keskinäiseen järjestykseen, esim. yleisyysaste, ajallinen järjestys. Se ei kuitenkaan ole paremmusjärjestys. Hierarkkisessa kuvaustavassa kuvattavat käsitykset ovat toisiinsa nähden eri kehitysasteilla.

Lisäksi Uljens pohtii fenomenografisen tutkimuksen validiteettia ja reliabiliteettia.

3. JOITAIN SEURAUKSIA FENOMENOGRAFISESTA NÄKEMYKSESTÄ OPPIMISEEN

Uljens katsoo, että fenomenografisen näkemyksen mukaan oppiminen tarkoittaa kvalitatiivista muutosta tavassa, jolla ihminen käsittää jonkin piirteen ympäröivästä maailmasta. Hän havainnollistaa asiaa seuraavasti:

T1: A ----- X
 T2:
 T3: A ::::::: X

T1, T2 ja T3 ovat kolme eri ajanhetkeä. A tarkoittaa ihmistä, jotakin tiettyä henkilöä, ja X todellisuuden jotakin ilmiötä. Merkintä ----- viittaa henkilön A käsitykseen ilmiöstä X ajanhetkellä T1 ja merkintä ::::::: saman henkilön uudenlaiseen käsitykseen samasta ilmiöstä ajanhetkellä T3. Uljens huomauttaa viisaasti, ettei aina ole varmaa, onko myöhempi käsitys (:::::::) parempi kuin aikaisempi käsitys (-----). Hän painottaa vielä, ettei oppiminen fenomenografian mielessä tarkoita muutosta oppijan kalupakissa (tool-box) tai tietämyskannassa vaan muutosta oppijan suhteessa ympäröivään maailmaan.

Kommentteja:

Pertti Järvisen kommentit artikkeliin:

- Uljensin artikkeli on tarkoitettu opetusmateriaaliksi. Minusta se on hyvin ja selkeästi kirjoitettu. Fenomenografiaa ei ole artikkelissa ihannoitu, vaan sen pulmallisia kohtia on myös tuotu esille.
- Fenomenografian käsitys oppimisesta on siis relaationaalinen, muutos oppijan suhteessa ympäröivään maailmaan. Mielenkiintoista olisi vertailla, missä määrin Ahmavaaran (1976, luku 4) tarkastelua maailmankuvasta ja sen todentumisen ehdoista voisi liittää fenomenografiseen käsitykseen oppimisesta.

Uljens kertoi fenomenografiasta tietojärjestelmätieteen jatkokoulutusohjelman järjestämässä Ilkon seminaarissa 3-4.10.1994. Tästä artikkelista hän toi edellä olevien lisäksi esille esimerkin ihmisten erilaisista käsityksistä, miksi välillä näkyy täysikuu ja välillä puolikuu. Esimerkki selventää, mitä fenomenografia tarkoittaa. Esimerkin heikkous on mielestäni siinä, että tilanteeseen on yksi oikea vastaus ja siitä poikkeavat ovat vääriä. Mielestäni esimerkin olisi pitänyt olla sellainen, missä ei voida erotella oikeita ja vääriä käsityksiä, esim. arvoihin liittyvä.

Fenomenografiaa on selostettu myös P. Järvinen & A. Järvisen monisteessa "Tutkimustyön metodeista" (1994) kohdassa 4.3.

References:

- Ahmavaara Y. (1976), Yhteiskuntakybernetiikka, Weilin & Göös, Helsinki.
- Järvinen A. (1985), Lääketieteen opiskelijoiden tieteellisiä ja ammatillisia käsityksiä koskeva seurantatutkimus, Tampereen yliopisto, Acta Universitatis Tamperensis ser A vol 197.
- Järvinen A. (1990), Reflektiivisen ajattelun kehittyminen opettajankoulutuksen aikana, Jyväskylän yliopisto, Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarja A 35.
- Järvinen P. ja A. Järvinen (1994), Tutkimustyön metodeista, Opinpaja, Tampere.
- Marton F. (1981), Phenomenography - describing conceptions of the world around us, *Instructional Science* 10, 177-200.
- Marton F. (1982), Towards phenomenography of learning, I. Integrational experiential aspects, University of Göteborg, Dept. of Education, 6.
- Marton F. (1988), Phenomenography: A research approach to investigating different understandings of reality. In Sherman R. and R. Webb (Eds.), *Qualitative research in education: Focus and methods*, Falmer Press, London, 141-161.
- Rauhala, L. (1993), Eksistentiaalinen fenomenologia hermeneuttisen tieteenfilosofian menetelmänä: maailmankuvan kokonaisrakenteen erittelyä ihmistä koskevien tieteiden kysymyksissä, Tampereen yliopisto, *Filosofisia tutkimuksia Tampereen yliopistosta*, ISSN 0786-647X; vol. 41.
- Uljens M. (1989), *Fenomenografi - forskning om uppfattningar*, Studentlitteratur, Lund.
- Uljens M. (1992), Phenomenological features of phenomenography, University of Göteborg, Dept. of Education and Educational Research, Report no 1992:03.
- Uljens M. (1993), The essence and existence of phenomenography, *Nordisk Pedagogik* 3/1993, 134-147.
- Varto, J. (1993), toim. Kohti elämämaailman ja ihmisen laadullista tutkimista: seminaariraportti, Tampereen yliopisto, *Filosofisia tutkimuksia Tampereen yliopistosta*, ISSN 0786-647X; vol. 44.

