

Pertti Järvinen 60

vuotta • *years*

Työtä tieteen hyväksi
Work for science

Juha-Matti Heimonen
Mikko Ruohonen
toim. • *ed.*

TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS
TAMPEREEN YLIOPISTO

*DEPARTMENT OF COMPUTER AND INFORMATION SCIENCES
UNIVERSITY OF TAMPERE*

A-2000-6

TAMPERE 2000

Tietojenkäsittelytieteiden laitos
33014 TAMPEREEN YLIOPISTO

Department of Computer and Information Sciences
FIN-33014 UNIVERSITY OF TAMPERE
Finland

ISBN 951-44-4794-8
ISSN 1457-2060

Tampereen yliopistopaino Oy
Tampere 2000

Esipuhe

Tämä juhlakirja on koottu professori, dekaani Pertti Järvisen 60-vuotissyntymäpäivän kunniaksi. Pertti Järvinen on yksi pisimpään tietojärjestelmätieteen kentällä työskennelleistä tutkijoista – ja työ jatkuu. Pertti tunnetaan jämäkkänä, mutta samalla hyvin humanina ihmisenä. Hänen uraansa tietojärjestelmien parissa liittyy hyvin värikkäitä tapahtumia ja erilaisia vaiheita, joista tähän kirjaan on pystytty keräämään vain joitakin näkymiä. Kirjasta on silti pyritty tekemään moni-ilmeinen, kuten kirjan kansikin kertoo meille. Pertillä on ollut mahdollisuus seurata tietojärjestelmien tutkimuksen ja opetuksen kehittymistä 1960-luvulta alkaen terästehtaan tuotannollisista tietojärjestelmistä aina tämän hetken uusmedia- ja internet-aikaan asti. Tämän kehityksen tuomat kokemukset ovat antaneet hänelle erittäin laajan näkökulman koko tietojärjestelmätieteen tutkimuksen ja opetuksen kenttään.

Kirjassa on pyritty kuvaamaan Perttiä ihmisenä, työtoverina, kansainvälisenä tieteen edustajana, jatko-opintojen ohjaajana ja etenkin ihmiskeskeisen tietojärjestelmätutkimuksen pioneerina. Kirjasta voimme löytää mm. ajatuksia Pertistä suomalaisena tietojärjestelmätieteen edustajana maailmalla. Tästä työstä kiitoksensa antavat kansainvälisen tietojenkäsittelyalan järjestön IFIP:in presidentti sekä suomalaiset edustajat. Kirjan henkilökohtaisinta näkymää tarjoavat jatko-opiskelijoiden, työtoverien ja Pertin entisen esimiehen ja nykyisen henkiystävän kirjoitukset. Pertin panosta alan tutkijana kunnioittavat kirjan artikkelit, joissa Pertin työn jälkiä on seurattu ja arvioitu kunkin kirjoittajan omien tutkimusintressien näkökulmasta. Näissä artikkeleissa näkyvät myös Pertin tutkimustyön laaja-alaisuus ja rikkaus.

Pertillä on ollut aina myös kontaktit yritysmaailmaan ja etenkin alan ohjelmisto- ja palveluyrityksiin. Tampereen yliopistossa vuosikymmeniä jatkuneen opetustyön tuloksena monet Pertille gradunsa tehneet henkilöt ovat edenneet merkittäviin tietoteollisuusalan tehtäviin. Tätä kirjaa tehtäessä onkin haluttu huomioida Pertin panos yhtä hyvin alan yritysten liikeideoiden ja hankkeiden tukemisessa kuin jatko-opintoseminaarissa vierailleiden "pragmaatikkojen" tutkimusohjauksessakin.

Kirjan tuottamista ovat tukeneet seuraavat yritykset:

A-Ware Oy

Major Blue Company Oy

TietoEnator Oyj

ICL Finland

TH Tiedonhallinta Oyj

Yritysten edustajat haluavat lisäksi lämpimästi onnitella Pertti Järvistä 60-vuotissyntymäpäivän johdosta.

Myös Tampereen yliopiston tietojenkäsittelytieteiden laitoksen henkilökunta onnittelee sinua, Pertti, ja odotamme viitekehysten kehittymistä myös uudella vuosituhannella!

31.3.2000, Tampereella

Kirjan toimittajat

Mikko Ruohonen ja Juha-Matti Heimonen

Sisällys • Contents

<i>Peter Bollerslev</i>	
Congratulations from IFIP	1
<i>Jouko Ruissalo ja Reino Kurki-Suonio</i>	
Onnittelut Tietotekniikan Liitolta	3

<i>Aarre Heino</i>	
Humanistina teknologioiden murroksessa	5
<i>Ari Heiskanen</i>	
From Factor Research to Processual Research in Pertti's Guidance	13
<i>Jorma Holopainen</i>	
Laatu ja käytännön toimija jatko-opiskelijana	15
<i>Hannakaisa Isomäki</i>	
Jatko-opiskelua Pertin ohjauksessa	19
<i>Pentti Kerola</i>	
Pentti Pertille - tosi väärille, henkiystävälle!	23
<i>Hans-Erik Nissen</i>	
Pertti Järvinen: A Researcher at Home Both in Computer and Information Science	25
<i>Erkki Ruotsi</i>	
Voimakas - rohkea - nopea päättäjä - humaani ihminen	29

<i>Ari-Veikko Anttiroiko and Reijo Savolainen</i>	
Strategic Knowledge Processes in Context - Premises of strategic knowledge management in local government.....	33
<i>Andrew Basden</i>	
On the Multi-Aspectual Nature of Information Systems	49
<i>Sven A. Carlsson</i>	
On Cultures and Information Technology Applications in Organizations Revisited	61

<i>Lauri Forsman</i>	
	Quick Lessons from Y2K - Did we overkill the bug? 75
<i>Martti Juhola</i>	
	Review of Nurse's Experiences in Use of a Signal Analysis Program at a Medical Balance Laboratory 87
<i>Pentti Kerola</i>	
	Länsi- ja itämaisen tietotoiminnan integroitumisesta organisaa- tioiden globaalissa kommunikaatioverkossa..... 95
<i>Jukka Kultalahti</i>	
	Tietotekniikka julkisoikeuden opetuksessa..... 105
<i>Timo Niemi</i>	
	Towards a User-Friendly Query Language Based on Deductive Object-Oriented Data Model..... 117
<i>Tapio Reponen</i>	
	Onko tietojenkäsittelyn uusi ajanjakso alkamassa? 127
<i>Mikko Ruohonen</i>	
	Tietojohtamisen koulutus - uudelleentarkastelu..... 135
<i>Tarja Kuosa</i>	
	Atk-ammattilaisen erikoisosaaminen 143

Congratulations from IFIP

Peter Bollerslev, President
International Federation of Information Processing

It is an honor and a pleasure for me to convey IFIP's warm congratulations to Professor Pertti Järvinen on the occasion of his 60th Anniversary and to wish him well to his future scientific work and personal life.

Prof. Pertti Järvinen was Chairman of the IFIP Technical Committee on the Relationship between Computers and Society (TC9). As such he served for a full 3 year terms, from 1996 to 1998. The other TC 9 Chairmen are

1976 - 1981	C.C. Gotlieb (CA)
1981 - 1982	R. Brotherton (GB)
1982	F. Margulies (AT)
1983 - 1989	H. Sackman (US)
1989 - 1995	K. Brunnstein (DE)
1999 -	J. Berleur (BE)

The Committee's charter is distinct from that of other IFIP Technical Committees, in that it deals not so much with technology as with the impact of that technology on society. This Committee was Established in 1976 under the chairmanship of the 1994 Auerbach Award winner Prof. Calvin Gotlieb (CDN), the TC has extended its coverage for the past 20 years to keep pace with the ever-expanding influence and impact of computers.

As TC Chair, Pertti attended many IFIP Council and General Assembly meetings where to the best of his abilities he advocated the importance and interests of the Committee on the Relationship between Computers and Society and its Working Groups. As colleagues and fellow TC Chairs we had the opportunity during technical assemblies and other meetings to consider ways in which we can promote IFIP and its technical activities within the IT community at large.

As an IFIP volunteer and Officer Pertti gave a valuable input to IFIP and its activities. For his contributions Pertti was awarded IFIP's Outstanding Service Award (OSA) in 1992. The OSA Award is given for services rendered to IFIP by TC and WG members. In 1995 Pertti received the IFIP Silver Core Award, conferred on those who have served IFIP as General Assembly (GA) mem-

bers, committee officers, members of IFIP Congress Program Committees, and editors of proceedings of IFIP conferences. He was a contributor to the IFIP 36 Anniversary book with the contribution Classification of Research.

Pertti said his farewell to the IFIP General Assembly at its meeting in Budapest in September 1998. He remains the Finnish member of TC 9 and it is our understanding that he wishes to devote more time to his research.

We understand he is responsible for several university courses and is quite productive with publications and we once again wish him well for the future.

Onnittelut Tietotekniikan Liitolta

Jouko Ruissalo
Toiminnanjohtaja
Tietotekniikan Liitto ry
ja
Reino Kurki-Suonio
Professori
IFIP-edustajiston puheenjohtaja

Tietotekniikan Liitto osallistuu suomalaisen tietoyhteiskunnan kehittämiseen ja ylläpitämiseen edistämällä tietotekniikan hyväksikäyttöä, tukemalla alan yritysten toimintaedellytyksiä ja alalla toimivien ja sekä sitä opiskelevien ammattilaisten taitojen kehittymistä. Liitto osallistuu tutkimuksen ja koulutuksen kehittämiseen yhdessä korkeakoulujen, oppilaitosten, opetusviranomaisten ja alan yritysten kanssa.

Tietotekniikan Liitto on IFIP-järjestön suomalainen jäsen. Liiton kansainvälisessä toiminnassa jäsenyydellä on tärkeä merkitys. IFIP on akateemisen tutkimuksen, yritysmaailman ja julkisen hallinnon yhteistyöfoorumi, jonka työhön kymmenet suomalaiset asiantuntijat osallistuvat. IFIP tutkii tietotekniikan kansainväliseen soveltamiseen liittyviä kysymyksiä ja tekee kansainvälistä standardointia mahdollistavaa pohjatyötä. Osallistumisemme tähän työhön ja saavutetut tulokset ovat omalta osaltaan mahdollistaneet suomalaisen tietotekniikan kansainvälistä menestystarinaa. IFIP on edelläkävijä, jonka työkohteista esimerkiksi ammatillisen ja eettisen toimintatavan edistäminen sekä tietotekniikan yhteiskunnallisten vaikutusten arvioiminen ovat tietoyhteiskunnan nykyvaiheessa nousemassa entistä merkittävämmiksi.

Professori Pertti Järvinen on tehnyt merkittävän työn Tietotekniikan liiton IFIP-edustajistossa. Hän on toiminnallaan ratkaisevasti vaikuttanut siihen, että suomalaisilla tutkijoilla ja toimintaan osallistuvilla Liiton edustajilla on tänään arvostettu asema IFIP-yhteisössä. Kansainvälinen yhteistyö on välttämätön keino suomalaisen tietotekniikkayhteisön kehittämisessä.

Tietotekniikan liitto ja Liiton IFIP-edustajisto onnittelevat 60-vuotisjuhlaansa viettävää professori Pertti Järvistä. Samalla esitämme parhaimmat kiitoksemme liittoyhteisömme hyväksi tehdystä työstä. Toivomme, että yhteistyö jatkuu.

HUMANISTINA TEKNOLOGIOIDEN MURROKSESSA

Aarre Heino
Tampereen yliopisto

Tässä artikkelissani voisin hyvinkin tuoda vuosien varrelta esiin kohtaamisiani professori Pertti Järvisen kanssa. Lapsemme olivat aikanaan saman koulun rinnakkaisilla luokilla ja tapasimme silloin tällöin koulun tilaisuuksissa. Voisin kertoa siitä, miten hän kerran myi minulle vaimonsa retkeilykengät. Ne ovat edelleenkin meillä – nyt jo aika loppuun ajettuina –, joten arvelen, että Pertillä tuolloin oli toimiinsa Annikin lupa. Tai voisin muistella sitä, miten Pertti remontoi Viinikanpuistossa kauniin vanhan puutalon ja kutsui sitten meidät virallisina kadehtijoita katsomaan tulosta. Kadehtia emme tuolloinkaan osanneet, mutta monia hyviä vihjeitä saimme oman talomme korjauksiin. – Silloin tällöin Pertti on lähetellyt minulle sisäpostissa iltarastien karttoja muistutukseksi siitä, että ihmisellä tulee elämässään olla selkeät tavoitteet.

Aivan tämän uuden vuosituhannen alussa olin noussut polutonta taivalta pikku repun kanssa niin korkealle kuin pääsin. Silmissäni alkoi sumeta ja hengitys kulki katkonaisesti. Kun lopulta olin vuoren huipulla, tuli juosten vastaan Pertti. Hänkin sentään hieman huohotti. Siellä vanha vaeltaja kohtasi paljon nuoremman suunnistajan, ja tuntemukseni oli, että olimme selvästi lähempänä taivasta kuin missään niistä palavereista, joissa vuosien mittaan olemme yhdessä istuneet.

Näistä en kuitenkaan aio kertoa. Sen sijaan pohdiskelen elämäni humanistina tässä teknologian murroksessa, jossa olemme eläneet ja jossa elämme jatkosakin. Siirryn otsikkoasiaani hieman mutkan kautta palaamalla ensin 80-luvun loppuvuosiin. Olin koonnut Taideaineiden laitokselle pienen innovatiivisen ryhmän, jonka tarkoituksena oli kirjoittaa maailman ensimmäinen hyperromaani. Visiomme oli selkeän yksinkertainen, eikä siihen sisältynyt yhtään numeroa kuten hyvään visioon ei pidäkään. Tiukinta aikaa oli syyslukukausi 1989 ja seuraava kevät, jolloin Klaus Oeschin käsikirjoittama *Codex Binarium* kääntyi hypertekstiksi. – Tuohon aikaan ainoa tarkoituksiimme soveltuva käyttökelpoinen ohjelma oli HyperCard. Laitoksella taas ei ollut yhtään konetta, jolla tuo ohjelma olisi toiminut. Mitenkään takapajuinen ei laitoksemme tuolloin toki ollut: jo vuonna 1985 olimme laatineet laitoksena en-

simmäisen tietoyhteiskuntastrategiamme ja siihen liittyen olimme myös aloittaneet henkilökunnan säännöllisen perehdyttämisen laitteiden salaisuuksiin. Macintosheja ei meillä kuitenkaan ollut.

Perti Järvisen laitos oli tuon ajan mittapuun arvioituna varsin hyvin varustettu. Ilman sen kummempaa byrokratiaa hän antoi ryhmällemme luvan joinakin lauantapäivinä käyttää skanneria, isoja tietokoneita ja muita välineitä, joita tunsimme tarvitsevämme. Kaikkea sopi käyttää mutta mitään ei saanut rikkoa. Pertin laitos tuki tuon ajan sisällöntuotantoa, vaikka siellä ei aivan tarkkaan tiedettykään, mitä olimme tekemässä. Kukapa olisi tiennyt... Tällä laitoksella ryhmämme joutui myös konkreettisesti tekemisiin tutkimustyön arjen kanssa. Kumisaappaat jalassa kahlailimme pitkin veden täyttämiä käytäviä ja muovihuppujen alta etsimme soveliaita laitteita. Tuohon aikaan rakennuksessa oli nimittäin käynnissä pitkäkestoinen kattoremontti, jota sade ajoittain häiritsi.

Projektimme onnistui varsin hyvin ja maineemme kiiri edellemme, kuten on tapana sanoa. Ted Nelson vieraili Tampereella, Applen maahantuojaja oli jo aikaisemmin osoittanut käyttöömme ison kiintolevyaseman. Erilaisissa kansainvälisissä konferensseissa tietokonealan gurut olivat enemmän kuin vain kohteliaan kiinnostuneita hankkeestamme. Yksi varhaisimmista verkon yli toimivista kansainvälisistä seminaareista osui myös tuohon aikaan. Tämä sama tuuli puhalsi henkiin sittemmin myös yliopistomme hypermedialaboratorion.

Uuden teknologian erityinen luonne oli tuolloin jo ilmeistä, samoin tietokone eräänlaisena metakoneena – moneen pystyvänä – tuntui selvästi aikaisemmista koneista poikkeavalta. Se ei näyttäytynyt enää vaikeasti ohjelmoitavana laskukoneena. Silloin alkoi myös olla hyvin selvää, että humanisteillekin saattaa olla käyttöä tietokoneiden maailmassa ja päinvastoin. Tämän teknologian moninaiset vaikutukset ja erityisesti kulttuuriset tuntuivat oman laitokseni kannalta kiinnostavilta. Sähköposti oli tuolloin jo arkipäivää, ja McLuhanin iskulause ”Media is the message” tuntui saavan uutta sisältöä.

Kun vanhan kirjoituskoneen aikana päätettiin hylätä vakiintunut sormitus X-A-S-D ja siirtyä tehokkaampaan A-S-D-F –järjestelmään, muutos tuntui valankumoukselliselta ja käytännössä lähes mahdottomalta toteuttaa. Miten muutettaisiin uusi järjestelmä maailman kaikkiin kirjoituskoneisiin? Sittemmin tietokoneiden aikana meistä jokainen on joutunut siirtymään parin, kolmen vuoden välein uudenlaisiin kirjoitusohjelmiin ja käyttämään ehkä samanaikaisesti useita erilaisia. Tämä on symboloinut pysyvän muutoksen aikaa. Sitä ovat tahollaan symboloineet myös vaikkapa sähköpostiohjelmien vaihtaminen tehokkaampiin tai laitteiden ja ohjelmistojen vuorottainen vanheneminen ja vähittäinen yhteensopimattomuus. Olen aikaisemmin toisessa

yhteydessä todennut, että me tavalliset käyttäjät olemme olleet laite- ja ohjelmistotuottajien marionetteja, osa meistä vapaaehtoisesti, osa pakosta.

Sellaiset käsitteet kuin ‘tietoyhteiskunta’, ‘informaatioteknologia’ tai ‘uusi teknologia’ toistuvat yhä uudelleen siitä huolimatta, että niistä mikään ei ihan täsmällisesti kuvaa mitään. Sama pätee toki useimpiin muihinkin muodikkaisiin käsitteisiin kuten ‘globalisaatio’, ‘hyvinvointiyhteiskunta’, ‘sisällöntuotanto’ ja niin edelleen. Mitä useammassa yhteydessä tuollaisia käsitteitä käytetään ja mitä useampi ihminen niitä käyttää, sen epätarkemmiksi ne tulevat. Lopulta ne kertovat enemmän mielikuvistamme ja tunteistamme kuin täsmällisestä ajattelustamme. Kukaan meistä ei ole kielensä herra, vaan kieli käyttää meitä.