Tarja Kuosa

Hufnagel E.M. and C. Conca (1994), User response data: The potential for errors and biases, Information Systems Research 5:1, 48-73.

Hufnagel ja Conca kehittävät viitekehyksen, jolla voi ymmärtää sekä kognitiivisia prosesseja, virheitä että harhoja (bias), kun kyselyyn vastaajia pyydetään luokitamaan vanha systeemi, selittämään sen vaikutuksia ja ennustamaan omia toimiaan uuden systeemin käyttäjinä. Käyttäytymistutkijat ovat kiinnostuneita teoreettisista malleista, jotka koskevat nykyisten ja tulevien tietosysteemin käyttäjien uskomuksia, asenteita, havaintoja, arvoja ja mieltymyksiä. Useimmat tutkijat tietävät, että kysymysten strukturointi ja vastausten kategoriointi vaikuttavat siihen, miten ihmiset vastaavat. Erityistä huomiota kiinnitetään strukturoitujen kysymysten muotoiluun, sillä tutkijoiden on vaikea ennakoida, miten monella eri tavalla vastaajat voivat tulkita tietyn kysymyksen ja vastata siihen, sekä miten tämä vaihtelu voi pilata tutkimuksen tulokset.

Hufnagel ja Conca katsovat Bradburniin (1982) viitaten, että standardoitujen kysymysten käyttö survey-tyyppisessä tutkimuksessa perustuu kolmeen olettamukseen: (1) Enemmistö vastaajista ymmärtää kysymysten merkityksen samalla tavalla, (2) vastaajat käsittävät tutkittavan ärsyksen tai ilmiön samalla tavalla ja (3) vastaukset annetaan tavalla, joka sallii tutkijan tulkita ja verrata niitä.

Hufnagel ja Conca erottavat satunnaisvirheet (random error) ja systemaattiset harhat (systematic, non-random bias). Tosiasiatiedon ja objektiivisen tiedon mittaamisen virhe voidaan tunnistaa käyttämällä ulkoista havaintoa. Subjektiivisen tiedon mittausvirhettä on vaikea tunnistaa, koska saadun arvon totuutta ei voi tarkistaa. Satunnaisvirheen pienentämiseen surveytutkimuksessa pyritään suunnittelemalla mittausinstrumentti mahdollisimman hyvin ts. kohottamalla instrumentin reliabiliteettia ja valitsemalla otoskoko virhearvion perusteella.

Harha esiintyy, kun joku sellainen muuttuja systemaattisesti vinouttaa mittausprosessia, jota ei ole huomattu tai voitu mitata. Harha vaikuttaa pääasiassa tutkimuksen validiteettiin. Esimerkiksi jos mitataan kahden sellaisen käyttäjäryhmän tyytyväisyyttä systeemiin, joista toinen tuntee hyvin systeemin ja toisen jäsenet ovat sen suhteen aloittelijoita, niin tulosten validiteetti eri ryhmissä on erilainen. Käsitteen validiteetti (construct validity) on suhteessa teoriaan, josta se on johdettu, ja siihen reaali maailman kohteeseen, jota mitataan.

Subjektiivisuus aiheuttaa harhoja surveytutkimukseen kahdella tavalla: Ensiksikin ilmiö, josta parasta subjektiivista "arvausta" kysytään, voi olla vastaajalle outo ja siksi aiheuttaa harhan. Harha tunnistetaan systemaattisena poikkeamana vastaajan vastausten ja objektiivisen todellisuuden välillä. Toiseksi tutkimus voi koskea ilmiötä (kuten asenteet, mielipiteet, uskomukset ja aikomukset), joka sinällään on subjektiivinen. Silloin harha määritellään suhteessa vastaajan todelliseen sisäiseen tilaan. Subjektiivisen tiedon kohdalla tulosten validisuus riippuu paljon vastaajien tietämyksestä koskien käsillä olevaa ilmiötä.

Hufnagel ja Conca sulkevat otoksen ottamisen yhteydessä tapahtuneet virheet ja harhat pois ja keskittyvät kyselyinstrumenttiin liittyviin ei-satunnaisiin

virheisiin, joita he kutsuvat harhoiksi. Huonosti valitut sanonnat tai monimerkityksiset kysymykset voivat tuottaa eri vastauksia eri henkilöiltä, tai eri vastauksia samoilta henkilöiltä eri tilanteissa. Hufnagelin ja Concan mielestä kyselyihin vastaajat toimivat maallikkoepistemologeina, sillä he tekevät johtopäätöksiä rajallisen tietomäärän perusteella. Kirjoittajat lainaavat Nisbettiltä ja Rossilta (1980, p. 12) pessimistisen näkemyksen, jonka mukaan "ihmiset usein etsivät, näkevät ja säilyttävät vääriä tietoja, sekä usein painottavat tietoja sopimattomasti, usein epäonnistuvat kysymään korrekkeja kysymyksiä tiedoista ja usein tekevät vääriä päätelmiä sen perusteella, miten he ymmärtävät tiedot".

Hufnagel ja Conca ovat pitäneet artikkelia kirjoittaessaan mielessään, miten käyttäjät arvioivat tietyn tietosysteemin tehokkuutta ja soveltuvuutta. Riippuen kysymyksestä käyttäjän tehtävänä on joko systeemin luokitus sen piirteiden perusteella tai syy ja seuraus -suhteiden selittäminen. Luokitus (categorization) tarkoittaa tietyn kohteen tai henkilön luonnehdintaa erottelevien ominaisuuksien avulla, selitys (explanation) taas havaittujen vaikutusten luonnehdintaa edeltävien tekijöiden avulla.

Kirjoittajat ovat artikkelin alussa luvanneet hahmotella viitekehyksen, mutta eivät palaa enää myöhemmin aiheeseen. Näyttää kuitenkin siltä, että he tunnistavat luokituksen, selittämisen ja ennustamisen yhteydessä sekä em. tehtävien suoritukseen liittyvät kognitiiviset prosessit sekä mahdolliset virheet ja harhat. Siksi viitekehyksenä voi pitää em. (vahvennettuja) seikkoja.

Luokittaminen

Objektin luokittamiseen liittyvä kognitiivinen prosessi käsittää objektin vertaamista yhtäältä samaan luokkaan kuuluvien objektien kanssa yhteisten piirteiden tunnistamiseksi ja toisaalta muihin luokkiin kuuluvien objektien kanssa erojen tunnistamiseksi. Vastaajalta luokittaminen vaatii siis monenlaista, sekä tiettyä objektia että luokkia koskevaa arviointia.

Oletettu konteksti, epäselvät sanonnat ja vastaajien jakaantuminen eri ryhmiin näyttävät aiheuttavan virheitä ja harhoja luokittamista vaativiin vastauksiin. Kyselyn laatijan tulee huomata, että hän voi tietyissä kysymyksessään olettaa tietyn kontekstin tunnetuksi, vaikka se ei olekaan kaikille vastaajille tuttu. Hufnagel ja Conca ovat huomanneet, että vertailumuoto kysymyksessä, esim. "Onko tämä sovellus luotettavampi kuin aikaisemmat tämän tehtävän suoritustavat?", tuottaa johdonmukaisempia vastauksia kuin suora kysymys: "Onko systeemi luotettava?". Kun halutaan tietää kuinka usein tai kuinka monta kertaa vastaajat ovat käyttäneet, tehneet, havainneet jne jotakin, voidaan käyttää sanallisia luokien kuvauksia, esim. "en käytä ollenkaan", "käytän harvemmin kuin kerran viikossa", "useita kertoja viikossa", "noin kerran päivässä" ja "useita kertoja päivässä". Hufnagel ja Conca osoittavat eri tutkimuksiin vedoten, että sanallisten asteikkojen sijasta kannattaa käyttää numeerisia asteikkoja, useimmiten vielä prosenttiosuusasteikkoja. Kysymysten vastausvaihtoehdot tulee valita niin, että ne hyvin erottelevat vastauksia. Vaihtoehtojen rajojen tulee olla selkeät. Lisäksi tulee huomata, että jos jokin vaihtoehto puuttuu kokonaan, niin vastaajat eivät useinkaan viitsi, muista tai huomaa tuoda sitä esiin, vaikka asteikon lopussa olisikin vapaa tila otsikolla "muuta, mitä _____". Hufnagel ja Conca ovat myös todenneet, että jokin vast'ikään tapahtunut ja tunnekuohon aiheuttanut kysyttävään asiaan liittyvä

tapahtuma voi vinouttaa vastauksen. Siksi he ovat muotoilleet esimerkinomaisen johdantolauseen:

"Vastatessanne kysymyksiin systeemin suorituskyvystä, olkaa hyvä ja tarkastelkaa, miten systeemi on toiminut normaalioloissa viimeisen kolmen kuukauden aikana, ja jättäkää huomiotta kohtaamanne yksittäiset ongelmalliset tapahtumat."

Taulukko 1. Luokittamiseen liittyviä kognitiivisia prosesseja ja vastausten virhelähteitä

Tehtävä	Vastausten virhelähteitä	Toimenpide-ehdotuksia
Kohdehenkilön tai -objektin piirteiden erittely	Moniselitteinen kysymys tai konteksti	Sisällytä konteksti ja tausta ohjetekstiin Määrittele potentiaalisesti epäselvät termit Käytä vertailumuotoa kysymyksessä Esitestaa instrumentti osalla todellisia vastaajia
	Sanallisesti ilmaistut frekvenssiasteikot	Käytä numeerisia prosenttiasteikkoja
	Kohteesta on olemassa relevanttia aikaisempaa kokemusta	Neuvo vastaajat tarkastelemaan vain normaalia tilannetta
	Relevantin kokemuksen uutuus ja tuoreus	Ole tarkka ajakohdasta (viim. viikko, 3 viim. kk.) jota vastaajien tulee tarkastella
	Tiedon puute	Sisällytä "ei tietoa" tai "epävarma" vastausvaihtoehtoihin
	Ei kantaa	Mittaa asenteen tai mielipiteen voimakkuus "ei kantaa" tilanteen selvittämiseksi

Hufnagel ja Conca ovat myös huomanneet, että jos vastausvaihtoehtojen laatija on pyrkinyt siihen, että vastaajien on valittava joku vaihtoehto tai otettava kantaa johonkin väitteeseen, ja vastaajilla ei mielestään ole tietoa ko. asiasta tai heillä ei ole kantaa ko. väitteeseen, niin vastauksiin on sisältynyt virhettä tai harhaa. Heidän mielestään on parempi sallia "en tiedä" tai "en ole varma"

vaihtoehdot kuin pakottaa valitsemaan tai ottamaan kantaa. Hufnagelin ja Concan luokittamiseen liittyvät suositukset on koottu taulukkoon 1.