‘Tietoyhteiskunta’-käsitettä on kritisoitu alusta lähtien ja sitä on yritetty korvata kansainvälisemmällä ‘informaatioyhteiskunta’ -sanalla. Nyttemmin puhutaan jo ‘knowledge societystä’. ‘Wisdom society’ on ilmeisesti odottamassa vuoroaan. Tietoyhteiskunnan kova ydin, ‘informaatioteknologia’, tuntuu mahduttavan itseensä vain tavalla tai toisella tietokoneisiin tai ehkä matkapuhelimiin liittyvän teknologian osa-alueen. Faksit tai GPS-laitteet eivät tähän näytä mahtuvan, vaikka jokainen niistä ja monista muista teknisistä laitteista saattaa välittää tärkeätäkin informaatiota. Vasta kun ne esiintyvät matkapuhelimen toimintoina, niistä tulee informaatioteknologian osia. ‘Uusi teknologia’ puolestaan mahduttaa kontekstista riippuen itseensä myös nämä ja muutkin mikroprosessorit sisältävät laitteet. Tätä kautta ‘uuden teknologian’ alue laajeneekin sitten melkoisesti: vuoden 1996 lokakuun Wired-lehden artikkelissa “The Embedded Internet” väitettiin, että 90% maailman kaikista mikroprosessoreista on muualla kuin perinteisissä tietokoneissa. Teknistyvässä maailmassa tuo suuntaus vain vahvistuu.

Edeltä saattaa saada kuvan, että olemme siirtyneet tietoyhteiskuntaan, tunnemme sen toiminnan ja alamme olla kiinnostuneita siitä, mitä sen jälkeen on tulossa. – Käsitykseni on, että emme vielä elä tietoyhteiskunnassa siinä mielessä, kuin asiaa on viime vuosikymmeneltä lähtien markkinoitu. Elämä on perusteiltaan samanlaista kuin ennenkin: moderni digitaalikamera tekee samaa kuin entisetkin mallit, ja kuvaajan on joka tapauksessa osattava ottaa huomioon heijastukset, hämäräkertoimet ja vastavalot. Tuliterällä autolla ei periaatteessa voi tehdä juuri muuta kuin vanhallaakaan; leivän saamme edelleenkin pellolta ja puuta ja metallia tarvitaan samalla tavalla kuin ennenkin. Tämä kaikki kuuluu oikeastaan vielä vanhan teknologian puolelle. Itselleni mikroprosessorien lisääminen laitteisiin ei enää nykyisin edusta mitään järjestyttävää uutta teknologiaa. Aidosti uusi on toisenlaista. Palaan asiaan hetken kuluttua.

Tietoyhteiskunta tuntuu kyllä toimivan ympärillämme: matkapuhelimet soittelevat lempisävelmiämme ja wappi tuntuu pienestä ruudusta huolimatta tren-

dikkäämmältä kuin vajaan kymmenen vuoden takainen Gopher. Monenlaiset tietokoneet, moni-ilmeinen viihde-elektroniikka ja asioiden hektisyys antavat vaikutelman uudenlaisesta maailmasta. Jos ajattelen varsinaista tietoyhteiskuntaa omalta kannaltani, se on toteutunut varsin kapealla sektorilla. Arkisimmin se näyttäytyy sähköpostin käytössä, kirjastopalveluiden tehostumisessa ja asioiden hakemisessa Internetistä.

Sähköpostin käytöstä on vain ajat sitten mennyt se huuma, joka siihen liittyi 80-luvun alkupuolella. Silloin tunnelma oli kuin cocktail-kutsuilla: koska tahansa voi tavata mielenkiintoisen ihmisen. Nykyisin voi ilman tunnonvaivoja hävittää viestin sitä edes lukematta. Hieman samoin on käynyt Web-huuman kanssa. Alkuvaiheessa siellä ei ollut niitä asioita, joita etsin, mutta se näytti tarjoavan kiehtovia ja loputtomia mahdollisuuksia. Kun mahdollisuudet nyt ovat toteutumassa, Web on oikeastaan liian laaja hallittavaksi. Tavanomaisilla hauilla alkaa saada kymmeniä tai satoja hakuehtoihin soveltuvia vihjeitä. Webiä haittaa myös löytyvän tiedon paikkansapitävyyden arvioinnin vaikeus. Kun kuka vain voi panna verkkoon mitä tahansa, niin ei olisi mahdotonta, että tutkija toimittaisi sinne jonkin tutkimuksensa kannalta tärkeän tiedon ja sitten tutkimuksessaan siteeraisi tätä tietoa. Jekun jäljittäminen olisi vaikeata, kun se taidolla tehtäisiin. Luotettavampaa tietoa tietenkin edustavat elektroniset julkaisut, joita enenevässä määrin alkaa tulla ulottuville. Todella hyödyllinen tieto kuitenkin lakkaa olemasta vapaasti saatavilla.

Tietoyhteiskunta on omassa maailmassani toteutunut myös toisaalta päätepankin käytössä, toisaalta etäopetuksessa ja opiskelijoiden töiden ohjauksessa. Kumpainkin on jo arkista toimintaa. Tiedän myös, että verkossa on paljon erilaisia ammatillisia palveluja, jotka ovat tietoyhteiskuntamme toimivaa aluetta. Kiinteistövälittäjät, lakimiehet, lääkärit ja monet muut ovat alkaneet tarjota palvelujaan verkon kautta. Edelleen tässä voisin mainita vielä monenlaiset viihdepalvelut, joita verkosta löytyy. Viimeksi mainittuja en tosin juurikaan ole ennättänyt käytellä. Mutta lähes siinä sitten onkin minun tietoyhteiskuntani. Elektronisen kaupan on sanottu jo usean vuoden ajan kohta räjähtävän täyteen voimaansa, mutta itse olen ostanut verkon kautta vain jokusen tietokoneohjelman ja muutaman kirjan. En sohvaa, en ruokaa enkä juomaakaan, toistaiseksi. Sähköisen henkilökortin olen kuitenkin varmuuden vuoksi jo hankkinut.

Tietoyhteiskunta on sikäli mielenkiintoinen ilmiönä, että se on selvästi utopia, se on paikka, missä kaikki on paremmin kuin tämän hetken maailmassamme. Utopian luonteeseen kuuluu, että sitä ei saavuteta, mutta se antaa tukea ponnisteluillemme kohti parempaa pitämäämme maailmaa. – Kun näinä aikoina on postmodernista lumoutuneena tapana väittää, että suuret kertomukset ovat

kuolleet, niin asiahan ei ole näin. Tietoyhteiskunta on meidän aikamme suuri kertomus, jota kerrotaan entisten iltanuotioiden nykyversioiden - median - äärellä.

‘Tietoyhteiskunta’ ei suinkaan ole ainoa käsite, jolla omaa aikaamme on luonnehdittu. Näkökulmasta riippuen muitakin käsitteitä on käytössä. Ulrich Beck käyttää omasta ajastamme käsitettä ‘riskiyhteiskunta’. Tällä hän tarkoittaa sitä, että hänen mukaansa modernin yhteiskunnan tietyissä kehitysvaiheissa erilaiset riskit - sosiaaliset, poliittiset, taloudelliset, henkilökohtaiset - yhä useammin ovat liukumassa ns. virallisten turvallisuusinstituutioiden otteesta. Giddens puhuu ‘jälkitraditionaalisesta’ yhteiskunnasta. Termi kuvaa modernin yhteiskunnan jälkeistä yhteiskuntaa: globaalia, jossa yhteiskunnalliset siteet on käytännössä luotava aina uudelleen.

Artikkelissaan “Kohtaamisyhteiskunta” Pekka Himanen pohtii ‘tietoyhteiskunta’ -nimityksen oikeutusta ja sen vaihtamista ‘tunneyhteiskunnaksi’. Näiden asemasta hän päätyy käyttämään ‘kohtaamisyhteiskuntaa’, joka kuvaa sitä moninaisen vuorovaikutuksen mahdollisuutta, joka aikamme ihmisillä on. Sosiologia on käyttänyt myös termiä ‘työyhteiskunta’, jolloin esimerkiksi Hannah Arendt kielteisessä mielessä toteaa työn liaksikin muodostuvan kaiken arvokkaan ja inhimillisen mittapuuksi. Myös termiä ‘palveluyhteiskunta’ kuulee paljon käytettävän, joskin se käytännössä tarkoittaa itsepalveluyhteiskuntaa. Siinä mielessä uskon kyllä palveluiden lisääntyvään tarpeeseen, että kuten teollisuusyhteiskunta on jatkuvasti tarvinnut uutta teknologiaa vanhemman aiheuttamien ongelmien korjaamiseksi, samalla tavalla tullaan tarvitsemaan runsaasti uusia palveluja aikaisempien palveluiden aiheuttamien ongelmien selvittämiseen.

Itselläni on tunne, että olemme harkitusti muuttaneet yhteiskuntamme ‘tuloksellisuusyhteiskunnaksi’, jossa ihmisen arvon määrää se, paljonko hän itse pystyy ansaitsemaan tai tuottamaan suoraa taloudellista hyötyä työnantajalleen. Tuo yhteiskunta korostaa ihmisen myönteisinä ominaisuuksina tehokkuutta ja nopeutta. Ne ovat kuitenkin pohjimmiltaan koneen ominaisuuksia, ei ihmisen. Tämän ajattelun käytetyimpiin sloganeihin kuuluu toteamus, että “markka on paras konsultti”. Tämä on tietenkin väärin, koska markka konsulttina on lyhytjänteinen ja nostaa helposti esiin ihmisen kielteisiä ominaisuuksia: ahneuden, egoismin, välinpitämättömyyden ja kyynisyyden. Lisäksi näyttää unohtuvan se, että markka on lähinnä hinnan mittari, ei arvon, ei ainakaan ihmisarvon.

Yllä olevien nimitysten viidakostakin voidaan päätellä yksi asia: tietoyhteiskunta ei tule väistymään jonkin muun yhteiskuntamuodon tieltä, vaan se tulee elämään uuden – ja uusien - kanssa rinnakkain ja uuteen vahvasti liittoutuneeseen.

na. - Mikä tuo liittolainen sitten on? Joku vannoo nanoteknologian nimiin, joku toinen puhuu 'täpläteknologiasta'. Jos ajattelen medioissa esiin nousutta keskustelua, niin taivaanrannassa vuoroaan odottaa geenitekniiikan aika. Sehän on hiljaa jo hiipinyt elämäämme. Olemme saaneet seurata kloonatun lampaan vaiheita tai geenimanipuloitujen elintarvikkeiden kauppaan liittyvien ongelmien käsittelyä ja muita tällaisia asioita. Tässä liikutaan varsinaisen uuden teknologian alueella.

Tähän näkemykseeni vanhan ja uuden teknologian rajamaasta päädyin syksyllä 1999, kun satuin lukemaan Jeremy Rifkinin teoksen *Biotekniikan aika. Geenin valjastaminen ja uuden maailman luominen*. (Otava 1999) Kirja olisi pitänyt oikeastaan lukea lopusta aloittaen. Lopussa näet suomentaja Susanne Somersalon jälkilause asettaa Rifkinin kauhukuvat jonkinlaiseen ymmärrettävään kehykseen. Kirjallaan Rifkin ei tehnyt minusta sen enempää geeniteknologian puoltajaa kuin sen vastustajaakaan. Vaikka asiaa yleistajuisten artikkeleiden pohjalta toki tunsinkin, teknologiana se nyt alkoi näyttää selvästi erilaiselta kuin aikaisemmat tuntemani teknologiat.

Mikä on sitten vanhan ja uuden teknologian ero? Kun en ole tekniikan ihminen, en osaa vastata tekniikalla. Eron ydin on minulle kuitenkin siinä, että vanha teknologia höyrykoneesta sähköön ja ydinvoimaan saakka operoi energiamuotojen muuttamisella toisiksi. Uusi teknologia sen sijaan operoi muuttamalla elämää. Sitä ei ole koskaan aiemmin tässä mielessä tehty. Yhdistelmä-DNA on pikemminkin ollut tieteiskirjallisuuden käyttämä painajainen. Itse teknologia keksittiin jo vuonna 1973, jolloin biologit Cohen ja Boyer pystyivät geneettisesti liittämään yhteen kaksi eliölajia, jotka eivät luonnossa pysty risteytymään keskenään. Tällä hetkellä lääketehaat kilpailevat siitä, kuka ensimmäiseksi kartoittaa ihmisen koko geeniperimän. - Biologisen tiedon määrän sanotaan nykyisin kaksinkertaistuvan viiden vuoden välein ja perinnöllisyystieteessä kahden vuoden välein, joten monenlaista saattaa tapahtua nopeammin kuin kuvittelemmekaan. Siksipä lääkärit ja biologit ovat jo perustaneet yhdistyksiä, joiden tehtävänä on valvoa, etteivät uudet teknologiat heti leviä sotateollisuuden ja terroristien käsiin. EU:n alueella on elintarvikepakkauksissa oltava merkintä, jos tuote jotenkin poikkeaa perinteisestä tai on eettisesti arveluttava jonkin väestöryhmän mielestä.

Geeniteknologia lupaa tietenkin ihmiskunnalle pelkkää hyvää. Niinhän kaikki teknologian ovat vuorollaan tehneet. Perinnölliset sairaudet pystytään voittamaan, ravintoa riittää kaikille, halla ei tuhoa viljasatoja ja kaikki lapset ovat terveitä, kauniita ja rohkeita. Noilla positiivisilla asioilla on kuitenkin hintansa. Ensinnäkin geeniteknologia tulee olemaan ja on jo erittäin suurta liiketoimintaa ja ala ei ehkä tulevaisuudessa ole enää yliopistojen ja puolueet-

tomien tutkimuslaitosten hallinnassa vaan suurten yritysten. Pienet eivät voisi menestyäkään, koska uusi teknologia on kallista joitakin alueita ehkä lukuun ottamatta. Tämä tarkoittaa väistämättä sitä, että varattomilla ihmisillä ja varattomilla kansoilla ei ole yksinkertaisesti resursseja ostaa itselleen geeniteknologian siunauksellisuutta. Se jää varakkaiden etuoikeudeksi.

Informaatioteknologialla on ollut nähtävissä eräitä haittapuolia kuten kaikilla muillakin teknologioilla tähän mennessä aina on ollut. Ehkä selvin niistä on ilmeinen epätasa-arvon ulottuvuus. Yhä useammat alan ihmiset alkavat olla vakuuttuneita siitä, että maailma tulee entistä selvemmin jakautumaan ihmisiin, jotka ovat mukana digitaalisessa vallankumouksessa ja heihin, jotka eivät ole. Näin on myös kokonaisten kansakuntien laita. Tällä hetkellä kuitenkin uusin tieto ja suurin raha liikkuvat verkoissa, joten kansat, joilla ei ole verkkoihin pääsyä, jäävät tiedon ja rahan ulkopuolelle. Ilmiö tunnetaan maailmassa käsitteellä 'digital divide', ja äskettäin esimerkiksi Linus Torvalds Suomessa vieraillessaan ilmoitti olevansa tasa-arvon toteutumisen suhteen pessimisti.

Informaatioteknologia, niin mutkikasta kuin onkin, jättää meille jokaiselle kuitenkin tietyn alueen, jolla me voimme vaikuttaa tähän teknologiaan ja käytellä sitä. Useimmat meistä osaavat asentaa halutessaan uuden ohjelman koneelleen, ja toimintahäiriön iskiessä sen alkuperää osataan ryhtyä etsimään. Matkapuhelimiimme pystymme itse ohjelmoimaan erilaisia toimintoja. Toisin on bioteknologian laita. Siinä ei ole paikkaa harrastelijalle. Se on asiantuntijoiden aluetta. Samalla kuitenkin ongelmat, jotka nousevat esiin, ovat vähintään yhtä tärkeitä kuin edellä mainittu 'digital divide'. Tämä johtanee siihen, että etiikan ja moraalien kysymykset tulevat olemaan keskiössä. Mitä mahdollisuuksia meillä itse kullakin on vaikuttaa muutokseen ja sen suuntaan?

Kuten edellä totesin, tietoyhteiskunta ei jollakin selvällä aikavälillä vaihdu esimerkiksi geeniteknologian yhteiskunnaksi. Nämä kaksi suurta meidän aikamme ilmiötä tulevat pikemmin liittoutumaan keskenään ja ottamaan liittolaisikseen soveliaita nousevia teknologian muotoja. Hieman banaalilta tuntuu sanoa, että teknologia itsessään ei ole hyvää tai huonoa: ne vaikutukset, joita ihminen sen avulla saa aikaan, ovat hyviä tai huonoja. Asia on siis meidän käsissämme. Ihminen vain on varsin helposti johdettavissa lähes mihin tahansa. Esimerkiksi Rifkinin arvio siitä, että geeniteknologia pystyy todella voimakkaasti vaikuttamaan sukupuolisuuteen, lisääntymiseen ja vanhemmuuteen liittyviin asioihin siten, että monet ikivanhat käytänteet romuttuvat ainakin osittain, pitänee paikkansa Toisaalta jo ennen varsinaista biotekniikan aikaa maailmassa tapahtuu tällä sektorilla monenlaista: kohdunvuokrauksia, mallien munasolukauppaa kovaan hintaan, jotta jotkut voisivat saada kauniita lapsia tai nenänoikaisuleikkauksia teini-ikäisten tyttöjen suosikkilahjana sil-

loin, kun Luojan luoma nenä tuntuu nykeröltä. Tämän ajattelun taustalla ei ole informaatioteknologia tai geeniteknologia sellaisenaan vaan se, että ihminen on alkanut kuvitella olevansa kaikkivoipa eikä hänen kuulu maan päällä kärsiä. Ihmiselämän keskeinen tavoite tuntuu olevan maallinen onni. Tässä ja nyt.

Pertti Järvinen kirjoitti Aamulehdessä (23.2.2000) otsikolla “Humanistitkin tarpeen” siitä, että uusien kännykkäsukupolvien kehittäminen tulee vaatimaan useiden, myös humanististen, tieteenalojen osaamista. Hän kirjoittaa: “Jos Suomen kännykkäteollisuus ei ymmärrä tätä eikä lobbaa humanististen aineiden puolesta, markkinat tulevat opettamaan sen kantapään kautta.” Tähän sisältyy ajatus, jota mielelläni erilaisten teknologioiden murroksessa toimivana humanistina korostan: tietoyhteiskunta tai mikään muukaan jollekin teknologialle tai ideologialle pohjaava yhteiskunnan muoto ei voi olla vain jonkin ihmisryhmän yhteiskunta. Sen on oltava meidän kaikkien. Yhdessä tänä maata ja tätä maailmaa olemme kehittämässä.

From Factor Research to Processual Research in Pertti's Guidance

Ari Heiskanen
Chief Information Systems Officer
Doctor of Philosophy
University of Helsinki
Administrative Information Systems Services

Professors are different, some are even special like Pertti. Because I have learnt quite a lot of him, I have collected some anecdotes in this greeting in order to show the basis of my opinion.

Pertti was a key person when developing the Finnish PSC model of information systems development and deployment. In several books he has introduced several new terms and taxonomies. As a young university teacher I used this PSC model in my lectures, describing e.g. what a laundry is from a pragmatic (P), semantic (S) and constructive (C) point of view.

Pertti was one of the earliest scholars in IS field who realised that people are key elements in systems development and use. When I asked his comments about my licentiate thesis in the early 1980s, he remarked that I should deepen my understanding of my image of man, image of human beings. This was a good piece of advice, but a difficult one to follow. I had earlier co-published some articles of human heart, but Pertti's remark revealed that this was not enough. As I'm a slow learner, it took over ten years of studies before I could present a next step, a paper that was related to the human brain. Still I'm unsure whether my partial understanding of these two human organs is enough to qualify me as a human oriented IS scholar and practitioner.

Without Pertti's help I would not have made my doctoral dissertation. I was enrolled to the national doctoral IS program in the late 1980s. Pertti was one of the founders of this program and its leader for a couple of years. My dissertation topic was the development of a new student record system for the University of Helsinki. I worked as a project leader in this process. My study began as a very positivistic factor research, but gradually I learnt that this was not the way to perform the study. Pertti and his colleagues organised several first class seminars in different places in Finland with top international scholars as speakers. I listened these guys and read material they suggested, and the

factor approach gave way to a more processual one. I also realised that my own acts as a project leader are a part of the picture.

I started my doctoral studies as a student of the computer science department of the University of Helsinki where I had made my licentiate thesis. When I presented the manuscript to professor Martti Tienari, he could not tell whether the manuscript could be developed to a proper dissertation. He also thought that no other professor in his department was capable for that job. As my home university lacked this expertise, professor Tienari and I agreed that I'd try my luck with some other university, the first option being the University of Tampere where Pertti was in charge of IS studies.

I contacted Pertti who agreed to be my supervisor. In his guidance, the manuscript was ready for formal inspection in a couple of months. Pertti also showed his skills as a teacher when he chose the inspectors, Kalle Lyytinen and Mike Newman. Kalle was a visiting professor in Hong Kong at the time when he first read the manuscript. He spent some time with the manuscript. We had agreed that we go over his comments via telephone. Every doctoral student can imagine how excited I was when I phoned to Kalle to hear his verdict of my work. Also you can imagine my relief when Kalle began "Kyllä tämä väitöskirjalta näyttää" (Yes, this looks like a doctoral dissertation). Unfortunately, the resemblance of the manuscript to a dissertation was a distant one. Kalle's comments as well as Mike's remarks meant a comprehensive re-writing of the manuscript. I was a full-time worker at that time. So the re-writing meant constant night and weekend work for nearly half a year. But it was worth it! Later Mike has turned to be a co-author of several papers, related to the research approach I developed in my dissertation work.

Pertti's caring of his students came visible also during my public dissertation defence. For some supervisors and inspectors, these occasions are for torturing and humiliating the doctoral student, which is an easy task for a senior scholar. That was not the case for me. On the contrary, Pertti took care that it was a celebration. Mike who was the opponent asked some general questions and I gave the best answers I could. We discussed about two hours, trying also entertain the audience.

Well, Pertti, your subtle guidance has meant a lot to me. Most of all, I have learned to be the research instrument of my working life. Thanks for that.

Laatu ja käytännön toimija jatko-opiskelijana

Jorma Holopainen
TietoEnator Oyj

Aluksi

Jatko-opintojeni aloittamiseen oli kaksi syytä: vuoden verran opiskelua laatujohtamisen koukeroissa Teknillisen korkeakoulun puolella ja soitto Pertti Järviselle. Tämä lyhyt puhelinkeskustelu herätti kipinän uuden tiedon oppimiselle. Uskoin, että laatu olisi se vahvuus, josta pystyisin noin vain keräämään tarpeelliset opinnäytteet. Nyt aikaa on kulunut enemmän kuin odotin, mutta ehkä tämän vuoksi olen saanut runsaasti uusia tuttavuuksia ja huomannut, kuinka vastaanottamaton olen ollut ja olen edelleenkin tieteelle eli tieteellinen sensitiivisyys puuttuu.

Mitä enemmän olen paneutunut laatuun, sitä helpompaa on ollut sanoa tietäväni, mitä laatu ei ole, mutta ei sitä, mitä laatu on. Ehkäpä Pertille kiusaksi en tuo esille Reevesin ja Bednarin (1994) laatuluokittelua, vaan otan joitakin poimintoja ehkä vähemmän tunnetuista (ja tieteellisistä) mutta käyttökelpoisista lähteistä omien ajatusteni sekaan.

Varmasti joku asiantuntija sanoo myös keski-ikäisten tuovan nostavan uusia päätöksenteon tarpeita, koska tällöin elämä yleensä muuttuu lasten kaikutessa omille poluilleen. Toisaalta myös työelämä saattaa jo olla niin urillaan tai myllerryksessä, että jatko-opinnot voivat tulla yhdeksi valinnaksi - ei kuitenkaan pakotieksi. Mutta miten opiskella laadukkaasti? Aluksi pari internet-artikkelia yliopisto-opiskelun laadun parantamisesta yliopiston kannalta tarkasteltuna ja sen jälkeen lyhyt tarkastelu, miten itse koen jatko-opiskelun ja kenties sen laadun.

Jatkuva laadun parantaminen

Sid Sytsma (professor of statistics and quantitative methods, College of Business - Ferris State University) on selvittänyt, miten jatkuvan parantamisen menetelmä (CQI) toimii opetustyössä. Internet-artikkelin tarinat ovat tuttuja laadun historian kertauksesta prosessiajattelun ja PDCA-jatkuvan soveltami-

sen kautta asenteiden muuttamiseen ja opiksi ottamiseen. Sid Systman havainto on, että CQI/TQM-filosofian soveltaminen opetuksessa ja oppimisessa johtaa sellaiseen opettamis- ja oppimisprosessiin, joka itsessään takaa laadun. Soveltamisen hän näkee kaksitasoisena, yksilöllisenä ja institutionaalisenä. Jos yksilö, professori tai opiskelija, päättää soveltaa CQI/TQM:ää, se ei ole vaikeaa. Vaikeinta on päätös muuttua. **Just do it.**

Institutionaalinen puoli on vaikeampi pala kehitettäväksi. En ole lainkaan oikea henkilö arvioimaan yliopistojen työyhteisöä, mutta joitakin epäilyksiä minulla on vaikeahkosti avautuvasta ja avattavasta (normaali puoliaan pitävä työpaikka) maailmasta siitä huolimatta, että niissä tehdään huippututkimuksia ja runsaasti akateemisia tutkintoja. Jos yliopisto haluaa muuttaa organisaatiotaan sellaiseen kulttuuriin, joka omaksuu positiivisen muutoksen, vain yliopiston johtaminen (lue leadership) voi sen aikaansaada. Kuten Sytsma sanoo, johtajien (leaders), pitää “walk the talk” eikä pelkästään “talk the talk”. Ei riitä, että puhutaan laadusta, se pitää näkyä myös johtamistyyllissä, käytäytymisessä. Kaikki tämä edellyttää luottamusta johdon ja muun yliopistoyhteisön välillä.

Jos tieteellinen itsetunto on hyvä, niin edellisen tekstin lukeminen voi antaa opettavia havaintoja oman työnsä laadun parantamisen keinoja etsivälle tavanomaiseen opetustyöhön. Voi olla, että olemme hieman kirjoittajan yhteisöä valveutuneempia tai heillä ja meillä on muita eroja, jolloin nämä havainnot eivät pure meihin.

Ongelmien kautta oppimisella eväitä loppuelämäksi

Roger Hadgraft ja ja David Holecek (Dept of Civil Engineering, Monash University) keskustelevat TQM:stä ja ongelmien kautta oppimisesta (Problem Based Learning, PBL). PBL:ssä on monia variaatioita, mutta avainaineokset ovat (Engel, 1991):

- **active** learning through posing questions and seeking answers
- **integrated** learning by tackling problems for which knowledge of several sub-disciplines is necessary
- **cumulative** learning, by succession of increasingly more complex, working to those which would be typically handled by a young professional, and
- learning for **understanding**, rather than for the retention of facts, by providing time for reflection, by frequent feedback, and by opportunities to practise the skills which have been learned.

PBL:n hyödyt opiskelijoiden tulevalle ammattitaidolle ja elämälle ovat:

- adapting to, and participating in **change**

- **problem solving** in unfamiliar situations
- **reasoning** critically and creatively
- using **systems**, or holistic approach
- **collaborating** productively in teams
- **identifying** one's own strengths and weaknesses, and committing oneself to **lifelong learning** as a means of addressing the problems

Olen alkanut kunnolla ymmärtää nämä edut vasta jatko-opiskelun aikana. Ne ovat olleet liian itsestään selviä tai ei lainkaan selviä sitä ennen. Aivan liian usein kuulee akateemisen tutkinnon suorittaneen lausahtelevan kevytmielisesti siitä, miten yliopisto-opinnoista ei ollut mitään käytännön hyötyä. Pitäisikö yliopistojen havahtua? Vai ovatko tällaiset nurisijat normaalijakauman litteässä päässä olemattomana vähemmistönä, joille ei mitään voi? Miten saada vielä usemmat opiskelijat näkemään metsän puilta, on kai haasteellista niin Viikin metsäopiskelussa kuin muuallakin.

Kirjoittajat koettavat muodostaa laatukulttuuria PBL:n kautta. Apuna tässä reissussa he käyttävät Demingin 14 kohtaa osoittaen mitä PBL tarkoittaa missäkin kohdassa. Deming itse osoitti, että jos organisaatiot soveltavat hänen 14 kohtaansa oikein, ne toimivat laadukkaasti ja saavat aikaan hyviä tuloksia. Yleensä ajatellaan, että opiskelija on asiakas. Yritysmailmassa pidetään selvänä, että asiakas on elintärkeä osa koko markkinataloutta, jossa asiakasta pitää kuunnella ja ymmärtää. Mutta mitä sitten? Olisiko toisenlaiset ajatusharjoitukset mahdollisia? Kirjoittajat uskovat, että pitämällä opiskelijoita "työntekijöinä" kuten yrityksissäkin ja osoittamalla heille luottamusta ja antamalla heille mahdollisuuden empowermenttiin, syntyy hyvät mahdollisuudet organisaation laadun paranemiseen. Muuttaahan empowerment yrityksiensäkin johtamiskäytäntöjä paremmiksi. PBL on yksi keino tämän toteuttamiseksi.

Jatko-opiskelu ja eri tahojen erilaisia odotuksia

- Opiskelun tulee tyydyttää opiskelijan itsensä asettamat vaatimukset ja tarpeet.
- Ohjaajan ja opiskelijan on tunnettava itsensä voittajaksi (win-win).
- Ohjaaja haluaa tehdä työnsä hyvin ja nähdä opiskelijoiden tulokset käytännössä.
- Yliopisto odottaa nopeaa valmistumista.
- Yhteiskunta odottaa pieniä kustannuksia ja nopeaa panostusta hyvinvointiyhteiskunnan kehittämiseen (verotus) opiskelujen jälkeen.

Opiskelija kokee opiskelun laadukkaana, kun tavoitteet ja odotukset täyttyvät. Opiskelujen ollessa kesken opiskelija tuntee lähinnä stressiä etenkin, jos ja

kun omat aikataulusuunnitelmat pettävät. Tutkimusaihe saattaa muuttua monta kertaa ja joka kerta uudesta aiheesta aloittaessaan opiskelija huomaa toisessa aiheessa olevan enemmän aineistoa saatavilla ja se on kenties mielenkiintoisempi. Kirjoittamisen aloittaminen on **TODELLA** vaikeaa toisin sanoen on olemassa aloittamisen sietämätön tuska. **Just do it.**

“Parasta” mitä ihmisten välillä kommunikoitaessa ja työskennellessä tapahtuu on tunne siitä, että molemmat voittavat vaikka ovat panostaneet suunnattomasti. Jatko-opiskelussa en oikein osaa kuvitella toisenlaista tilannetta.

On karvasta tuottaa ohjaajalle pettymyksiä sillä, että opiskelija lipsahtelee lupauksissaan, vaikka ohjaaja yrittääkin puukkia eteenpäin ja tukea, ettei pääse kaatumaan takaisinpäin.

Yliopisto on koneisto, jonka on pyörittävä rasvattuna ja venyvät opinnot ovat hiekkaa sen rattaisissa. Käyttääkö keppiä vai porkkanaa? Tavallisille opiskelijoille käytettäneen molempia ainakin sen perusteella päätellen, mitä Kelasta ja opintotukien takaisinveloittamisesta puhutaan. Onneksi jatko-opiskelijoille riittää pitkämielisyyttä.

Työssäolevana ja jatko-opiskeluun osallistuvana odottaisi yhteiskunnan jollakin tavalla käyttävän porkkanaa kaikkien ikäluokkien lisäopiskelun lisäämiseksi ja parantamiseksi. Toiveunta jostain toisesta yhteiskunnasta?

Olen varma, että monelle opetustehtävissä olevalle on suuri haaste päästä sille tasolle, jonka Pertti on saavuttanut laadukkaana tutkijana, opintojen ohjaajana ja ihmisenä. Olemme jatko-opiskelijoina erityisasemassa saadessamme erinomaista kannustusta ja tukea muissakin kuin opiskeluasioissa. Teemme mielellämme työtä tällaisessa ilmapiirissä, jossa ei ole osapuoliajattelua vaan yhteistä yritystä win-win-tilanteeseen.

Lähteet

Engel, J. (1991) Not Just a Method But a Way of Learning In Bould and Felletti (eds) (1991). In *The Challenge of Problem-Based Learning*, pp. 21-31, New York: St. Martin's Press.

Hadgraft Roger, David Holecek, *Towards Total Quality using Problem Based learning*.
<http://wwwcivil.eng.monash.edu.au/people/hadgraft/quality/tqm-pbl.htm>

Sytsma Sid, *Practicing Continuous Improvement in the Classroom*.
<http://www.sytsma.com/tqmpap.html>

Jatko-opiskelua Pertin ohjauksessa

Hannakaisa Isomäki
Tampereen yliopisto

“En todellakaan kadehdi sinua, oi nuori väittelijä. Polku, jolle sinun uteliaisuutesi ja nuoruudenintosi ajamana on tarkoitus astua, ei todellakaan tule kulkemaan hyvin viitoitetun ja ruusujen koristaman maiseman halki. Ei, se tulee kiemurtelemaan läpi painajaismaisten erämaiden, joissa sinua alituisen uhkaa vaara vajota suohon... Ennen kuin huomaatkaan, olet nukkunut kunnianhimon juovuttaman pääsi selväksi herätäksesi epätoivon, masennuksen ja hylätyksi tulemisen tunteisiin, joista tulee pysyviä seuralaisiasi pitkäksi aikaa. Löydät itsesi usein umpikujasta ja huomaat tuon tuostakin kulkeneesi ympyrää.”

(René Gothóni 1992, 9)

Kuten ylläolevasta lainauksesta käy ilmi, tohtoriopiskelijaksi ryhtyminen voi olla helppoa ja houkuttelevaa, mutta jatko-opinnoista suoriutuminen ei ole mikään yksinkertainen tehtävä. Olivatpa jatko-opiskelun motiivit ja vaikuttimet mitkä tahansa, opintojen sujuva loppuun saattaminen edellyttää asiansa osaa- van ohjaajan tukea. Opinnot päättävän tutkielman tekeminen ja tutkijaksi kasvaminen sisältävät monenlaisten tietojen ja taitojen omaksumista ja siten myös ohjaajan kykyjä koetellaan monipuolisesti. Ohjaukseen sisältyviä eri aspekteja tuo hyvin esiin termin *ohjaaja* saamat monet merkitykset. Esimerkiksi amerikkalaisessa keskustelussa on käytetty termejä *mentor*, *protector*, *benefactor*, *sponsor*, *advocate*, *supporter* ja *advisor* (Hakala 1996, 9). Tässä kirjoituksessa tuon omien oppimiskokemuksieni kautta esiin sellaisia havaitsemiani hyvän ohjauksen piirteitä, joiden turvin olen saanut jatko-opintoni professori Pertti Järvisen ohjauksessa ohi alkuvaiheen karikoiden. Koska professori Järvistä ei teititellä, käytän hänestä nimeä Pertti.

Oman oppimisen tarkastelun voidaan katsoa olevan rekursiivista sekä myös hyödyllistä siinä mielessä, että se edistää itseään eli oppimista. Lisäksi retrospektiivinen oman oppimisen muisteleminen sisältää väistämättä myös itseironiaa. Haluaisinkin suoda itseni lisäksi teille, hyvät lukijat, mahdollisuuden sekä hyötyä oppimiskokemuksistani että myös nähdä niihin sisältyviä huvittavia piirteitä. Tämän tyyppinen tapa kuvata aloittelevan tohtoriopiskelijan toimintaa ilmentää myös monipuolisesti niitä ohjaustilanteita, joita ohjaajan on kohdattava. Näistä syistä kirjoitan kokemuksistani noviisitutkijan ideaalittyyppin kautta. Tarkoitukseeni sopii mainiosti René Gothónin (1992, 25-27) määrittelemä aloittelevan tutkijan ideaalittyyppi nimeltä pragmaatikko.