Selittäminen

Kausaalisuhteiden selittäminen vaatii luokittelun lisäksi pohdintaa esimerkiksi siitä, miten tietosysteemin käyttäminen vaikuttaa omaan työhön. Edellä tarkastellut luokitteluun liittyvät virhelähteet on myös tässä huomioitava, ja sen lisäksi muita nimenomaan selittämiseen liittyviä virhelähteitä. Systemien hyödyllisyyttä koskevat tutkimukset ovat viime aikoina sisältäneet mm. seuraavia väitteitä: "[Tietyn teknologian] käyttö laajentaa oman työni hallintaa.", "[Tietyn teknologian] käyttö lisää tuottavuuttani.". Tällaiset väitteet vaativat vastaajaa pohtimaan, selittääkö 'tietyn teknologian käyttö' joitakin hänen työnsä muutoksia. Kognitiivisena prosessina selittäminen vaatii luokittamista enemmän päättelyä: Vastaajan tulee (1) huomata joidenkin aikaisempien merkkien (syiden) ja myöhempien tapahtumien yhteisvaihtelu, (2) arvioida yhteisvaihtelun suuruus ja (3) tulla johtopäätökseen, miten oletetut syyt kytkeytyvät havaittuihin seurauksiin. Kun jossakin kysymyksessä vastaajaa vaaditaan pohtimaan kahden tai useamman tekijän välistä riippuvuussuhdetta eli etsimään selitystä tietyille ilmiöille, niin hänen tulee ensin luokitella ko. tekijät ja sitten pohtia niiden välisiä mahdollisia yhteyksiä. Siksi luokittamisen virhelähteet koskevat myös selittämistä.

Kun suoritteiden tuottaminen onnistuu, vastaajat mainitsevat silloin useimmiten yksikön sisäisiä syitä, mutta jos toiminta epäonnistuu, niin syiksi nimetään yksikön ulkopuolisia tekijöitä. Odotuksien on todettu vaikuttavan arviointeihin. Vastaajilla voi olla tiettyjä ennakko-odotuksia suoritteiden tuottamisen suhteen, ja jos toiminta menee odotusten mukaan, niin saadaan varsin pysyviä syitä, jos taas toiminta epäonnistuu, niin vastaajan ilmoittamat syyt voivat vaihdella paljonkin. Kysely voi koskea ryhmää, jonka jäsenet ovat pohtineet kyseisen ilmiön syitä ja seurauksia, tai sitten ryhmää, jonka jäsenet joutuvat tekemään vastaavia johtopäätöksiä ensi kertaa. Viimemainitun ryhmän on silloin todettu tuottavan uskottavilta tuntuja syitä. Myös ihmisten mahdollisuus vaikuttaa omaa työtään koskevaan päätöksentekoon tuottaa kysyttäessä pysyvämpiä syytietoja kuin silloin, jos kyselyyn on vastaamassa henkilöitä, joilla on vain vähän päätösvaltaa omassa työssään. Hufnagelin ja Concan selittämiseen liittyvät suositukset on koottu taulukkoon 2.

Taulukko 2. Selittämiseen liittyviä kognitiivisia prosesseja ja vastausten virhelähteitä

Tehtäviä	Vastausten virhelähteitä	Toimenpide-ehdotuksia
Kohdehenkilön tai objektin luokittaminen	Luokittamiseen liittyvät virhelähteet	Ks. taulukko 1
Havaittujen vaikutusten liittäminen kausaalitekijöihin	Eroja vastaajajoukossa koskien <ul style="list-style-type: none"> - suoritteiden tuottamista - ennako-odotuksia - asiantuntemuksessa - kokemuksessa - tajutussa vastuussa suoritteista (johtajat vs. toimistohenkilöstö) - tahdonalaisen kontrollin (valinnan) laajuus 	Tunnista mahdolliset erot aliryhmien kesken jo kyselyinstrumentin laatimisvaiheessa. Sisällytä kyselyyn muuttujia, joiden avulla voit testata eri aliryhmien mahdollisia eroja

Ennustaminen

Tutkijat mielellään haluaisivat tietää, miten uuden suunnitteluasteella olevan systeemin tulevat käyttäjät ennakoivat omaa käyttäytymistään systeemin joskus toimiessa. Näitä tutkimuksia perustellaan sillä, että niiden avulla voidaan todeta mahdollisimman aikaisessa vaiheessa potentiaalisia epäonnistumisia ja toteuttaa vaadittavia korjaustoimenpiteitä. Tutkija voisi esittää esimerkiksi väitteen: "Uuden systeemin X käyttö lisää työtä vaihtelua", johon vastaajien olisi otettava kantaa. Kognitiiviselta kannalta tulevan toiminnan arviointi ennakolta (eli ennustaminen) vaatii kohteen luokittamista ja kausaalista päättelyä (selittämistä) sekä arvion tekemistä, mitä tapahtuu tulevaisuudessa. Viimemainittu arvio todennäköisesti perustuu joko omiin tai muiden aikaisempiin kokemuksiin. Hufnagel ja Conca katsovat, että ennustamistehtävä on kognitiivisesti vaativampi kuin luokittaminen tai selittäminen.

Uutta systeemiä koskeva ennakkoinformaatio voi olla yksipuolista ja painottua vain esim. tekniikan mahdollisuuksiin onnistuneissa tapauksissa. Esimerkit voivat olla toiselta toimialalta tai mainosta varten keksittyjä. Tutkijoiden johdattelun tai painotusten välttämiseksi kirjoittajat suosittavat 'mietä päinvastaista' -strategiaa, jossa vastaaja houkutellessaan miettimään asioita eri kannalta. Yleensä vastaajat eivät ole päättäneet, mitä he pitävät uudessa systeemissä tärkeänä. Kun heidät 'pakotetaan' vastaamaan, he usein toteavat tehtävän vaikeaksi monien vastakkaisten tavoitekriteerien vuoksi. Siksi suositetaan, että vastaajat ensin arvioisivat systeemin tietyt piirteet ja sitten asettaisivat ne tärkeysjärjestykseen. Lisäksi heitä voidaan pyytää ilmaisemaan, kuinka varmoja he katsovat heidän ennakointiansa olevan. Hufnagelin ja Concan ennustamiseen liittyvät suositukset on koottu taulukkoon 3.

Taulukko 3

Ennustamiseen liittyviä kognitiivisia prosesseja ja vastausten virhelähteitä

Tehtäviä	Vastausten virhelähteitä	Toimenpide-ehdotuksia
Kohdehenkilön tai objektin luokittaminen	Luokittamiseen liittyvät virhelähteet	Ks. taulukko 1
Syy-seuraus-suhteiden tunnistaminen	Selittämiseen liittyvät virhelähteet	Ks. taulukko 2
Sen todennäköisyyden arviointi, että sama vaikutussuhde esiintyy tulevaisuudessa	Tutkijan antama vino ennakkoinformaatio (cognitive priming)	Tee harjoitus "tarkastele vastakkaista vaihtoehtoa" poistamaan esityksen tai demon mahdollisesti aiheuttamat harhat
	Vaikeus päättää omasta tärkeysjärjestyksestä tulevaisuudessa	Käytä kysymyksiä, jotka tuovat esille vaihtoehtojen edut ja haitat ja siten auttavat tärkeysjärjestykseen asettamista
	Epävarmuus omasta tärkeysjärjestyksestä tulevaisuudessa	Pyri mittaamaan varmuus/luotettavuus, jolla ennusteita on tehty

Lopuksi Hufnagel ja Conca kokoavat keskeiset tulokset ja toivovat, että tutkijat seuraisivat, miten hyvin virheet ja harhat on saatu ennalta ehkäistyä oman alansa yleisesti käytetyistä kysymyspattereista.

Arviointia

Pertti Järvinen katsoo, että Hufnagel ja Conca ovat huolellisesti koonneet kyselyjen strukturoituihin kysymyksiin annettujen vastausten mahdollisten virheiden ja harhojen lähteitä ja esittäneet toimenpiteitä niiden välttämiseksi. Hän pitää luokittamista, selittämistä ja ennustamista kuvaavien kognitiivisten prosessien esittelyä tämän tutkimuksen uutuuksena. Se osaltaan antaa selityksen tai perustelut esitetyille toimenpiteille. He eivät viittaa kirjallisuuteen, eivätkä selitä mistä tulevat luokittelu, selittäminen ja ennustaminen. Järvisen mielestä on tärkeää huomata, että Hufnagel ja Conca yrittävät parantaa strukturoiduista kysymyksistä koostuvia instrumenttejä. He ovat sulkenet avoimet kysymykset pois. He eivät ole kiinnostuneita kaikista tekijöistä, jotka vastaajat haluavat mainita, vaan ainoastaan niistä muuttujista, jotka tutkijat ovat johtaneet tutkimuksensa viitekehuksesta ("tutkijan kartta" vs. "vastaajan kartta" toisin sanoen nk. standardikysymykset vs. avoimet kysymykset).

Risto Paakkisen mielestä artikkeli on selkeä tiedonhankintamenetelmien ongelmia käsittelevä kirjoitus, jossa käytetty kysymysten jaottelu kolmeen ryhmään selkeyttää tarkastelua. Hänen mukaansa artikkelin tärkein anti on

vastaamisessa tarvittavien ajatteluprosessien tarkastelu ja siitä seuraava virhe- ja vääristymälähteiden tunnistaminen. Taulukkomuodossa esitetyt yhteenvedot virhelähteistä ja niiden välttämisestä selventävät esitystä. Hän jää myös kaipaamaan eräitä vastauksiin vaikuttavia tekijöitä. Näistä Paakkinen mainitsee esimerkiksi kysymysten muotoilusta "wording", mutta odotti artikkeleilta kysymyksen sisältämän "värityksen" tarkempaa käsittelyä. Lisäksi hän mainitsee pitkien ja useita vaihtoehtoja sisältävien mittarien väsyttävästä vaikutuksesta.

Vaikka artikkelissa annetut toimenpide-ehdotukset ovat tuttuja metodologia-tutkimuksesta, siinä käsitellään survey-tutkimuksen keskeiset ongelmat selkeällä tavalla ja siksi artikkeli ansaitsee tulla lainatuksi vaikkapa tulevissa metodologian oppikirjoissa. Artikkelissa käyty keskustelu kohdistuu tietosysteemin tutkimiseen ja käytetyt esimerkit ovat osuvia tietojenkäsittelystä kiinnostuneelle lukijalle.