Muiden noviisitutkijoiden ideaalittyypien seasta pragmaatikon tunnistaa hänen mieltymyksestään johonkin erityiseen filosofiseen, uskonnolliseen ja/tai poliittiseen ideologiaan. Siinä missä joku muu soveltaa sokeasti jonkun arvostetun tutkijan tutkimusmallia, puolustaa pragmaatikko tätä henkilökohtaisesti sisäistettyä ideologiaa. Eräänä historian kuuluisista ääripragmaatikoista voidaan pitää filosofi Bertrand Russellia, jonka periaate pasifismin puolesta taistellessa oli: “Yleistä mielipidettä on syytä kunnioittaa niin pitkälle kuin on tarpeen, jotta välttyisi nälkäkuolemalta tai joutumasta vankilaan, mutta kaikki mikä menee sen yli, on vapaaehtoista alistumista tarpeettomaan tyranniaan.” (Hakala 1996, 49). Aloittelevasta pragmaatikosta saattaa siis kasvaa pahimman luokan idealisti. Ennen kaikkea hän uskoo, että tieteellisillä argumenteilla voidaan muuttaa maailmaa. Noviisi pragmaatikko haluaakin parantaa maailmaa opinnäytetyönsä näkökulman kautta. Pertin rohkeutta ja ennakkoluulottomuutta kuvaa hyvin se, että idealistiset pragmaatikotkin ovat tervetulleita hänen seminaariinsa aloittamaan tietojenkäsittelyn jatko-opinnot ilman “tiedeyhteisöön sosiaalistavan” pakkokääntymyksen (Hakala 1996, 104) vaatimuksia.

Ensi vaiheessa pragmaatikkoa miellyttää Pertin seminaarien selkeä rakenne ja toimintatavat, jotka on upotettu myös seminaarimuistion rakenteeksi. Erilaisia andragogisia ja verkkopedagogisia ratkaisuja sisältävä koulutusmalli mahdollistaa myös joustavan opiskelun toiselta paikkakunnalta käsin. Tehokkaalta vaikuttaa myös tieteellisten tutkimusraporttien lukeminen ja referointi oppimisen välineenä: samanaikaisesti harjoitetaan tieteellisen tekstin lukemista, ymmärtämistä ja arviointia sekä tieteellisen kirjoittamisen tapaa (Järvinen 1998). Lisäksi pragmaatikon mieltä hiertänyt kysymys tutkimusmetodien sisällään pitämistä saloista saa heti valaistusta metodioppaan muodossa. Liiallinen turvallisuudentunne kuitenkin karisee, kun pragmaatikko huomaa, että Pertiltä ei heru valmiita vastauksia vaan asiat on selvitettävä ihan itse.

Melko pian pragmaatikko myös oivaltaa, että Pertin seminaarien ilmapiiri on rakentava ja kannustava: siitä huolimatta, että tavoitteena on ‘double-loop learning’-tyyppinen keskustelu, myös osoitukset ‘single-loop learning’-tyyppiä asioiden omaksumisesta hyväksytään oppimisen merkiksi (vrt. Argyris 1977). Keskustelua käydään usein englanniksi ja koska Pertti puheenjohtajana antaa jokaiselle keskustelijalle yhtä arvokkaan tilan, kaikki kuuntelevat kiinnostuneen oloisina pragmaatikonkin intomielisiä kommentteja, jotka esitetään suomalaisittain lausutulla “off-shore english”-tyylisellä kommunikointimenetelmällä. Vain merkit “zero-loop learning”:sta saavat Pertin reaktioiden myötä aikaan ankean ja jähmettyneen ilmapiirin, jonka muistelu

saa pragmaatikon paneutumaan referoitaviin artikkeleihin viimeistään seminaarimaanantaita edeltävänä tiistaina.

Eräs Pertin soveltamista andragogisista menetelmistä on vertaiskokemuksista oppiminen. Kuten jo Bandura (1977, 127) totesi, vertaiskokemukset herättävät odotuksia tulevasta toiminnasta: kun huomaa muiden onnistuvan työssään, syntyy kuulijoille tunne siitä, että ponnistuksia lisäämällä myös itse menestyy. Pragmaatikko kuunteli mielenkiinnolla erään seminaarikollegan kertoessa ryhmälle väitöskirjaprosessistaan. Vastaväitellyt tohtori kertoi, että sen jälkeen kun hän oli antanut Pertille omasta mielestään valmiin käsikirjoituksen, sitä korjattiin vielä kymmenen version verran. Sen lisäksi, että pragmaatikko sai uuden käsityksen kirjoitusprosessista ja siihen kuluva ajasta, hän myös vakuuttui Pertin päättäväisyydestä vaatien ohjattaviltaan raportoinnissa hyvää jälkeä.

Seminaarien tarkoituksena on mitä ilmeisimmin myös kehittää opiskelijoissa oikeaa suhtautumista kritiikkiin. Pragmaatikko on suuresti hyötynyt monin eri tavoin Pertin oivalluksesta soveltaa seminaarityöskentelyyn George Bernard Shaw'n teesiä: "Joka ei uskalla ottaa riskiä pudota takamuksilleen, ei koskaan opi luistelemaan"(vrt. Gothóni 1992, 51). Teesiä sovelletaan mm. siten, että jokainen seminaarilainen esittelee tutkimusaihettaan ryhmälle heti tutkimusongelman muotoilusta lähtien ja asettuu näin sekä kritiikille että muulle palauteelle alttiiksi. Pragmaatikon idealistisen tutkimusteeman esittelyt ovat Pertin ansiosta päätyneet tutkimusseminaarin tavoitteiden mukaisesti kriittiseen palautekeskusteluun. Aiheen alkuvaiheiden jäsentymättömyydestä ja esiintymisjännityksestäkin johtuen pragmaatikon laveista kuvailuista on varmaankin sekä vierailevien professoreiden että seminaarin muiden opiskelijoiden usein ollut vaikea saada selkeää käsitystä. Kuin ihmeen kaupalla Pertti on kuitenkin pystynyt seuraamaan polveilevaa ja abstraktiakin puhetta ja pragmaatikon esityksen lopuksi hän on kyennyt lieventämään yleistä hämmennystä esittämällä keskustelun teemaksi esityksen pitänyttä noviisia hyödyntävän selkeän aiheen.

Seminaaritalanteiden lisäksi Pertillä on kyky pitää opiskelijoiden oppimisen intensiteettiä yllä myös sähköpostitse. Selkeimmin esille tuleva tapa on utte-ruutta indikoiva nopea vastaaminen viesteihin sekä erityisesti opiskelijoiden kirjoitusten nopea kommentointi, joka ikään kuin asettaa samantapaisen työskentelytyylin paineita viestien vastaanottajille. Esimerkiksi sopii tapaus, jolloin pragmaatikko lähetti luvun opinnäytetyöstään Pertille kommentoitavaksi ja ajatteli että "muurahaisen uutera raadanta" voisi muutamaksi päiväksi vaihtua "päiväperhosen mukavaan kirjoitteluun" (vrt. Gothóni 1992, 33). Pragmaatikon löysäilyaikeet eivät kuitenkaan toteutuneet: Pertti oli perehtynyt kolmikymmensivuiseen lukuun heti samana iltana ja se odotti prag-

maatikkaa kommentoituna sähköpostissa jo seuraavana aamuna. Taitaa olla paikkansa pitävä se väite, että iän lisääntyessä ihmisen unentarve vähenee.

Kaiken kaikkiaan, näin kolmantena jatko-opiskeluvuoteni, voin sanoa että Pertin toiminta on luonut luottamuksen siihen, että hänellä on kykyä rakentaa pragmaattikkaa oikeaan suuntaan johdettava oppimisprosessi. Sellaisen prosessin, joka tekee tutkimusprosessista opettavaisen retken “tieteen sakramentaalisuuden äärelle” (Hakala 1996, 81).

Lähteet

- Argyris, C. 1977. Double Loop Learning in Organizations. *Harvard Business Review* 55 (5), 115-125.
- Bandura, A. 1977. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioural change. *Psychological Review* 84, 191-215.
- Gothóni, R. 1992. Oletko neuvoton. Lohdutuksen sanoja opinnäytteen laatijalle. Yliopistopaino: Helsinki.
- Hakala, J.T. 1996. Opinnäyte ja sen ohjaaminen. Johdatus tutkimusprosessin hallintaan. Tammer-paino, Tampere.
- Järvinen, P. 1998. Reviewing Articles as a Tool for Learning. *AI & Society* 12, 346-350.

Pentti Pertille - tosi väärtille, henkiystävälle!

Pentti Kerola
Oulun yliopisto

MOTTO *“Ihmissieluss’ oli myrsky.
Aatteet toistaan ajoi,
voimakkaampi voitti.
Kävi sotaa käsitteiden parvet,
kiisti velvoitukset keskenänsä,
taistelivat tieto ynnä tahto.
Vihdoin teko mielen rauhan antoi.”*
Eino Leino

Organisaatioiden toiminnassa 60- ja 70-vuosikymmenillä velloivat uudet, huikeat ja joskus myrskyisätkin tuulet. Jo silloin me olimme pursissa mukana – erikseen ja yhdessä. Aatteita oli useita, käsitteparvia syntyi. Ne kuvasivat eri tavoin, miten kehittää tietosysteemejä. Me halusimme kokonaisvaltaisempaa ymmärrystä, mikä on tietosysteemi, miksi niitä tarvitaan ja kuinka niitä kehitetään ja käytetään – PSC- mallit kehitimme, opetimme niitä ja opimme itse niiden käyttöä. ‘Teko mielen rauhan antoi’ vai antoiko? Ei antanut! Alkoivat uudet myrskyt, kehittyivät uudet, radikaalistikin erilaiset käsitteparvet. Ei juurikaan integroitu – PISCO-mallitkaan eivät ‘purreet’, FRISCO’kaan ei ole säväyttänyt.

Mitä on edessä uudella vuosituhanella? Avaavatko Internet ja kännykkäkulttuuri uusia integroitumismuotoja vai tulevatko vanhat eloon uudella tavalla? Onko tieteellisen tutkimuksen integroiduttava alallamme? – siihen sinä olet varmasti yksi pätevimmistä vastaajista seitsemännellä vuosikymmenelläsi. Positivistisen ja ei-positivistisen tutkimuksen metodien on aika integroitua, mutta miten? Siinä tietojenkäsittelytieteiden auktoriteettien metatieto ynnä tahto taistelevat. Toivottavasti tekojakin syntyy – ja mielen rauhaakin tieto- ja viestintäyhteiskuntaan.

Emeritus-onnitteluni!

Pentti Kerola

Pertti Järvinen: A Researcher at Home Both in Computer and Information Science

Hans-Erik Nissen
Department of Informatics
Universities of Lund and Umea, Sweden
E-mail address henissen@informatik.umu.se

Pertti Järvinen belongs to one of the few researchers in computer and information science, who early recognized two dimensions of this broad field. In his work he seriously considered both the formal, computerizable and the human dimension. Another one was Börje Langefors.

One example of Pertti Järvinen's power to consider both dimensions I have found in his BIT paper from 1980 (Järvinen, 1980). He exhibited this power already, at least, from the early 1970s. Järvinen (1975) furnishes an example. It reports research on how design of data processing systems can become supported by a particular type of DBMS. This research was published in 1972, 1973, and 1974. In the BIT paper from 1980, however, I found a number of good illustrations of his power. Let me briefly call attention to some of these.

The BIT paper addresses problems of job design met in the development and maintenance of information systems. This calls attention to problems of distribution of jobs between man and computer as well as design of some new and redesign of existing human jobs. In this Pertti Järvinen considers the human being as a component of an information system. At first this may look like a choice of model of men predominant at the time and currently still the most frequent one. As a component of a system man can become described by his state in an abstract space of a given, finite number of dimensions. This kind of description suits substituting parts of human jobs by turning them into formalized tasks executable by a computer. At the same time it gives a hint to why this model has proved so resilient. To study job distribution between man and computer employing the formal dimension seems necessary. To use it in the human dimension would distort the latter into just another formal dimension. How then did Pertti Järvinen avoid this without sacrificing the formal dimension?

This he achieved by drawing on the mathematician Aulin-Ahmavaara (1977). To do so in itself calls for good familiarity with formalisms. The reification of man as nothing but a finite state space machine Aulin- Ahmavarra avoids by introducing the concept of an ever expanding state space. This means that the same state never returns. This opens for considering human beings as conscious with “own will”, who can set and change their objectives. This makes human behavior not predictable with certainty. From this follows that human beings cannot adequately become classified as inherently manipulable or “programmable”. They have to become classified as self-steering. This entails human beings as capable of changing dynamically. This capability, inter alia, manifests itself as *experiential learning*. I will let this suffice to illustrate Pertti Järvinen’ s uncommon power of being at home in the two dimensions of our broad field of study.

Pertti Järvinen thus early demonstrated an insight that computer and information science needs theorizing in both a formal and a human dimension. At the beginning of the 1980s only a few other researchers had gained and applied similar insights, albeit, arrived at in different ways. The magnitude of early taking a two-dimensional view can best be understood considering the fact that the formal dimension dominated at the time and still has a strong position. Over the years it has become criticized from advocates of a human dimension. Having to fight for the new dimension they often have become polemic, playing down the formal dimension. The need consistently to apply a two-dimensional view still has to fight its way. A conference held at Dagstuhl, Germany, last fall clearly indicated this. (Report from the Dagstuhl seminar 99361, 2000.)

Aulin (1982) has subsumed his ideas, alluded to above, in what he calls “sociocybernetics”. This brings me to my next point. Pertti Järvinen has introduced me to Aulin’s work. Moreover, he 1985 offered me the opportunity to meet Aulin in person. This occurred when he invited both of us as guest lecturers at the Finish national doctoral program’s summer meeting in July 1985 at Murika. Pertti Järvinen also introduced me to the fact that over the years Aulin has published himself also as Achmavaara and Aulin-Achmavaara. Later I found this knowledge most valuable, when I encountered a paper in which its author referred to the three forms of Aulin’s name as belonging to three different writers.

From Pertti Järvinen I have also, learnt a lot about action research in practice. Moreover, he has willingly shared his many references on action research with me, which I like gratefully to acknowledge.

In spite of his broad and deep knowledge and experience Pertti Järvinen over the years has remained a humble man. One example of this I encountered recently. For the first time visiting his home page I found it entirely free from advertising his person in any way. It focused on his work and largely gives keys to the work of others.

Moreover, I have encountered Pertti Järvinen as a very caring and generous host. On my way to and from the Finish national doctoral program's summer meeting in 1985 he kindly invited me both to his home and to his beautifully situated summer cottage. At home he introduced me to his charming wife and daughters. He also took time to guide me around the open-air theater in Tampere. At this occasion he also shared some of his cultural interests. Particularly I recall a visit to an exhibition about Dario Fo, whom I therefore only had encountered as a play writer. At the exhibition I found new sides of Dario Fo. He, as producer of his plays, even designed costumes and scenery.

Another feature of his generosity Pertti Järvinen manifested by accepting to serve as one of the experts in screening and ranking applicants to the recently vacant chair in informatics at Lund University.

Pertti Järvinen I first met at the third seminar in 1980 in Saarijärvi of what has now become known as IRIS (Information Research In Scandinavia). Ever since I have appreciated him as one of my mentors and as a good friend. On behalf of myself I wish him many fruitful years for new contributions to a two-dimensional computer and information science and many happy years to share with his family. I feel confident many, many others will share this wish.

References

- Aulin-Ahmavaara, A.Y. (1977) A general theory of acts, with application to the distinction between rational and irrational 'social cognition', *Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie III*, pp. 195 - 220.
- Aulin, A. (1982) *The Cybernetic Laws of social progress Towards a Critical Social Philosophy and a Criticism of Marxism*, Pergamon Press, Oxford.
- Järvinen, P. (1975) Computer Aided Design of Information Systems - A data base management system approach. In Lundeberg, M. and Bubenko, J. (eds.) *Systemeering 75*, Studentlitteratur, Lund (pp. 207 - 214).
- Järvinen, P. (1980) On structuring problems of job design met in the development and maintenance of information systems, *BIT 20*, pp. 15 - 24.

Voimakas – rohkea – nopea päättäjä – humaani ihminen

Erkki Ruotsi
Uudenmaankatu 34 A2
00120 Helsinki

Tällainen kuva alkoi minulle syntyä helteisenä kesäpäivänä Pertin noustessa tontillani höyryten pakettiautostaan kysyen jäyhästi: “Miten osaan Terästeh-
taalle ja Tipulaan”?

Sain omakohtaisesti kokea, että otsikossa mainitut ominaisuudet ovat totta.
Todistan kaikki esimerkeillä.

Voimakas

Terästehdas löytyi ja työhuonekin toisesta kerroksesta. Mutta pöytä puuttui.
Tavallinen tapa: joku huomaa puutteen, käskee toista ja niin edelleen, kunnes huomataan, että varsinaista pöydän kantajaa ei ole paikalla. Niin me luultiin, mutta Pertti vain sanoi: nostakaas toi pöytä mun selkääni. Ja niin hän kantoi Fiskarsin hienon, mutta painavan pöydän yksin taukoja pitämättä toiseen kerrokseen.

Toisen kerran sain kokea voiman, päättäväisyyden ja nopeuden, kun Pertti pyysi minua nopeasti huoneeseensa. Vastustelin kiirettä syyttämällä, mutta samassa huomasin olevani matkalla yläkertaan Pertin kainalossa riippuen, kuin jyväsäkki.

Annikki ja Pertti ostivat vanhan hirsitalon Tampereelta, rauhalliselta paikalta, sopivan matkan päästä yliopistolta. Etsin kerran Perttiä tavallisella tavalla sisätiloista, mutta miestä ei näkynyt. Kuului kuitenkin talon takaa ähkinää ja muksetta. Ajattelin painonnostajaa treenaamassa. Ähkinä kuului kellarista ja mukse sinisten savimöykkyjen lentäessä vauhdilla kellarin pienenpienestä ikkunasta pihalle. Pitää tehrä Annikille kellari. Tuskin kukaan muu olisi pystynyt hengen ja ruumiin puolesta suorastaan tappavan urakan tekijäksi. Pertti tyhjensi koko kellarin sitkeästä savesta yksin.

Rohkea ja nopea päättäjä

Opiskelijat ryhtyivät uudenaikaisiksi ja alkoivat vallata erästä luentosalia. Este tuli eteen kuitenkin ovella. Pertti levitti kätensä poikittain pihtipieliin, pullisti hartiansa ja sanoi: Sopii tulla. “Tähän jää kuitenkin joitakin”. Siihen se loppui.

Tietotekniikasta ja systeemeistä Pertti kirjoitti tietysti paljonkin, mutta erityisesti mieleeni jäi kirja Systemointi II, jonka Pertti kirjoitti ja kokeili yhdessä Pentti Kerolan kanssa. Presidenttikisailijoille ja yrittäjille olisi hyödyllistä tutustua kirjassa esitettyihin pragmaattiseen, semanttiseen ja konstruktiiiviseen tarkastelukulmaan ja ennenkaikkea hyvin selkeään “Tarkoitukselliseen järjestelmään”. Parhaimmat yritykset ja yrittäjät ovat hyötyneet näistä tulosten apuneuvoina.

Pertin virkaanastujaisesitelmä:”Tähtien sota” oli aivan rauhanpalkinnon tasoa. Me elämme vieläkin. Pertti ei tyytynyt luettelemaan pintapuolisesti asioita ja käsitteitä: hän analysoi, tutki, vertaili ja selitti, miksi “Tähtien sota” on mahdoton ainakin ilman todellisella materiaalilla suoritettuja systemitestiä ja täysimittaista käytännön koetta!

Pertti kuului niihin järkiintyneisiin, jotka suorittivat asevelvollisuutensa aikuisiässä. Lähtiessään hän pyysi jotain järkevää iltapuhdetekemistä. Tuloksena oli ilmaisesti maailman ensimmäinen taulukkolaskentaohjelma. Hän toteutti sen reikäkorttiversiona IBM 1401- koneelle. Input annettiin korteilla, samoin laskentaohjeet. Tulostus paperille ja välisummakorteille, joita voitiin lajitella ja ryhmitellä tarkoituksenmukaisesti. Kaikki laskutoimitukset olivat mahdollisia ja ohjekortit oppi kuka hyvänsä tekemään muutamassa hetkessä. Järjestelmä muistutti nykyistä EXCELIÄ ollen kuitenkin paljon yksinkertaisempi, havainnollisempi ja innostavampi. Tuntui, kuin olisi itse kirjoittanut ja laskenut omalla lyijykynällä, mutta miljoonia kertoja nopeammin ja suurempia määriä. Käyttäjä teki siis itse oman työkaluohjelmansa, jonka kattona oli vain suuri korttivolyymi. Järjestelmää käytettiin menestyksellisesti Terästehtaan toimintasunnitelmien ja raporttien laatimiseen.

Humaanisuus

Matematiikan historia kertoo, että matemaatikot salailivat ja olivat kateellisia huomattavassa määrin. Pertti oli kiitettävä poikkeus. Hän opetti iltaisin omassa asunnossaan pienelle ryhmälle tietotekniikan perusasioita ja hienouksia. Taisi olla täsmäopetuksen alku. Sama ystävällinen auttaminen jatkui myös työpaikalla – aina sai kysymykseensä vastauksen ja kouriintuntuvan opastuksen. Hän sai myös bittinikkarit urheilemaan ja kehittämään kuntoaan.

Nykyisin puhutaan hyvin paljon elinikäisestä oppimisesta. Pertti teki kuitenkin oppimisesta viehättävän vaimonsa kanssa oppimistehokkuuden kokeita ja todisti, että ikä ei ole este, pikemminkin nopean oppimisen edistäjä. Pertti on edelläkävijä näköjään monella eri alalla ja osoittaa käytännössä todeksi mielte-lauseita: Vain tekemällä oppii. Esimies, et pysty motivoimaan alaisiasi. Se ovi on sisäpuolelta suljettu; voit vain järjestää olosuhteet sellaisiksi, että alaiset motivoivat itse itsensä.

Edellinen kappale olikin johdatusta MAC-koneeseen. Pertti kertoi, että yli-opistolle on tullut kohtuullinen joukko MAC-koneita. Minä tietysti kiiruhdin katsomaan niitä. Ajattelin jo, että näen, samalla tavalla kuin muualla, hienon MAC-luokan täynnä hienoja koneita. Ei niitä näkynyt, missä ne ovat? Oppilail-la, selitti Pertti. Ihmettelin, johon Pertti kertoi, että oppiminen tapahtuu näin motivoitummin ja tehokkaammin kuin luokassa; vain itse tekemällä oppii.

Pertti oli siis heikkojen puolustaja, joka näkyi ja tuntui hänen toimiessaan asukasyhdistyksessä, joka sai huomattavia parannuksia asumisympäristöön.

Kaikki hyvät parannustoimet eivät kuitenkaan saaneet varauksetonta kiitosta, kuten Annikin huudahdus:” Kuka helvetin krottaaaja täällä on käynyt!” Pertti oli nimittäin aikonut yllättää Annikin vuoraamalla vanhan hirsitalon eteisen seinät levyillä. Matemaattisesti tehtävä oli yksinkertainen mittaus - ja sahaus-tehtävä. Mutta kun hirsitalon useampiulotteinen geometria ei ollut helpos-ti yhteensopiva suorakaiteenmuotoisten levyjen kanssa. Siitä tuli sitten muut-to eteen.

Pertin kokeellinen ihmistutkimus kohdistui kerran kahden tieteen tohtorin ja minun ajatusteni ja käyttäytymiseni yhteensopivuuteen ja keskinäiseen hyödyntämiseen. Pertti esitteli meidät toisillemme lyhyesti Tampereella ja pyysi meitä tapaamaan ainakin kahden päivän ajan ja keskustelemaan mitä teemme ja ajattelemme. Kohtasimme ensin tohtorin kesämökillä. Nautimme luonnosta, saunasta, ruokailusta ja hyvin miellyttävästä tunnelmasta. Keskus-telu oli käynnissä kaiken aikaa ja kaikki tuntui olevan varsin selvää pu-het-ta. Toinen kohtaus tapahtui Helsingissä minun työhuoneessani. Sama ilma-piiri oli vallalla. Jatkokohtauksista lupasimme sopia pikapuolin pu-he-li-mit-se. Mutta Pertti ehti taas edelle: kysyi molemmilta erikseen mitä ym-mär-simme ja ajattelimme toistemme puheista ja ajatuksista. Molemmat vas-tasivat: emme mitään.

Tai-dankin kysyä Pertiltä merkkipäivänä: Miksi, Mitä, Miten!. Hän on taas edel-lä aikaansa.

Strategic Knowledge Processes in Context

Premises of strategic knowledge management in local government

Prof. Ari-Veikko Anttiroiko
University of Tampere
Department of Local Government Studies
and
Prof. Reijo Savolainen
University of Tampere
Department of Information Studies

Abstract. This article provides a contextual view of strategic knowledge processes in local government. Usually in local government studies knowledge processes are treated as black boxes, without much conceptual clarification and closer inspection. Most of the research is directed to broader governance issues or administrative and legal framework in which hardly any attention is paid to actual knowledge processes. There is also a range of empirical and descriptive studies on management issues in local government, but they seldom provide any information about how knowledge is created and processed in local government. On the other hand, due to new trends in management literature as well as the overall impact of information society development, this situation is likely to change. This article aims at shedding light on this neglected research field by providing conceptual tools for understanding the knowledge processes of strategic importance in local government.

1. Contextual Perspective

Context may be described as an ‘unruly beast’ as suggested by Dervin (1997). It is, indeed, something that forces us to deal with a messy conceptual field in which ‘contexts’ have been given different meanings and in which contextualizations are understood in a variety of ways. These vary from Marxist approaches and systems theory to hermeneutics, interactionism, contextual psychology and postmodern theories. In spite of her elegant and instructive methodological review and heuristic ideas, Dervin seems not be able to provide tools for taming this beast. She reveals both essentialist and heuristic approaches to contextualization and stresses on the basis of the latter the need to be sensitive enough in taking the methodological grasp on context. This is a good lesson for us. One outcome is that our discussion here is deliberately

more analytical. Our fundamental task is to search for those contextual layers that help to conceptualize organizational knowledge processes.

Obviously *context* is something that makes a single event or phenomenon understandable. In a social theoretical sense it can be defined as a matrix of mental, social and material relations that have originated or transformed the phenomenon chosen as a research object. Thus, if we wish to understand knowledge processes in organizations, we must not only investigate their phenomenal aspects but also contextualize them in order to place them on a wider institutional and socio-cultural setting. This idea has much in common with Nonaka's (1994, 17) observation that the meaning of information differs according to what a particular system aims to do, and to what the environment is like in which that system exists. According to our interpretation, this can be seen to refer to an activity system, which provides an action-based view of knowledge processes as an inherent element of purposeful action and interaction within organizational and wider contexts. This is a relatively broad perspective and widens the view often presented in management literature in which contexts are associated with practices of information processing, issues of organizational culture, or aspects of information ecology (e.g. Rowley 1998; Ruohonen 1999; and Davenport 1997).

What follows is a description of knowledge processes conceptualized according to the contextual layers of an activity system, an organizational or institutional framework, and a wider environment. After this the discussion reverts to strategic knowledge processes in local government, which will be conceptualized on the basis of this framework.

2. Knowledge and Activity Systems

Knowledge and know-how have become key elements in increasing productivity and creating welfare. Knowledge has always been involved in production and reproduction processes, but what is essential is that a new informational logic of development is changing this underlying relation. The most characteristic feature of this logic is that knowledge intervenes in the knowledge and knowledge processes themselves. Contrary to agrarian and industrial modes of development, new sources of growth and productivity revolve around knowledge and communication processes (Castells 1989). This is why knowledge, innovations, intellectual capital, learning, new information and communication technologies, knowledge work, knowledge management and knowledge-intensive organizations have attracted so much attention in the management literature since the 1980s (see e.g. Crainer 1998).

From the viewpoint of value addition incorporated in the chain of informational processes it is important to make distinctions between data, information, knowledge and wisdom. *Data* is composed of an encoded body of elementary variables or ‘value signifiers’ presented within a specific value space. *Information* is a kind of enriched data usually in the form of a flow of messages applicable to or relevant for a specific practice or situation. *Knowledge*, in general, is an enriched form of information possessed by a human being in his or her cultural context facilitating self-reflection as well as individual’s or organization’s relationships with fellow men, physical entities, and socio-cultural environment. And lastly, *wisdom*, which is the most problematic category, refers to an individual’s understanding of fundamental questions of life based on essential knowledge associated with value judgements and a high level of reflection. (Cf. Järvinen 1999.) Even though the distinctions between these are not clear-cut, they imply that there are some content-specific differences between data management (e.g. Levitin & Redman 1998), information management (e.g. Rowley 1998; Palmer & Weaver 1998; Earl 1998), and knowledge management (e.g. Blumentritt & Johnston 1999; Stähle & Grönroos 1999).

Nonaka (1994, 15) builds his theory of organizational knowledge creation on a view that knowledge is created through a continuous dialogue between tacit and explicit knowledge. *Explicit knowledge* refers to codified knowledge that is transmittable in formal language, whereas *tacit knowledge* is characterized by personal quality and context-specific commitment, which causes difficulties in those cases in which someone is trying to formalize and communicate it. Interplay between these two epistemological dimensions can have four modes. These forms of knowledge conversion are socialization (from tacit to new tacit knowledge), combination (from explicit to new explicit knowledge), externalization (from tacit to explicit knowledge) and internalization (from explicit to tacit knowledge). In organization theories these aspects have been emphasized in studies on organizational culture, information processing, knowledge creation, and organizational learning respectively.

Nonaka argues that the interactions between these dimensions will tend to become larger in scale and faster in speed as more actors in and around the organization become involved. He also claims that a failure to build a dialogue between tacit and explicit knowledge can cause problems. In brief, in organizational knowledge creation all four modes of knowledge creation need to be organizationally managed to form an iterative cycle. Core processes in this cycle can be found where shifts between different modes of knowledge conversion take place. Socialization starts characteristically when a team or field of interaction is built to facilitate the sharing of members’ experiences and perspectives. Externalization is triggered by successive rounds of meaningful

dialogue, which can be used in communicating tacit knowledge. Combination in dealing with explicit knowledge is facilitated by coordination between team members and other parties and by the documentation of existing knowledge. And lastly, internalization can be triggered by experimentation, which relies on iterative process of trial and error. (Nonaka 1994, 19-20; see also Nonaka & Konno 1998, 42-45; and Järvinen P. 2000, 152-154.)

Blackler (1995, 1023-1025) provides a somewhat more comprehensive classification. He identifies five images of knowledge in literature on organizational learning: embrained, embodied, encultured, embedded and encoded knowledge. The first one, *embrained knowledge*, refers to knowledge dependent on conceptual skills and cognitive abilities. It is associated with abstract knowledge, which has been claimed to have a vital role in Western culture. *Embodied knowledge* is more action oriented, situational and implicit. *Encultured knowledge* is about achieving shared understanding in a given cultural context. This is an important aspect in studies on organizational cultures. *Embedded knowledge* is inherent in systemic routines and institutional arrangements, thus highlighting the relationships between technologies, roles, formal procedures, and emergent routines. This may be seen as a sub-category of encultured knowledge with special emphasis on systemic and institutional aspects. And lastly, there is a distinct category indicated as *encoded knowledge*. This category has a more technical nature as compared to the above-mentioned. It refers to information conveyed by signs and symbols, including everything from traditional books to electronic data. In the information age the encoded knowledge and related decontextualization and recontextualization processes have proved to be vital for practically all types of organizations. (See also Järvinen A. 1999.)

According to Blackler (1995, 1033), Nonaka's distinction between tacit and explicit knowledge is rather conventional and has some serious limitations. Extension of the knowledge categories presented above is only an initial step; more profound revisions are needed. This motivates Blackler to suggest two methodological principles to guide the analysis further. First, rather than discussing knowledge as such it is more appropriate to focus on knowledge as a process, that is, on *knowing*. Secondly, old dualisms, like individuals vs. communities or social vs. technical, should be replaced by new approaches which make it easier to conceptualize the *multi-dimensional processes* of knowing and doing. Blackler's own suggestion is to develop a theory which is based on a contextual activity theory perspective of the process of knowing. He relies on Y. Engeström's model when operationalizing this proposal. The basic idea is that we need to model the dynamics of knowing in order to contextualize knowledge. Namely, knowledge emerges in an activity system

which is in a state of constant flux. One way of modeling this system on the basis of Engeström's theory is presented in Figure 1. (Blackler 1995, 1035-1039.)

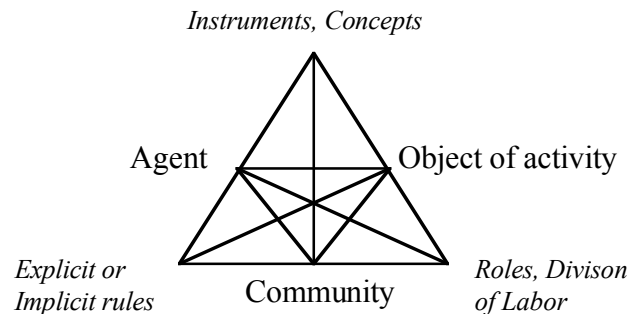


Figure 1. General model of socially distributed activity system. (Blackler 1995, 1037.)

Even if it remains unclear how this process-oriented and activity-based conception of knowledge can be fully realized, it seems evident that it brings key elements to the focus of analysis. As emphasized by Ruohonen and Higgins (1998, 383), an important advantage of this theory is that it defines activity in its social-cultural context. In general, this view suggests that knowing should be seen as socially embedded activity, that is, as mediated, situated, constructed and pragmatic activity. There are, however, some noteworthy suggestions concerning the extension of this approach, for it is claimed to be inadequate with respect to the relationship between knowledge and power. The basic problem is that in activity theory all the elements of a social system are treated as if they were of equal analytical significance. Thus, with a view to power relations, domination and subordination, knowing is also more or less contested activity. This means that, for example, globalization, informationalization, post-Keynesian public policies and other trends that affect the capitalist system are continuously transforming the activity systems operating within this wider context. (Blackler 1995, 1039-1040.) It also provides some evidence of the necessity and feasibility of contextualizing the action-based socially embedded knowledge processes. An illuminating example of this type of analysis is provided by Ruohonen and Higgins (1998), who apply activity theory to IS planning evolution.

3. Knowledge and Organization Structures

The contextual view on knowing presented above anchors the knowledge in activity systems. Ultimately this means that knowledge processes have a specific functional and institutional context which forms the ontological field of agency, activity, community and a wider context. This chapter focuses on one of these, the organizational dimension and its knowledge-based relation to external environment. The core idea is, as suggested by Nonaka (1994), that even if new knowledge is created by individuals, organizations play a central role in articulating and amplifying knowledge, enhancing learning and creating preconditions for use of knowledge.

We may start with the question posed by Daft and Lengel (1986, 554-557): why do organizations gather and process information? Answers to this sort of general question are as varied as one may expect. Yet, in management literature two influential explanations can be identified: knowledge is needed to reduce uncertainty on the one hand, or to reduce equivocality or ambiguity, on the other. There is an important difference between these two. Uncertainty is in a sense an external aspect of informational relation referring to the absence of answers to explicit questions, whereas equivocality originates from ambiguity and confusion. Thus, uncertainty can be said to be a measure of the organization's ignorance of a value for a variable in the space, but equivocality is rather about whether such a variable exists at all. Choo (1998, 246) clarifies this distinction by stating that ambiguity as a lack of clarity causes opaqueness that has more to do with the confusion of multiple, plausible meanings than with absence of sufficient quantities of information.

Following Daft and Lengel (1986, 559), we may ask how organization structures and support systems should be designed in order to meet the need to reduce uncertainty and equivocality. As the previous discussion suggests, in order to reduce uncertainty, an organization has to provide sufficient information, and to deal with equivocality, it is information of suitable richness and its usefulness in sensemaking that matters. Thus,

- in respect to *uncertainty*, well designed organization structure facilitates the amount of information needed for management control, coordination and decentralization, and
- as to reducing *equivocality*, structural design may help to enable debate, clarification, and enactment, thus providing tools for finding solutions to ambiguous dilemmas.

Daft and Lengel (1986, 560-561) propose seven structural mechanisms that help to deal with both uncertainty and equivocality issues in varying degrees.

These are presented in Figure 2. The idea is that these form a continuum starting from tools to be used to deal with well defined problems and thus to reduce uncertainty, and proceeding towards more communicative and sensitive mechanisms designed to facilitate the process of reducing equivocality.

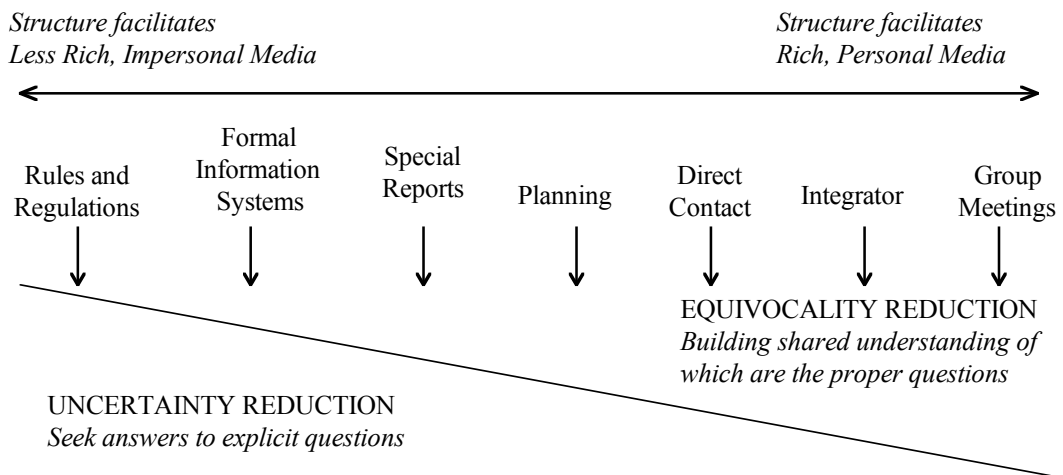


Figure 2. Structural elements in reducing uncertainty and equivocality.
(Daft & Lengel 1986, 561.)