Viitteet:

- Bradburn N.M. (1982), Question-wording effects in surveys, In Hogarth (Ed.), *New directions for methodology of social and behavioral science: Question framing and response consistency*, No 11, Jossey-Bass, San Francisco, 65-76.
- Nisbett R.E. and L. Ross (1980), *Human inference: Strategies and shortcomings of social judgment*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Antti Arvela

Seth A. and H. Thomas (1994), Theories of the firm: Implications for strategy research, Journal of Management Studies 31:2, 165-191.

Seth ja Thomas esittelevät seitsemän yrityksen teoriaa:

1. neoklassinen mikrotalous-teoria (neoclassical microeconomics),
2. traditionaalinen toimialan talousteoria (traditional industrial organization economics),
3. uusi toimialan talousteoria (new industrial organization economics),
4. käyttäytymistieteellinen talousteoria (behavioural economics),
5. liikkeenjohtoa painottava yrityksen teoria (managerial economics),
6. agenttiteoria (agency theory) ja
7. vaihdantakustannusteoria (transaction cost economics),

ja pohtivat, miten strategiatutkimusta voidaan harjoittaa edellä mainittujen teorioiden puitteissa.

Strategiatutkimus voi koskea strategian muotoilua tai strategian toteuttamista. Kirjoittajat näkevät ensinmainitun tutkimuskäytännön tulevan taloustieteistä, kun taas jälkimmäinen nojautuu enemmän organisaatioteoriaan, sosiologiaan ja psykologiaan. Ne vuorostaan johtavat tutkimuksen hyvin erilaisiin paradigmoihin. Sen vuoksi tutkijat eri osa-alueilla suuntautuvat erilaisiin teoretisointeihin. Seth ja Thomas arvioivat teorioiden kelvollisuutta sen mukaan, miten kunkin teorian mukaan voidaan tarkastella strategian tutkijoiden näkökantoja ja miten teorioiden otaksumat sopivat traditionaalien strategian puitteisiin. Lisäksi he tarkastelevat teoriain relevanssia filosofisen metodologian kannalta.

Seth ja Thomas määrittelevät strategian: "A strategy is the pattern or plan that integrates an organization's major goals, policies and action sequences into a cohesive whole. A well-formulated strategy helps to marshal and allocate an organization's resources into a unique and viable posture based on its relative internal competencies and shortcomings, anticipated changes in the environment, and contingent moves by intelligent opponents".

Seth ja Thomas luonnehtivat eri teorioita allaolevan kahteen osaan jaetun taulukon mukaisesti.

Theory	Orientation	Process of discovery	Central research problem	Conceptualization of firm
Neoclassical microeconomics	Positive	Deductive	Theory of market behaviour	Theoretical firm: 'production function' Empirical firm
Traditional industrial organization economics	Normative	Inductive	Industry structure, conduct and performance	
New industrial organization economics	Positive	Deductive	Industry structure and firm behaviour	Theoretical firm: 'the strategic player' Empirical firm
Behavioural economics	Positive	Inductive	Theory of market behaviour	
Managerial economics	Positive	Inductive	Theory of market behaviour	Empirical firm
Agency theory	Positive/normative	Deductive	Optimal contracting relationships	Theoretical firm: 'nexus of contracts'
Transaction cost economics	Positive	Inductive	Economic activities of markets and hierarchies	Theoretical firm: 'governance structure'

Theory	Managers' motives/behaviour	Goals of firm	Nature of environment
Neoclassical microeconomics	Maximize profits/rational	Maximize profits	Certain, deterministic
Traditional industrial organization economics	Maximize profits/rational	Maximize profits	Certain, deterministic
New industrial organization economics	Maximize payoffs/mutual rationality	Maximize payoffs	Various
Behavioural economics	Multiple goals/limited information processing/risk averse	Multiple goals	Uncertain
Managerial economics	Self-interest/rational	Maximize managerial utility	Uncertain
Agency theory	Self-interest/information asymmetries	Maximize shareholder wealth (positive agency theory)	Uncertain
Transaction cost economics	Opportunism/bounded rationality	Maximize profits	Uncertain, complex

Teoria on positiivinen silloin, kun se kuvaa, millainen yritys/firma on, ja normatiivinen, kun se kuvaa, millainen yrityksen tulisi olla. Seth ja Thomas

huomauttavat, ettei pari fact/value täysin vastaa paria positiivinen/normatiivinen. Tutkimusprosessi on deduktiivinen, kun olettamuksista johdetaan tiettyjen päättelysääntöjen mukaan teoreemoja, ja induktiivinen, kun havainnoista ja tapahtumista johdetaan tai tehdään yleistyksiä.

Seth ja Thomas antavat eri teorioista vain ylimalkaisen kuvan ja pyytävät lukijaa tutustumaan kuhunkin teoriaan keskeisen viitteeseen välityksellä. Neoklassisen mikrotalousteorian keskeinen viite on heidän mukaansa Penrose (1959) ja traditionaalisen toimialan talousteorian Reid (1987). Molemmat teoriat tarkastelevat yritystä "mustana laatikkona" ja ympäristöä deterministisenä (darwinismin vahva muoto). Tällöin strategian kehittelylle ei jää sijaa.

Uusi toimialan talousteorია (Tirole 1988) perustuu matemaattiseen peliteoriaan, jossa ei ole kilpailijoiden keskinäistä yhteistyötä. Yrityksen strategia koskee nyt jokaista siirtoa pelissä, joka tavallisesti päättyy tasapainotilaan, kun kaikki kilpailijat noudattavat kokonaisuuden kannalta parasta strategiaa. Porter on saanut paljon ajatuksia peliteoriasta strategia-kirjoihinsa (1980, 1985).

Päinvastoin kuin edelliset teoriat, jotka olettavat, että ihminen on täysin rationaalinen, käyttäytymistieteellinen talousteorია (Cyert and March 1963) olettaa, että ihminen on rajoitetusti rationaalinen. Ko. teorian johdannainen, evolutionary theory of economic change (Nelson and Winter 1982) olettaa, ettei ole mitään tasapainoa, vaan ennalta-arvaamattomat (teknologian) muutokset muuttavat tilannetta jatkuvasti. Simon'in 'substantive'-rationaalisuus ja maksimoinnin sijaan otettu satisficing-tavoite antavat tilaa strategian hahmottelulle.

Liikkeenjohtoa painottava yrityksen teoria (Berle and Means 1932) perustuu omistamisen ja johtamisen erottamiseen sekä ammattijohtajien motivointiin. Yrityksen kompetenssi lepää erikoistuneiden resurssien, voimavarojen (asset) ja taitojen varassa. Kysymys on niiden optimaalisesta hyväksikäytöstä. Tällöin on selvästikin mahdollisuuksia strategioiden kehittelyyn.

Agenttiteoria (Jensen 1983) pyrkii osakkeenomistajien varallisuuden maksimointiin ja panee siksi painoa sopimukseen (contract) omistajien ja yrityksen johtajien välillä. Tällöin kiinnitetään huomiota sisäisiin ja ulkoisiin työmarkkinoihin, kiihokkeisiin sekä ohjaus-(monitoring) ja sitouttamis- kustannuksiin. Strategian muotoiluun ja toteuttamiseen on monia mahdollisuuksia. Seth ja Thomas viittaavat vielä Eisenhardtin (1989) agenttiteoriaa ja strategioita koskevaan tutkimuskatsaukseen.

Vaihdantakustannusteorian keskeiset viitteet (Williamson 1975, 1985) perustuvat Coasen (1937) yrityksen teorian perusartikkeliin. Yritys ja sen organisaatio kehittyvät vaihdantakustannusteorian mukaan markkina-tilanteessa sen mukaan, miten välttämätön vaihdanta saadaan suoritetuksi loppuun. Markkinat ja yritykset ovat vaihtoehtoisia instrumentteja tai ohjausrakententeita kauppasopimusten täytöntöönpanoon. Teoria olettaa päätöksentekijöistä kaksi piirrettä: opportunisti (oman edun tavoittelu vaikka vilppiä käyttäen) ja rajoitettu rationaalisuus. Vaihdannassa yrityksen ja asiakkaiden kesken näyttelevät keskeistä sijaa voimavarojen (asset) spesifisyys, epävarmuus ja määrä. Strategian kehittäminen voi koskea mm. sekä kysymystä siitä, mitä tavaroita tai palveluja tuotetaan yrityksen sisällä ja mitä ulkopuolella, että osakkeenomistajien ja johtajien motiivikonfliktin ratkaisua. Sethin ja Thomasin

mielestä agenttiteoria ja vaihdantakustannusteoria ovat toisiaan täydentäviä (complementary) (vrt. Gurbaxani and Whang 1991 ja IS Reviews 1992).

Seth ja Thomas katsovat, että strategian kehittäminen on pääasiassa tähän asti tapahtunut induktiivisella metodilla. Heidän mielestään strategian teorian kehittäminen voi tapahtua myös deduktiivisella metodilla, vaikka matemaattisella eleganssilla ei pidä silloin elämöidä. Näin deduktiivisia vaikutteita saanut taloudellinen tutkimustraditio voi johtaa myös strategian tutkimusta, jos sillä on potentiaalista selitysvoimaa. Seth ja Thomas toteavat strategian tutkimuksen ominen joukon tärkeitä käsitteitä traditionaalista taloustieteestä sen sijaan, että olisi kehittänyt omaa teoriaa. Resurssilähtöistä puitteistoa on käytetty lukuisissa teoreettisissa ja käytännön tutkimuksissa, jotka ovat tutkineet diversifioinnin ja yritysostojen strategiaa. Agenttiviitekehitys, avaintekijöinä johdon riskin ja rasituksen välttely, tiedolliset vääristymät ja epävarmuus, on tarjonnut käyttö-kelpoisen puitteiston analysoida yhtiöiden hallintoa johtoryhmien ja johdolle annettujen hyvityssopimusten koosteina. Suoritteiden hinnan näkökulmaa on heidän mukaansa käytetty arvioitaessa yhtiötä sen sisäisten toimintojen kannalta.

Seth ja Thomas painottavat vielä, ettei tutkijoiden työ, esimerkiksi teorioiden kehittäminen milloinkaan ole arvovapaata, vaan arvot ohjaavat muuttujien, tarkastelukulmien ja lähtökohtien valintaa. Valinta tulisi kuitenkin tehdä eksplisiittisesti. He suosittavat strategioiden ja talouden ristiinvaikutusta kääntämällä taloustiedettä strategiaksi. Seth ja Thomas ehdottavat teoreettisen pluralismin, siis esimerkiksi usean yrityksen teorian, hyväksymistä kehityksen jatkumisen takaamiseksi. Edelleen he ehdottavat, ettei ole väliä onko teoreettinen tuki tullut alkuaan sosiologiasta tai taloustieteestä; jos se on käyttökelpoinen strategiassa, sitä tulisi soveltaa.