Nonaka (1994) has paid special attention to how organizational design can improve the knowledge creation process, i.e. how to improve an organization's strategic ability to acquire, create, exploit, and accumulate new knowledge continuously and repeatedly in an iterative process. He uses the term *hypertext organization* to indicate such an organizational design. The core feature of such an organization is "the ability to switch between the various 'contexts' of knowledge creation to accommodate changing requirements from situations both inside and outside the organization.", as expressed by Nonaka. In principle, the challenge is to combine the efficiency and stability of a hierarchical organization with the dynamism of the flat, cross-functional task-force organization. It is a process of orchestrating different rhythms or 'natural frequencies' generated by the hierarchical organization and dynamic teams. (Nonaka 1994, 32-33; and Järvinen 2000, 154.)

4. Knowledge, Organizations and External Environment

In order to define strategies and design structures to meet the knowledge process requirements, there is a need to identify the sources of organizational uncertainty and ambiguity. In a tentative sense these sources can be classified

into three broad groups: technology, internal relations and external environment. *Technology* includes knowledge base, tools, and techniques used to transform inputs into organizational outputs. The organization's *internal relations* and interdepartmental relations in particular, are about the need for integration across the units of an organization. Our focus here is on the third factor, *external environment*, which causes uncertainty and equivocality as described in a previous chapter. Uncertainty relates to organizational intrusiveness and activeness in data collection. In short, the more stable and noncompetitive the environment, the fewer incentives there are to gather data on environment. Ambiguity in an organization's knowledge-based relationships to external environment can be operationalized on the basis of analyzability in terms of causality. (Daft & Lengel 1986, 563-567.) These elements are illustrated in Figure 3 below.

Cause-Effect Relationships Unanalyzable	1. Unanalyzable, Certain Structure: a) Rich media to resolve equivocal cues b) Small amount of information Examples: Irregular external contacts, casual information, occasional meetings etc.	2. Unanalyzable, Uncertain Structure: a) Rich media to resolve equivocal cues b) Large amount of information to reduce uncertainty Examples: Frequent meetings, project teams, trial and error
	3. Analyzable, Certain Structure: a) Media of lower richness b) Small amount of information Examples: Rules, procedures, regular record keeping and reporting, news-papers etc.	4. Analyzable, Uncertain Structure: a) Media of lower richness b) Large amount of information to reduce uncertainty Examples: Formal reports, surveys, bulletins, scanning services etc.
ASSUMPTIONS ABOUT ENVIRONMENT	Passive	Active
Cause-Effect Relationships Analyzable	<i>ORGANIZATIONAL INTRUSIVENESS</i>	

Figure 3. Environmental characteristics, structure and information requirements. (Daft & Lengel 1986, 567).

Organizational needs and competencies vary greatly on the basis of what is the mission and function of an organization, what its position is in the institutional field, and how its internal relations are arranged. All these have direct and indirect connections to the organization's external environment, of course. Blackler (1995, 1026-1030) describes how knowledge, organizational design and environment relate to each other. He classifies organizations by focusing on whether organization has to deal with routine problems or unfamiliar issues, and whether its capacity is determined by the insights of key individuals or more collective efforts. These and the four knowledge types (those pre-

sented in a previous chapter except for encoded knowledge) provide conceptual tools for systematizing this field (see the typology in Figure 4).

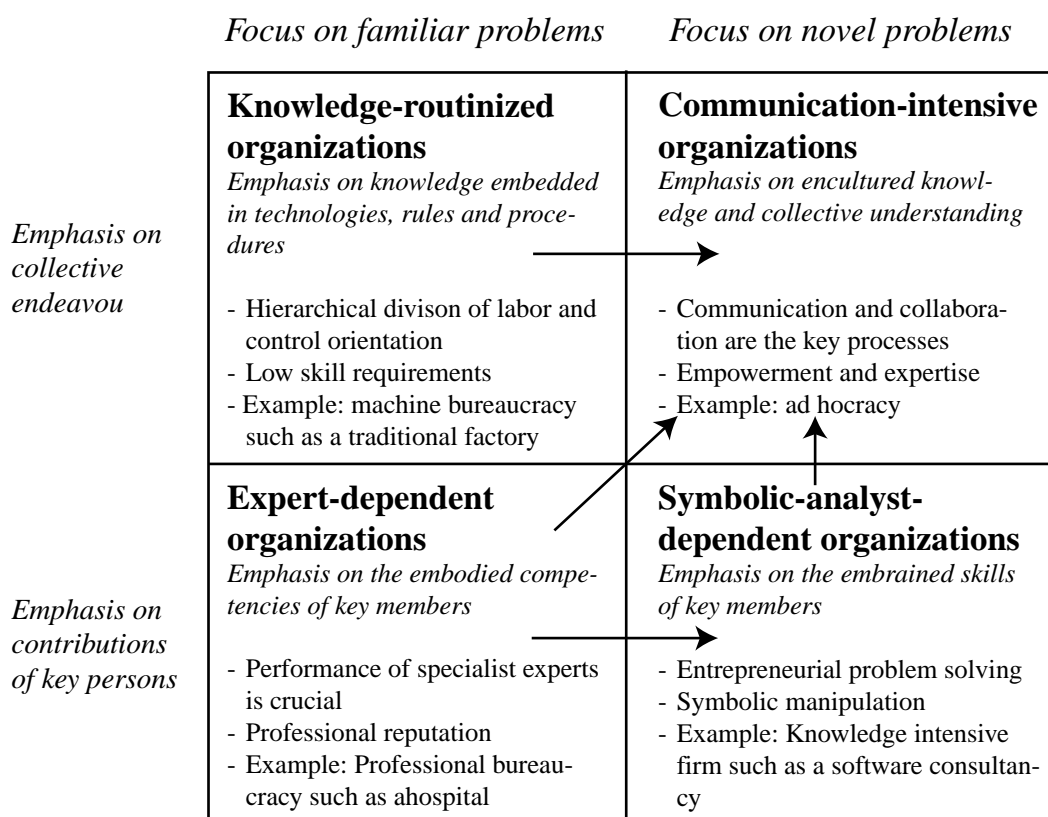


Figure 4. Organization and knowledge typology. (Blackler 1995, 1030.)

Blackler's argument is that because of certain contextual changes organizational forms develop towards symbolic-analyst-dependent organizations and communication-intensive organizations in particular. We may legitimately claim that these forms express the reflexive appropriation of knowledge rooted in reflexive and dynamic aspects of modernization (see Giddens 1997). It is likely that changes that feed ambiguity will determine the institutional and organizational adjustment process and thus transform the aspects of organizational design and knowledge processes. In accordance with this, the trend seems to be away from dependence on the embodied and embedded knowledge and towards more intensive creation and use of embrained and encultured knowledge.

5. Strategic Knowledge Processes in Context

In the previous chapters three contextual layers have been discussed. They are activity system, organizational design, and wider environment, all of which have their requirements and preconditions for knowledge processes. In this

chapter we provide a brief outline of the core phenomenon, the knowledge process.

Nonaka (1994, 32) pays attention to an organization's ability to deal with the task of acquiring, creating, exploiting, and accumulating new knowledge. This formulation takes us very close to how the knowledge process can be operationalized. More comprehensive classification is provided by Pertti Järvinen (1999), who concludes that with regard to the life cycle of knowledge there are four main processes: creation, use, store and demolish. Following these ideas we define the *knowledge process* as a personal or collective process in which information is collected, created, processed, used or demolished in order to form an enriched knowledge-intensive orientation base for taking care of organization's knowledge management tasks. Strategic knowledge processes are those aspects of knowledge processes which have the most profound and far-reaching impact on an organization's adjustment to contextual changes. (For a more detailed view of knowledge management functions, see Ruohonen & Salmela 1999; and Ståhle & Grönroos 1999.)

In the contemporary world the operating environment of institutions or organizations is relatively complex, characterized by varying degrees of interdependencies and various forms of systemic and governance relations. In order to manage the interactions and transactions in this kind of environment a sufficient level of empirical knowledge and theoretical understanding is needed to guarantee an organization's success. This leads to our first two general hypotheses. First, strategic knowledge is in its most essential sense embrained knowledge. Secondly, strategic knowledge is primarily explicit knowledge, and its characteristic form of knowledge conversion is combination. Thus, new strategic knowledge can be created by reconfiguring and accumulating existing embrained knowledge through sorting, adding, recategorising and recontextualising (Järvinen A. 1999, 6). Suffice it to say here that these are meant to show only some essential features of strategic knowledge, and are thus, not to be taken categorically.

As to the organization's knowledge-based relation to environment there are changes in which complexity relates in an essential sense to symbolic and cultural mediation processes. What this implies is our third hypothesis: strategic issues in their most challenging forms concern equivocality. Related to this and our first two hypotheses, we may specify that strategic issues belong to a domain in which the structural characteristics of organization for reducing uncertainty relate primarily to embrained knowledge and for reducing equivocality respectively to encultured knowledge. Accordingly, we end up in a situation in which successful organizational design favors the qualities of symbol-analyst-dependent and communication-intensive organizations.

With regard to embrained and explicit knowledge, main activities are collecting and processing information and synthesizing it. But, as Nonaka (1994) and many others point out, this is not enough when dealing with knowledge creation. Consequently, comprehension, imagination, insights and innovations have a vital role to play in the knowledge creation process, especially when dealing with problems of equivocality. Use of knowledge covers several activities, such as representing, managing, measuring, retrieving, utilizing and disseminating knowledge. These are also closely associated to tacit knowledge, socialization and learning by doing. Combining explicit and tacit knowledge requires more or less integrated approaches, such as a theory of competence-based strategic management (see Järvinen P. 2000, 157-160). And finally, demolishing knowledge is present in all these phases reflecting a need to dispense with useless data, to cope with information overload, to give up convictions or beliefs that have proved to be false, and to unlearn harmful customs. (cf. Järvinen P. 1999.)

6. Remarks on a Specific Organizational Context: Local Government

In the present state of development local authorities need to adjust to external conditions if they wish to succeed in a competitive environment. Thus, indicators of such megatrends as information and knowledge intensification, networking, globalization, the Internet revolution and virtualization with their localizing aspects need to be identified utilizing both external and internal sources. It is clear that environmental scanning is the key practice that serves knowledge management. (cf. Skyrme 1999; and Choo 1998.)

What is described above is not the only way to respond to contextual challenges, however. Local actors may also create networks in order to be able to represent their locally defined interests not only at local but also at national and even international levels. In addition, in this process new strategies and working methods are needed to base their policies and actions on a strong commitment to local community or local civil society. This is the context in which dimensions of strategic knowledge processes are becoming visible.

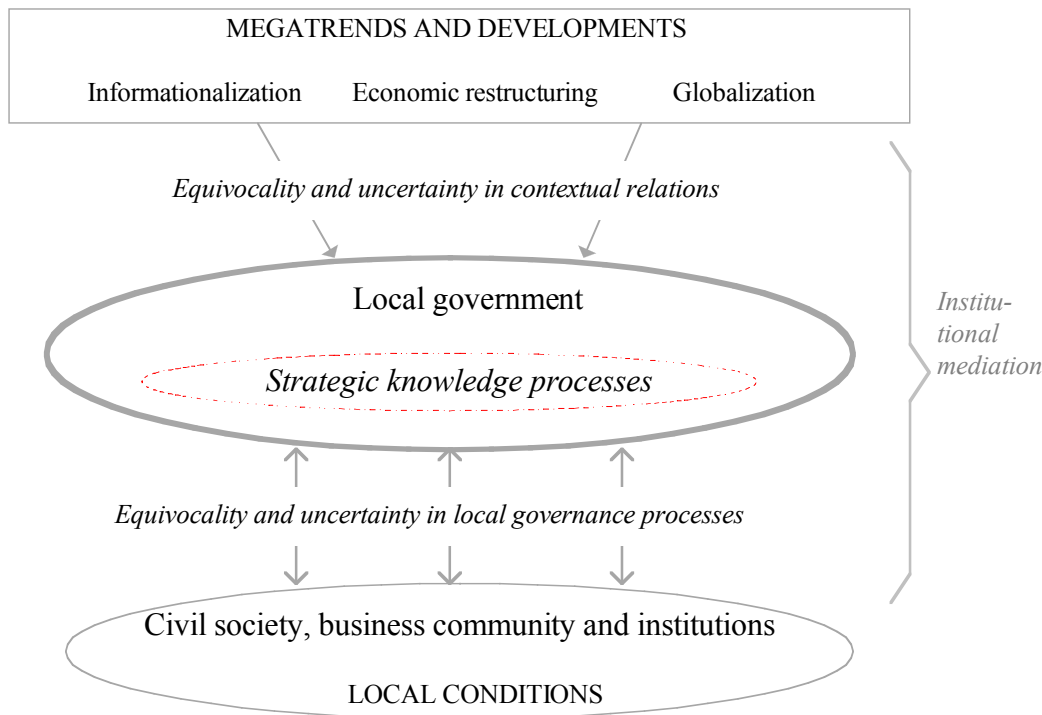


Figure 5. Strategic knowledge processes of local government in context.

What is essential in local government is its constitutional or legal framework, territorial dimension, and political nature. It is also a multi-contact organization and multi-sectoral service provider with huge and diverse knowledge requirements. What characterizes local government is the institutional framework that mediates subjects, objects and working arenas in every activity system operating within this framework. Yet, there are remarkable differences between the core elements of these activity systems depending on their organizational settings, positions, functions, and environmental relations. This implies that the level of analysis affects the preconditions of the contextualization of knowledge processes. Thus, at the macro level we may discuss the aspects of knowledge process that mediate contextual changes and local government's adjustment processes. At the meso level we may pay attention to the common institutional framework and inter-governmental relations and related knowledge structures. And lastly, at the micro level there is no single knowledge process typical for local authorities but rather different kinds of knowledge processes which should be studied in their specificity.

The most typical organizational form in local government with regard to knowledge is expert-dependent organization, but this holds mainly for specialized service units, such as hospitals. A shift towards communication-intensive forms of organization has occurred since the early 1990s. Certain symbol-intensive processes are also on the increase. The most profound contextual factors behind this transformation are globalization and information

society development (Castells 1989). Emerging informational logic of service provision, formation of virtual cities, increased use of management support systems, much discussed new forms of teledemocracy, and new working methods and governance relations which are based on networking, partnership and cooperation, reflect these contextual trends and have a vital impact on knowledge processes in local government (cf. Anttiroiko & Savolainen 1999).

As to local authorities respond to uncertainty the trend has clearly been towards a more active role in data collection and more sophisticated methods of environmental scanning. This is due to an increase in competitiveness and complexity. At the same time the problems of defining information needs and providing accurate and relevant information are becoming much more critical than they have been in a more stable and predictable environment. As presented in our framework, increased ambiguity causes problems of a special kind. In local government's knowledge-based relationships to external environment this 'sensemaking' requirement is likely to strengthen internal entrepreneurship and empowerment as well as project-based coordination and management of governance relations.

References

- Anttiroiko, Ari-Veikko & Savolainen, Reijo (1999) The Role of Local Government in Promoting IS Development in Finland. *Finnish Local Government Studies*, 27 (1999) 3, pp. 410-430.
- Blackler, Frank (1995) Knowledge, Knowledge Work and Organizations: An Overview and Interpretation. *Organization Studies* 16 (1995) 6, pp. 1021-1046.
- Blumentritt, Rolf & Johnston, Ron (1999) Towards a Strategy for Knowledge Management. *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 11, No. 3, 1999, pp. 287-300.
- Castells, Manuel (1989) *The Informational City. Information Technology, Economic Restructuring, and the Urban-Regional Process*. Oxford: Blackwell.
- Choo, Chun Wei (1998) *The Knowing Organization. How Organizations Use Information to Construct Meaning, Create Knowledge and Make Decisions*. Oxford: Oxford University Press.
- Crainer, Stuart (1998) *Key Management Ideas. Thinkers That Changed the Management World*. 3rd Edition. Pitman Publishing. London: Financial Times Management.

- Daft, Richard L. & Lengel, Robert H. (1986) Organizational Information Requirements, Media Richness and Structural Design. *Management Science*, 32 (1986), pp. 554-571.
- Davenport, Thomas H. (1997) *Information Ecology. Mastering the Information and Knowledge Environment*. Oxford: Oxford University Press.
- Dervin, Brenda (1997) Given a Context by any Other Name: Methodological Tools for Taming the Unruly Beast. In Pertti Vakkari & Reijo Savolainen & Branda Dervin (eds.) *Information Seeking in Context*, pp. 13-38. London: Taylor Graham.
- Earl, Michael J. (ed) (1998) *Information Management. The Organizational Dimension*. First published 1996. First published in paperback 1998. Oxford: Oxford University Press.
- Giddens, Anthony (1997) *The Consequences of Modernity*. Original printing 1990. Last reprint 1997. Stanford, California: Stanford University Press.
- Järvinen, Annikki (1999) Facilitating knowledge processing in a workplace setting. Research Work and Learning Conference. Leeds 10-12 September 1999. Proceedings.
- Järvinen, Pertti (1999) On Processes Concerning Knowledge. Draft 31.5.1999. Knowledge Exploration in Contexts (KECO Group). Tampere: The University of Tampere.
- Järvinen, Pertti (2000) *ATK-toiminnan johtaminen*. Opinpajan kirja, Tampere.
- Levitin, Anany V. & Redman, Thomas C. (1998) Data as a Resource: Properties, Implications, and Prescriptions. *Sloan Management Review*, 40 (1998) 1, pp. 89-101.
- Nonaka, Ikujiro (1994) A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, 5 (1994) 1, pp. 14-37.
- Nonaka, Ikujiro & Noboru, Konno (1998) The Concept of 'Ba': Building a Foundation for Knowledge Creation. *California Management Review*, 40 (1998) 3, pp. 40-54.
- Palmer, Sally & Weaver, Margaret (1998) *Information Management. Team Leader Development Series*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Rowley, Jennifer (1998) Towards a Framework for Information Management. *International Journal of Information Management*, 18 (1998) 5, pp. 359-369.
- Ruohonen, Mikko (1999) On Contexts. Conceptual Framework for Contexts. Draft of KECO Working Paper, 10.6.1999. Tampere: University of Tampere.