Seth ja Thomas eivät pidä tässä vaiheessa hyödyllisenä strategian teorian kehittämisessä puristaa teoriaa yhdeksi ainoaksi viitekehykseksi, joka kattaisi kaikki strategian tutkimuksen alat. Vaikka yhtenäinen puitteisto voisi helpottaa tutkimusyhteisön kommunikointia ja nopeuttaa kehitystä, se voi myös kahlita lateraalien ajattelun prosesseja.

Sethin ja Thomasin artikkelista saa nopeasti kokonaiskuvan yritystä koskevista eri teorioista. Seth ja Thomas onnistuvat aika hyvin esittelemään teoriat, mutta strategian tutkimuksen mahdollisuudet ja rajat jäävät hiukan heikommalle käsittelylle.

Viitteet:

- Berle A.A. and Means G. (1932), *The modern corporation and private property*, Commerce Clearing House, New York.
- Coase R. (1937), *The nature of the firm*, *Economica* 4, 386-405.
- Cyert R.M. and March J.G. (1963), *A behavioral theory of the firm*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Eisenhardt K.M. (1989), *Agency theory: an assessment and review*, *Academy of Management Review* 14, No 1, 57-74.
- Gurbaxani V. and Whang S. (1991), *The impact of information systems on organizations and markets*, *Comm ACM* 34, no 1, 59-73.
- Jensen M.C. (1983), *Organization theory and methodology*, *Accounting Review* 56, 319-338.

- Nelson R. and Winter S. (1982), *An evolutionary theory of economic behavior and capabilities*, Harvard University Press, Cambridge.
- Penrose E. (1959), *The theory of the growth of the firm*, Sharpe, New York.
- Porter M.E. (1980), *Competitive strategy*, Free Press, New York.
- Porter M.E. (1985), *Competitive advantage*, Free Press, New York.
- Reid G.A. (1987), *Theories of industrial organization*, Blackwell, Oxford.
- Tirole J. (1988), *The theory of industrial organization*, MIT Press, Cambridge.
- Williamson O.E. (1975), *Markets and hierarchies*, Free Press, New York.
- Williamson O.E. (1985), *The economic institutions of capitalism*, Free Press, New York.

Antti Arvela

Berners-Lee T., R. Calliau, A. Luotonen, H. Frystyk Nielsen and A. Secret (1994), The World-Wide Web, Comm. ACM 37, No 8, 76-82.

Berners-Lee ja muut esittelevät lyhyesti Cernin fyysikantutkimuslaitoksessa etätyötä tekevien tutkijoiden ja työryhmien yhteistoimintaa varten kehitetyn ja sitten yleiseen käyttöön annetun ohjelmiston World-Wide Web (WWW). WWW on tietokoneverkkoa varten tehty ohjelmisto, jonka käytetyin ohjelma lienee selaaja (browser). Sen avulla voi siirtyä yhden dokumentin tarkastelusta toisen dokumentin tarkasteluun, jos edellisestä on (alleviivattu) viittaus jälkimmäiseen. Dokumentit voivat sijaita eri tietokoneissa, jotka ovat maantieteellisesti kaukana toisistaan. Kyseessä on siis hypertekstijärjestelmä.

WWW käyttää tiettyä osoitejärjestelmää URI (Universal Resource Identifier), jolla viitataan tietyn tietokoneen tiettyyn tiedostoon. Esim. MIS Quarterly-lehteä esittelevään tiedostoon pääsee osoitteella:

<http://www.cox.smu.edu///mis/misq/central.html>

WWW-järjestelmään sopivan tiedoston voi perustaa käyttämällä HTML (Hypertext Markup Language)-latomakieltä. Tiedoston siirtäminen joltakin WWW-palvelimelta toiselle noudattaa HTTP (Hypertext Transfer Protocol)-yhteyskäytäntöä.

Berners-Lee ja muut kirjoittajat ovat verranneet WWW-järjestelmää kahteen muuhun järjestelmään: WAIS ja Gopher. Kaikki pystyvät käsittelemään tekstidokumentteja, Gopher ja WWW lisäksi valikkoja ja grafiikkaa sekä vain WWW hypertekstiä. WAIS poikkeaa edukseen toiminnoillaan, sillä siinä on ainoana palautemahdollisuus, mutta toisaalta siinä ei ole mahdollisuutta viitata muihin palvelimiin. WAIS-palvelimien määrä kasvaa hitaasti, mutta Gopher-palvelimien määrä on vuodessa (huhtik 1993 -> huhtik 1994) kasvanut 455:stä 1410:een ja WWW-palvelimien määrä vastaavasti 62:sta 829:ään.

Kirjoittajat uskovat WWW-järjestelmän käytön lisääntyvän tulevaisuudessa eniten.

Siitä vaan käyttämään WWW-järjestelmää esim. NCSA:n Mosaicin avulla.

Pertti Järvinen

This paper is different from others in that it deals with very fast developing subject. Journals of any kind write about WWW today, so the review must be short, if at all included to the publication. My writing about the paper was really not a review as it listed some effects related with Internet in general. I read reviews of other seminar participants and found that your review is most suitable for publication because it presents briefly the essence of the matter. Maybe the last sentence from Erkki Koponen's review should be added: "Kirjoitus anta hyvän yleiskuvan W3 rakenteesta ja toiminnasta."

Priit Parmakson
pp@cc.ttu.ee