- Ruohonen, Mikko & Higgins, Lexis F. (1998) Application of Creativity Principles to IS Planning. In Hugh J. Watson (ed.) Proceedings of the Thirty-First Hawaii International Conference on System Sciences. Volume VI: Organizational Systems and Technology Track. Los Alamitos, California: IEEE Computer Society.
- Ruohonen, Mikko J. & Salmela, Hannu (1999) Yrityksen tietohallinto. Helsinki: Edita.
- Skyrme, David J. (1999) Knowledge Networking. Creating the Collaborative Enterprise. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Ståhle, Pirjo & Grönroos, Mauri (1999) Knowledge Management – tietopääoma yrityksen kilpailutekijänä. Helsinki: WSOY.

On the Multi-Aspectual Nature of Information Systems

Andrew Basden,
Information Systems Institute, University of Salford, Salford, M5 4WT, U.K.
A.Basden@salford.ac.uk

Introduction

I first met Pertti Järvinen a few years ago at a conference in north Sweden, and encountered a person who had not only intellectual rigour and a professional approach but also a warm, encouraging and responsive approach to life. I had the privilege of visiting Pertti at Tampere to assist in his Postgraduate Programme, and, at his request, gave lectures on topics that interested both of us. One of these was the multi-aspectual nature of information systems, based on a little-known but highly original philosophical framework. I am delighted to contribute a paper based on the contents of this lecture, which has never before been published, in honour of Pertti Järvinen.

The paper will be written in reverse. Instead of presenting a problem then proposing a solution, I will first present what it was about the philosophical framework that I believe interested Pertti, and, after each point, briefly discuss its significance for Information Systems (I.S.).

Dooyeweerd's Philosophy

The Dutch scholar, Herman Dooyeweerd (1894-1977), was concerned about the hidden presuppositions that underlie what was, at the time, assumed to be 'neutral': science, reason and all theoretical thought. In his major work, *A New Critique of Theoretical Thought* (1955), he first sought to lay bare these presuppositions, painstakingly showing their roots in early Greek thought and demonstrating how most Western thinking even today is constrained by them. He argued that this is not just of historical interest to academic philosophers, but has serious negative consequences for both theory and practice and the relationship between them. However, having demolished one framework, Dooyeweerd then accepted the challenge of designing and erecting a new framework in its place, and started to demonstrate (Dooyeweerd, 1986) how this could be worked out in detail. Giorgio Delvecchio, the noted Italian phi-

osopher, called him “the most profound, innovative and penetrating philosopher since Kant” and it is this penetrating analysis and innovative framework that I think interested Pertti Järvinen. Obviously, much is omitted here, and the interested reader is directed to Clouser (1991) for a useful introduction.

Ground Motives

The foundation of Dooyeweerd’s critique of theoretical thought rests on his concept of ground motives, of which he identifies four that have influenced us over the last 2,500 years. The early Greeks, including Plato and Aristotle, assumed the Form-Matter motive, from Hebrew culture came the motive of Creation-Fall-Redemption, the medieval Roman Catholic thinkers like Aquinas combined the two to obtain the Nature-Grace motive, and the thinkers of the Renaissance and Enlightenment replaced this with Nature-Freedom. These four are, of course, not unique to Dooyeweerd; the contribution his critique made was, perhaps, to link them and show how the three dualistic ones (Form-Matter, Nature-Grace and Nature-Freedom) lead to fundamental problems and antinomies in theoretical thinking, and how they divorce theory from practice.

Application to Perspectives in Information Systems

There is currently much interest in worldviews, including in the arena of information systems. The difference between the positivist or ‘hard’ approaches and the ‘soft’ or interpretive approaches can be explained in such terms. But ground motives are not worldviews. Rather, they are generators of worldviews, and explainers of worldviews. The dualistic ground motives lead us to presuppose two ‘poles’, that are mutually exclusive at a fundamental level. Much of the history of Western thought can be seen as a dialectic between two poles of the prevailing ground motive.

We can see this in operation today in the I.S. arena, in the move from a positivistic to interpretivistic stance. Nature-Freedom is the main ground motive today, fuelling debates that centre around determinism versus free will, science and rationality versus personality, brain versus consciousness, control versus freedom, etc. In information systems, positivistic approaches are aligned with the Nature pole, and interpretivistic, with the Freedom pole. Dooyeweerd contends that poles of a ground motive can never be reconciled by means of theoretical thought - though they may be reconciled (and truly so) in everyday living, which includes the practice of I.S. Before understanding this, we must first understand something of the framework he proposed.

Diversity and Coherence

He started from the Creation-Fall-Redemption motive - but not just as a 'religious' statement but as a foundation for theoretical thought. Being less dualistic and more integrative than the other three ground motives it is better able to account for both diversity and unity. As a result, Dooyeweerd's proposal has an ability to handle interdisciplinarity and the complexity of real life application of I.S. in a powerful and natural way. It is partly because the Hebrew-inspired motive focuses on Meaning as the fundamental property of all that is, while the Greek motive of Matter-Form, together with the two that emanate >from it, focuses on Existence. Dooyeweerd argues that, given Meaning as primary, both diversity and coherence follow as natural consequences.

Aspects

One of the most visible parts of Dooyeweerd's framework is his set of modal aspects in which we function. They are as follows.

- Numeric aspect: to do with amount
- Spatial aspect: to do with continuous extension
- Kinematic aspect: to do with flowing movement
- Physical aspect: to do with energy, matter
- Biotic aspect: to do with life functions

- Sensitive aspect: to do with feeling and response
- Analytical aspect: to do with distinction
- Creative aspect: to do with formative power
- Lingual aspect: to do with symbolic communication
- Social aspect: to do with social interaction

- Economic aspect: to do with frugal use of resources
- Aesthetic aspect: to do with harmony
- Juridical aspect: to do with what is due (rights, responsibility)
- Ethical aspect: to do with self-giving love
- Pistic aspect: to do with faith, vision, commitment

Each aspect has a kernel meaning, placed after the name of the aspect above, which is part of the totality of Meaning.

What makes Dooyeweerd's proposal a foundation for diversity is that the aspects are irreducible, so that none can be derived from the others; he called this 'sphere sovereignty'. A corollary is that each aspect is necessary, and each

must be considered for beneficial functioning. As we will see below, this has many implications for I.S.

But sphere sovereignty on its own can lead us to fragmentation. Dooyeweerd also stresses ‘sphere universality’: that the aspects are closely intertwined with one another, leading to a coherence and harmony among them. First, later aspects depend on earlier ones for proper functioning, though they add something to them. Second, there are relationships of anticipation and retrocipation among the aspects, so that each aspect contains echoes of the others. For example, causality is a physical phenomenon, yet something like causality occurs in other aspects, e.g. logical, social, legal. Third, entities integrate the aspects in their everyday functioning; see below.

(Note that Dooyeweerd did not claim ontological validity for these fifteen aspects, because, as we shall see below, even the act of distinguishing the aspects is the result of fallible human functioning. But he did claim ontological validity for the concept of aspects. Also, for practical purposes, he would make a (pistic) commitment to his fifteen, employing them in his everyday living and defending them against detractors.)

Some Implications for Information Systems Use

The irreducibility of aspects has implications for use of information systems. It explains the many points at which information system might fail, beyond technical faults, and it suggests that use of an information system can be beneficial in some aspects while detrimental in others. An aspectual analysis of the well-known case of the London Ambulance System (Lee, 1992) illustrates these (the idea of transgressing laws is explained below).

- **Lingual aspect:** the system conveyed messages (emergency calls for ambulances) to its users. However, early messages could be lost before they could be processed, with no facility to return. The lingual aspect requires being able to return to earlier utterances (e.g. by “pardon” when speaking). The repercussion of transgressing this lingual law was that some emergency calls never received an ambulance.
- **Spatial and kinematic aspects:** the system chose locations for each ambulance to visit. While the human controllers would allow for traffic density etc., the route-finding algorithm did not, to a sufficient degree, transgressing laws of kinematic aspect. So ambulances would arrive late, exacerbating the lingual problem.
- **Economic aspect:** choice of design team was made on the basis of lowest tender price. But this team did not have sufficient experience in such

projects, and that led to the above problems. However, the economic aspect calls for skilful deployment of all resources (including experience), as opposed to minimisation of one (finance). Because the economic aspect had been distorted in this way, the above problems materialized.

- Pistic aspect: commitment to, in this case, hidden agendas. The senior management had a hidden agenda of curbing the power of the trades unions, which led them to make hasty decisions over selection of design team. Normally, this aspect requires openness, so hidden agendas transgress its laws, often with detrimental results.

As we can see, aspectual analysis can help clarify a situation and identify what is important. Some of the relationships between the aspects can be clearly seen in the above examples.

Some Implications for I.S. Design

This example is retrospective analysis; it can also be used in prospective analysis, prior to the design of information systems. The irreducibility of the aspects implies it is advisable to consider each aspect in turn, when considering a situation into which an I.S. is to be inserted, so that none is overlooked. Winfield (2000) has defined a Multi-Aspectual Knowledge Elicitation (MAKE) method for analysing a situation to identify all the relevant aspects thereof. His research has not only shown that MAKE encourages broader thinking, but also stimulates those involved to consider new avenues, and helps them highlight who the stakeholders of an I.S. might be. Further, he demonstrated that the aspects are easily grasped by lay people - which was a claim Dooyeweerd made.

It is likely that aspectual analysis can be used to enhance existing system development methodology; Basden, Bergvall-Kåreborn and Mirijamdotter (in preparation) discuss how it can enrich CATWOE analysis in Checkland's (1981) Soft Systems Methodology.

Functioning

All that we do involves a functioning in these aspects. For example, as I write this I am functioning lingually (symbolic communication), biotically (e.g. breathing), economically (length limit on this paper), juridically (in attempting to provide what is due to the readers and also to Pertti Järvinen to whom this paper is dedicated), pistically (in seeing myself as a responsible human being rather than a robot), and in the other aspects. Earlier aspects support the lin-

gual functioning, later ones give it shape. Much of the functioning is tacit (Polanyi, 1967).

Human behaviour, then, is a complex, integrated functioning in many aspects, and it can only be adequately explained by reference to all the aspects. This contrasts with reductionism, which seeks a single aspect from which to explain all else (e.g. evolution (biotic), brain activity (sensitive), reason (analytical), language games (lingual)).

An entity may function as subject or object in each aspect. While all entities may function as object in all the aspects, only human beings can function as subject in all aspects; animals function as subject in aspects up to the sensitive, plants, to the biotic, and physical objects, to the physical. A computer functions as subject only to the physical aspect, but as object in any aspect, depending on the purpose of the software it is running. Dooyeweerd postulates an interesting type of relationship, *enkapsis*, that casts light on these matters, but we do not discuss it here.

Law: Determinism and Normativity

Each aspect has its own set of laws, to which entities respond. Those of the earlier aspects are mainly determinative while those of the later aspects are mainly normative. (Thus, Dooyeweerd integrates determinism and freedom in a single framework.) Normative laws are often seen as constraints, but to Dooyeweerd laws serve to enable meaningful functioning. Though we may be free to go against the normative laws of an aspect, those laws still pertain, so that our transgression is not without repercussions. Therefore human activity is 'healthy' to the extent that we align ourselves with the laws of all the aspects, and is harmful to the extent that we go against, or ignore, the laws of even a single aspect. There is therefore an imperative on us to seek to understand all the aspects and align our functioning to them.

Notice how Dooyeweerd's aspects affirm the interpretivist claim that human interpretations are important and not determined: when we make interpretations, we are functioning (normatively) in the lingual and analytical aspects especially. But notice also two differences from the normal interpretivist line. One is that human interpretation, though not determined, is nevertheless guided by the aspectual laws, and the other is that interpretation can never claim a privileged place among the other fourteen aspects. He makes a similar, but even stronger, argument in respect of rationalism. Reason, Dooyeweerd contends, is important because it is tied in with our analytical functioning, but likewise it cannot claim privileged place among the other aspects, as it has been wont to do.

More Implications for Information Systems Perspectives

The Dooyeweerdian framework of aspects gives us a principled way of overcoming reductionism, and the suppression of diversity that attends it. Dooyeweerd would criticise positivism, not because of its interest in the deterministic aspects but because of its deliberate rejection of other aspects. But he would also see interpretivism as reductionist: it attempts to reduce all phenomena to human interpretations (lingual aspect). Though interpretivism seems to tolerate and even celebrate diversity (of interpretation), it cannot truly account for diversity, and gives little basis for coherence.

The Dooyeweerdian concept of aspects offers a sound philosophical foundation for the rich multi-perspective aspirations of Multiview (Avison and Wood-Harper, 1990), Soft Systems Thinking (Checkland and Scholes, 1990), Vickers' (1983) Appreciation, and some in the cognitive mapping community (e.g. Ackermann, Walls, Van der Meer and Borman, 1999).

Science, Theory and Practice

Many, especially positivists, assume that scientific knowledge and theory are somehow superior to everyday knowledge and practice. Dooyeweerd reverses this, restoring dignity to the latter.

Clouser (1991) explains this in terms of abstraction. In everyday thinking and practice we function in all the aspects, in a more or less integrated manner. The knowledge we employ is multi-aspectual and intuitive, and often tacit. But the aspects may be abstracted from the situation by means of analytical functioning (distinction-making), in two ways. In lower abstraction we focus our attention on some property qualified by one of the aspects (e.g. the beauty of a rose), but always in the context of the other aspects. In higher abstraction we isolate an aspect from all the others. We do this when we wish to study the laws of an aspect without interference from those of other aspects. This is science: isolating an aspect.

Each aspect defines a different (area of) science. A radical proposal of Dooyeweerd's is that each aspect, and thus each science, has its own distinct epistemology, and therefore different ways for knowing, different research methods that are valid, different evaluation criteria, etc. Hence each science differs from the others, fundamentally; so we should not, for instance, demand that social scientists follow the methods of physical sciences.

Scientific theory is knowledge of laws of an aspect that have thus far been discovered and distinguished. Theory is not itself the law that pertains, but is a

product of human functioning, especially in the analytical aspect. So theory is always fallible and subject to interpretation, change and development, and occasional paradigmatic upheaval (Kuhn, 1970). Yet, whatever theory is made, the laws pertain. Dooyeweerd criticises philosophical realism for conflating theory with law, and nominalism for denying law.

This brings us to the relationship between theory and practice. Practice involves everyday knowledge, which is a rich interweaving of different aspects. Though fundamentally intuitive, everyday thinking can also be informed by theory and its rational application. But theoretical thinking, though more precise than intuition and demanding special skills, nevertheless has severe limitations, owing to its foundation in analytical functioning and the process of isolation. The difference between them is likened to the difference between 'knowledge' and 'wisdom' (de Raadt, 1991).

So Dooyeweerd would hold everyday thinking to be superior, not inferior, to theoretical thinking. As we can see, this is no mere anti-intellectual reaction, but a philosophical position. Moreover, he would acknowledge that everyday thinking and intuition can themselves be deficient. This comes, not from fundamental limitations such as theory has, but from poor functioning, by the thinker, in some aspects. Indeed, deficient everyday thinking might be far more dangerous than theory can be.

Implications for I.S. Development

Technology is viewed by many as the application of theory to build artifacts, with the main responsibility on the developer being to 'innovate' (DTI, 1992, Twiss, 1992). The responsibility to gain benefit from the artifact is assumed to lie with its user. This results in a tension between development and use that many have commented on (e.g. Kivijarvi and Zmud, 1993, Strijbos, 1996a), and the more recent systems development methodologies try to shift some of the responsibility for benefit onto the developer.

This tension may be understood from the Dooyeweerdian perspective on theory and practice, and perhaps partially resolved. Because of its roots in science and the isolation of aspects, modern technical development has limited aspectual range. (Craft-based technology is not necessarily so limited; Strijbos, 1996a.) In the extreme, in techno-centric development, the creative aspect is elevated above all others. In less extreme cases, it is accompanied by a couple of other aspects, depending on the type of technology (lingual, analytical and quantitative for information technology). But still many aspects remain neglected, and this neglect manifests itself in the design of the artifact that is delivered to become part of the information system.

By contrast, use of the artifact involves multi-aspectual everyday thinking as well as specialist technical knowledge. The whole information system, artifact and all stakeholders, should function in all aspects, as we have discussed above, otherwise detrimental impacts might arise in the neglected aspects. To resolve this tension, either the stakeholders must take responsibility for deliberately activating the neglected aspects, or the artifact must be redesigned to incorporate them. The former is frequently done (e.g. email - lingual aspect - is used most successfully when the content of what is written is guided by the social, ethical and other aspects), but in many cases, the artifact constrains the aspectual range (e.g. virtual reality used in architecture might exacerbate the problem of over-emphasis on the aesthetic aspect of buildings).

This imperative to multi-aspectual functioning explains the shift from software engineering methodologies to knowledge elicitation methods like MAKE (Winfield, 2000) and I.S. development methodologies like MultiView (Avison and Wood-Harper, 1990), CCM (Basden, Watson and Brandon, 1995). These seek to ensure that all relevant aspects are examined and a deliberate choice is made concerning which aspects should be incorporated in the artifact and which should be left to the stakeholders (with implications for organization redesign).

Conclusion

“All else is a footnote to Plato,” said Whitehead (1937), explaining how most subsequent Western thought derives from the basic presuppositions made by Plato. We have looked very briefly at an interesting philosophical framework that is not part of Plato’s footnote, and developed from different presuppositions, including the primacy of Meaning rather than Existence, and Law as the horizon of human experience. The main protagonist of this stream of thought, Dooyeweerd (1955), not only showed the fundamental limitations and antinomies in Greek-based thinking, but constructed an alternative framework. We have examined how it deals with unity and diversity, science and everyday life, and theory and practice, and discussed how this can address some of the problems facing information systems in a new and promising way. Most visible of Dooyeweerd’s proposals is a set of fifteen aspects of human functioning, irreducible and yet interwoven. These can explain many failures in information systems, guide both development and use, and also overcome the divide between ‘hard’ and ‘soft’ approaches to information systems.

There are, of course, many sides of this philosophical framework not mentioned here, and it has yet to be put to a full test. But initial indications are promising in areas as diverse as I.S. (Winfield, 2000, Strijbos, 1996b), envi-

ronmental sustainability (Lombardi, 1999), and art (Seerveld, 1980). It is this wideranging potential of the Dooyeweerdian framework, perhaps, that gained the interest of Pertti Järvinen.

References

- Ackermann F, Walls L, Van der Meer R, Borman M. (1999) "Taking a strategic view of BPR to develop a multi-disciplinary framework", *Journal of the Operational Research Society*, 50(3):195-204.
- Avison D E, Wood-Harper A T, (1990), *Multiview: An exploration in Information Systems Development*, Alfred Walker, Henley-on-Thames, U.K.
- Basden A, Bergvall-Kåreborn B and Mirijamdotter A, (in preparation) "Enriching SSM and CATWOE".
- Basden A, Watson I D, Brandon P S, (1995), *Client Centred: an approach to developing knowledge based systems*, Council for the Central Laboratory of the Research Councils, U.K.
- Checkland P, (1981), *Systems Thinking, Systems Practice*, Wiley, New York.
- Checkland P B, Scholes J, (1990), *Soft Systems Methodology in Action*, John Wiley, Chichester.
- Clouser R, (1991), *The Myth of Religious Neutrality; An Essay on the Hidden Role of Religious Belief in Theories*, University of Notre Dame Press.
- de Raadt J D R, (1991), *Information and Managerial Wisdom, Pocatello, Idaho, Paradigm*.
- Dooyeweerd H. (1955), *A New Critique of Theoretical Thought, Vol. I-IV*, Paideia Press (1975 edition), Ontario.
- Dooyeweerd H, (1986) *A Christian Theory of Social Institutions*, tr. Verbrugge M, The Herman Dooyeweerd Foundation, La Jolla, Ca, USA.
- DTI, (1992), "Innovation: Knowledge Based Systems; Survey of UK Applications", Department of Trade and Industry, London.
- Kivijarvi H, Zmud R W, (1993), "DSS implementation activities, problem domain characteristics and DSS success", *Eur. J. Inf. Systs.*, 2(3):159-168.
- Kuhn T S, (1970), *The Structure of Scientific Revolutions*, Univ. Chicago Press.
- Lee L, (1992), *The day the phones stopped*, D.I. Fine, USA.

- Lombardi P L, (1999), Understanding Sustainability in the Built Environment. A Framework for Evaluation in Urban Planning and Design PhD Thesis, University of Salford, U.K.
- Polanyi M, (1967), The Tacit Dimension, Routledge and Kegan Paul.
- Seerveld C, (1980), Rainbows for a Fallen World, Toronto Tuppence Press.
- Strijbos S, (1996a), "The problem of development and the decontextualization of technology: A world-system approach", presented at confce. on 'Ethics, Development and Global Values', Univ. Aberdeen, 25-28 June 1996.
- Strijbos S, (1996b), "Ethics for an age of social transformation; I: Framework for an interpretation", World Futures, 46:1-11.
- Twiss B, (1992), Managing Technological Innovation, Pitman.
- Vickers G, (1983), Human Systems are Different, Harper and Row.
- Whitehead A N, (1937), Adventures in Ideas.
- Winfield (2000) Multi-Aspectual Knowledge Elicitation, PhD. Thesis, University of Salford, Salford, UK.

On Cultures and Information Technology Applications in Organizations Revisited

Sven A. Carlsson
Department of Informatics
School of Economics and Management
Lund University
Ole Römers väg 6
SE-223 63 Lund, Sweden
sven.carlsson@ics.lu.se

Abstract. There is an emphasis in the IS/IT literature that contextual issues should be addressed in IS/IT design and use as well as in IS/IT research. Järvinen (1997) addresses one aspect of contextual IS/IT design and use: culture. The main issue scrutinized by Järvinen is how a potential or a real IS/IT application fits in with a particular organizational culture. Järvinen uses an organizational culture model, based on Quinn and associates' competing values framework, to assess and discuss the fitness between IT applications and organizational cultures. This paper presents, discusses, and elaborates some of the ideas and issues brought forward by Järvinen. We put Järvinen's work in an IS/IT use model and elaborate on the role of organizational culture in IS/IT design and use.

1. Introduction

It is stressed that IS/IT design as well as IT/IS use do not take place in isolation. They are contextual processes, that is they are "connected with, or depending on the context" (Webster's New Twentieth Century Dictionary). What aspects of a context that should be addressed in contextual IS/IT design and use is debatable. In the last years there has been a substantial amount of attention on the concept of culture. Books, journal articles, conferences, special issues of journals, and a large number of research reports have appeared focusing on culture and its relationships to different aspects of organizations and organizational performance (Cameron & Freeman, 1991). Hence, it seems reasonable to pay attention to culture in contextual IS/IT design and use. An IS/IT paper focusing on culture is Järvinen's "On cultures and information technology applications in organizations" (Järvinen, 1997). Järvinen addresses

culture and IS/IT use, by focusing on how a potential or a real IT application fits in with a particular organizational culture. Järvinen uses an organizational culture model based on Quinn et al.'s competing values framework (Quinn, 1988; Quinn and Rohrbaugh, 1981, 1983; Quinn et al., 1996). Our intention here is to elaborate on some of the ideas and issues raised by Järvinen regarding culture and IS/IT design and use.

The remainder of the paper is organized as follows. The next section discusses contextual IS/IT use. We present an IS/IT use model based on Layder's realist philosophy and framework of social science (Layder, 1990, 1993). We discuss Järvinen's work, as well as the work of some other researchers, using the model. In Section 3, using Quinn et al.'s competing values framework, we discuss organizational culture in relation to IS/IT design, implementation, and use. This is a presentation of Järvinen's work as well as an elaboration of some of Järvinen's ideas.

2. Culture in Contextual IS/IT Design and IS/IT Use

There is an emphasis in the IS/IT literature that contextual issues should be addressed in IS/IT design and use as well as in IS/IT research (McBride, 1977; Nandhakumar, 1996; Walsham, 1993; Tricker, 1999). A number of assumptions underpin this. A context affects an IS/IT design and development process. The context also sets the stage for an IS in that it affects what is possible to design, implement, and use. Hence, a context can be constraining, but at the same time a context can be an opportunity for action. The context also affects IS/IT use and has an impact on effects of IS/IT use. As pointed out, this paper focuses on one aspect of context: culture. Cultures exist at different levels (Hofstede, 1991; Trompenaars, 1993; Hampden-Turner & Trompenaars, 1993), for example, national, regional, organizational, as well as gender, generation, and social class levels. For each level there is a large number of definitions of culture, for example, Ott (1989) found 38 definitions of organizational culture. Before proceeding, we will put the idea of addressing IS/IT and culture in a contextual IS/IT use model. Contextual IS/IT use can be perceived and defined in many ways, but we have found it useful to build on Layder's philosophy and framework of social science (Carlsson & Leidner, 1998). Layder's work belongs to what is called the realist project (Layder, 1990, 1993, 1997, 1998). The realist project was developed as an alternative to traditional positivistic models of social science (Harré & Secord, 1972; Layder, 1990).

Layder suggests a stratified or layered framework of social organization. The framework includes macro phenomena, like structural and institutional phenomena, as well as micro phenomena, like behavior and interaction. The out-

line of a contextual IS/IT use model is presented in Figure 1. It describes levels (elements) of potential areas of interest in studying IS/IT use and for evaluating IS/IT. As the figure suggests, Layder's framework reflects a great appreciation of the multifaceted nature of the empirical world. Hence, the contextual IS/IT use model focuses on several elements. We will briefly present the different elements. For convenience we start with the self and work towards the macro elements.

	Element	Focus
H I S T O R Y	CONTEXT	Macro social forms, e.g. national culture, national economic situation, gender
	SETTING	Immediate environment of social activity, e.g. organizational culture, IT infrastructure
	SITUATED ACTIVITY	Dynamics of "face-to-face" interaction, e.g. requirement specification meeting, e-mail session
	SELF	Biographical experience and social involements, e.g. perception of a specific IS/IT application

Figure 1. A contextual IS/IT use model – based on Layder (1993).

The first level is *self*, which refers "... primarily to the individual's relation to her or his social environment and is characterized by the intersection of biographical experience and social involements." (Layder, 1993, p. 9). Self focuses on how an individual is affected by and responds to social situations. In encountering social situations individuals use strategies, based on their "theories" (mental models), to handle the situations. These strategies and how they are used can be addressed. How individuals emotionally and intellectually perceive, describe, and understand specific situations are also important areas to address. In general, the self and situated activity have as their main concern "... the way individuals respond to particular features of their social environment and the typical situations associated with this environment." (Layder, 1993, p. 79).

In *situated activity* the focus is on the dynamics of social interaction. The area of self focuses on how individuals are affected and respond to certain social processes, whereas situated activity focuses on the nature of the social involements and interactions. This means that the interaction and the process have features that are the result of how the participating individuals' behaviors intermesh and coalesce. Situated activities vary considerably along a number of dimensions, for example, along the dimensions "time" and "place."

Self and situated activity can be treated as separable elements in contextual IS/IT use but they are in practice hard to separate. It is hard to separate selves from the social situation in which they are embedded, but by trying to separate them a designer or researcher can focus on: 1) how individuals respond to, and are affected by, their social interactions and situations, and 2) the nature of the social interactions themselves. For example, how users react to a specific e-mail system (self) and the nature of the e-mail-mediated communication (situated activity). The topics addressed at the self and situated activity levels can be subjective as well as objective “components and characteristics”.

The focus in *setting* is on the intermediate forms of social organization. A setting provides the immediate arena for social activities. A setting can be things like the culture of the organization, artifacts (like IS/IT) that are used in situated activities, power and authority structures. It should be stressed that setting is not just a particular pattern of activity. Layder sees setting and context as “...rather different but *complementary* aspects of social life, and that, in principle, full and equal weighting should be given to each in field research.” (Layder, 1993, p. 89).

The wider macro social forms that provide the more remote environment of social activity are referred to as the *context*. Although there is not a clear border between settings and context and some social forms straddle the two elements it can be fruitful to distinguish them. In general, context refers to large-scale and society-wide features. Macro elements that have been used in IS/IT studies include gender, national culture, and national IT infrastructure and adoption level.

Viewing IS/IT use as layers of social organization that are interdependent has two major advantages. It enables us to be sensitive to the different elements with their distinctive features. The presented IS/IT use model also stresses that the layers operate on different “time scales.” For example, e-mail-mediated communication, is a social activity (a situated activity) that, within a certain time span, is a continuous process. In assessing the e-mail system one has to understand the way the communication process unfolds over time and is related to the other elements and their changes over time. This means that one has to view the operation of the elements not only vertically but also horizontally.

As stressed in Section 1, an important aspect of contextual IS/IT design is culture. Hence, next we review some of the IS/IT studies that have focused on IS/IT use in organizations and culture. We have found some studies focusing on an organization’s external context, for example, social-cultural aspects like national culture. Some studies have focused on national cultures and heteroge-

neous cultural environments. An example is Ho et al's study of GDSS (Group Decision Support Systems) in which they found that GDSS was not as well received in an Asian country (Singapore) as in the U.S. because of different attitudes toward the appropriateness of the expression of conflict (Ho et al, 1989; Watson et al, 1994). Tan et al (1995) discussed GSS (Group Support Systems) in relation to one of Hofstede's dimensions (power distance) and suggested how GSS can reduce power distance.¹ In another study it was found that culture plays a role in the predisposition toward and selection of electronic communication media (Straub, 1994). There are also a couple of studies that have focused on system designers and IS professionals in different countries (Couger & O'Callaghan, 1994; Kumar & Bjørn-Andersen, 1990). In general these studies have found cultural disparities in terms of value differences. In their review of end user computing (EUC) management studies, Brancheau and Brown (1993) found only one study that investigated national culture. The study (EinDor & Segev, 1992) investigated EUC practice in Israel and the U.S. EinDor and Segev found that packaged software was more dominant in the EUC environment of the U.S. than in Israel. In our own work on Executive Information Systems (EIS) we have also addressed national culture. One study on the use of EIS in Mexico, Sweden and the United States found significant differences, predicted by national cultural factors, in the impact of EIS use on organizational intelligence, decision making, and structure (Leidner et al., 1999). The above studies have primarily focused on how the context (national culture) affects situated activity and self.

Some studies have focused on the setting level in the IS/IT use model. Järvinen (1997) used an organization culture typology based on Quinn and associates' competing values framework - we discuss the framework and the typology in the next section. The typology has four different types of organizational culture: hierarchy, clan, market, and adhocracy. Järvinen uses the typology to discuss the fitness between IT applications and organizational culture. He shows cases of fitness as well as misfitness. Cooper (1994) addressed how organizational culture may inhibit intended IS/IT-facilitated organizational change. He discussed - also using the competing values framework - how the implementation of an IS/IT that conflicts with an organization's culture is resisted in two ways: "The first may result in implementation failure by undermining the analysis and design process, underutilizing the system once implemented, and/or sabotaging the implemented system. The second adapts the IT during implementation or use so that conflicts with the existing culture are

¹ Hofstede (1980) identified four dimensions delineating national cultural differences: uncertainty avoidance, individualism, power distance, and masculinity. Later Hofstede (1991) identified a fifth dimension, opposing a long-term orientation in life to a short-term orientation (Confucian dynamism).

reduced. Both of these reduce the potential of IT implementation to engender organizational change.” An assumption in writings focusing on organizational culture (setting) is that there should be a fit between an organizational culture and IS development process (situated activity) and a fit between the organizational culture and the IT application (setting). If there is a misfit, it can lead to problems at the situated activity level - problems in the design and implementation process as well as in the use process. It can also lead to that different stakeholders are less than satisfied (self).

Dubé and Robey (1999) take a different approach to culture and IT/IS in their study of software development and management practices in software development. Based on interviews with 38 employees of a firm the extracted and analyzed 83 stories. Using three different perspectives – integration, differentiation, and fragmentation (Martin, 1992) – organizational cultural themes were interpreted. Using the interpretations, Dubé and Robey identified significant problems created by cultural differences. Our interpretation is that Dubé and Robey are primarily focusing on self and situated activity.

After reviewing the literature on culture and IS/IT a number of observations are worth noting – we have reviewed more studies than presented above. First, it seems that culture matters, cultural differences are differences that make a difference. Prior research has failed to find a consistent link between IS/IT different constructs (Markus & Robey, 1988). This is in part because the same IS/IT can be used to achieve different purposes and that use and effects of use of IS/IT emerge from social interactions in specific environments. Thus, because IT is malleable, it is likely that it will be used to reinforce the dominant values of some stakeholders. To the extent that values are in part a reflection of culture, we can assume, as the abovementioned studies suggest, to find systematic differences across cultures in the types of IS/IT use and the perceived impacts of IS/IT use. We can also assume that fitness is an important aspect in IS/IT use and culture. Having said this we like to point out that we are far away from being well-informed on the roles culture play and can play in IS/IT design, implementation, and use. Hence, we are in need of more research on these issues.

Several of the studies focusing on context in the IS/IT use model have used Hofstede’s work on national culture. Hofstede’s work has been criticized. Some researchers have tried to assess national culture by directly measuring it for a specific study’s aim (Gibson, 1997). This could be an alternative way for IS researchers to develop a better understanding of the roles national cultures play in IS/IT design, implementation, and use.

Using the suggested IS/IT use model we find few, if any at all, IS/IT studies addressing all elements. A related issue seldom addressed in IS/IT studies is the relationship between different elements, for example, between organizational culture and national culture. Said Hofstede: “Founders of organizations, while usually unique individuals, are also children of a national culture; so the founders’ national values appear to be reflected in the values of their organizations.” (Hofstede, 1985)

Having presented the IS/IT use model and having discussed relevant issues we next focus on a specific organizational culture model and how it can be used in IS/IT design, implementation, and use.

4. IS/IT and Organizational Culture Based on the Competing Values Framework

Järvinen (1997) uses a model of organizational culture that is based on Quinn and associates’ competing values framework. Järvinen uses the model to present and discuss the fitness of IT applications to organizational cultures. In this sections we present the CVF and how the model of organizational culture can be used in IS/IT design, implementation, and use.

Organizational effectiveness is one of the foundations of management and organization theory, research, and practice (Cameron & Whetten, 1983; Lewin & Minton, 1986). The competing values framework (CVF) was, in part, developed to clarify the effectiveness construct (Quinn, 1988; Quinn and Rohrbaugh, 1981, 1983). The CVF perceives organizations as paradoxical (Cameron, 1986; Quinn & Cameron, 1988). The competing values framework of organizational effectiveness incorporates three fundamental paradoxes acknowledged in the literature: flexibility and spontaneity vs. stability and predictability (related to organizational structure); internal vs. external (related to organizational focus); and means vs. ends (Quinn & Rohrbaugh, 1983; Quinn, 1988).

Quinn and Rohrbaugh (1983; Rohrbaugh, 1981) found that most measures of effectiveness reflect one of four organizational models: internal process model, rational goal model, open systems model, or human relations model. The four models provide competing views on the meaning of organizational effectiveness. The human relations model is characterized by a focus on internal flexibility to develop employee cohesion and morale. It stresses human resource development, participation, and empowerment. The internal process model is characterized by a focus on internal control and uses information management, information processing, and communication to develop stability

and control. The rational goal model is characterized by a focus on external control and relies on planning and goal setting to gain productivity and accomplishment. The open systems model is characterized by a focus on external flexibility and relies on readiness and flexibility to gain growth, resource acquisition, and external support.

The CVF points out the simultaneous opposition in the criteria that organizational members use to judge effectiveness. An organization does not pursue a single set of criteria. Instead an organization pursues competing, or paradoxical, criteria simultaneously. Organizations are more or less good in pursuing the criteria, and, according to the CVF, organizations differ in their effectiveness (Denison et al., 1995).

After Quinn and Rohrbaugh's initial studies, work on CVF has proceeded. The CVM seems to have utility as a general framework for organization and management research. To that end researchers have used it to study executive leadership (Hart & Quinn, 1993), model organizational life cycles (Quinn & Cameron, 1983), model organizational forms (Quinn & Hall, 1983), assess overall organizational effectiveness (Hart & Quinn, 1993), study organizational culture (Denison & Spreitzer, 1991; Cameron & Freeman 1991; Cameron & Quinn, 1998), and to study the relationship between values and structure, technology and environment (Buenger et al., 1996).

The CVF has been translated into an organizational culture model — one type of culture for each of the four organizational models (Denison & Spreitzer, 1991; Cameron & Freeman 1991; Cameron & Quinn, 1998). The four organizational culture types are: hierarchy, clan, market, and adhocracy. The organizational culture model is depicted in Figure 2.

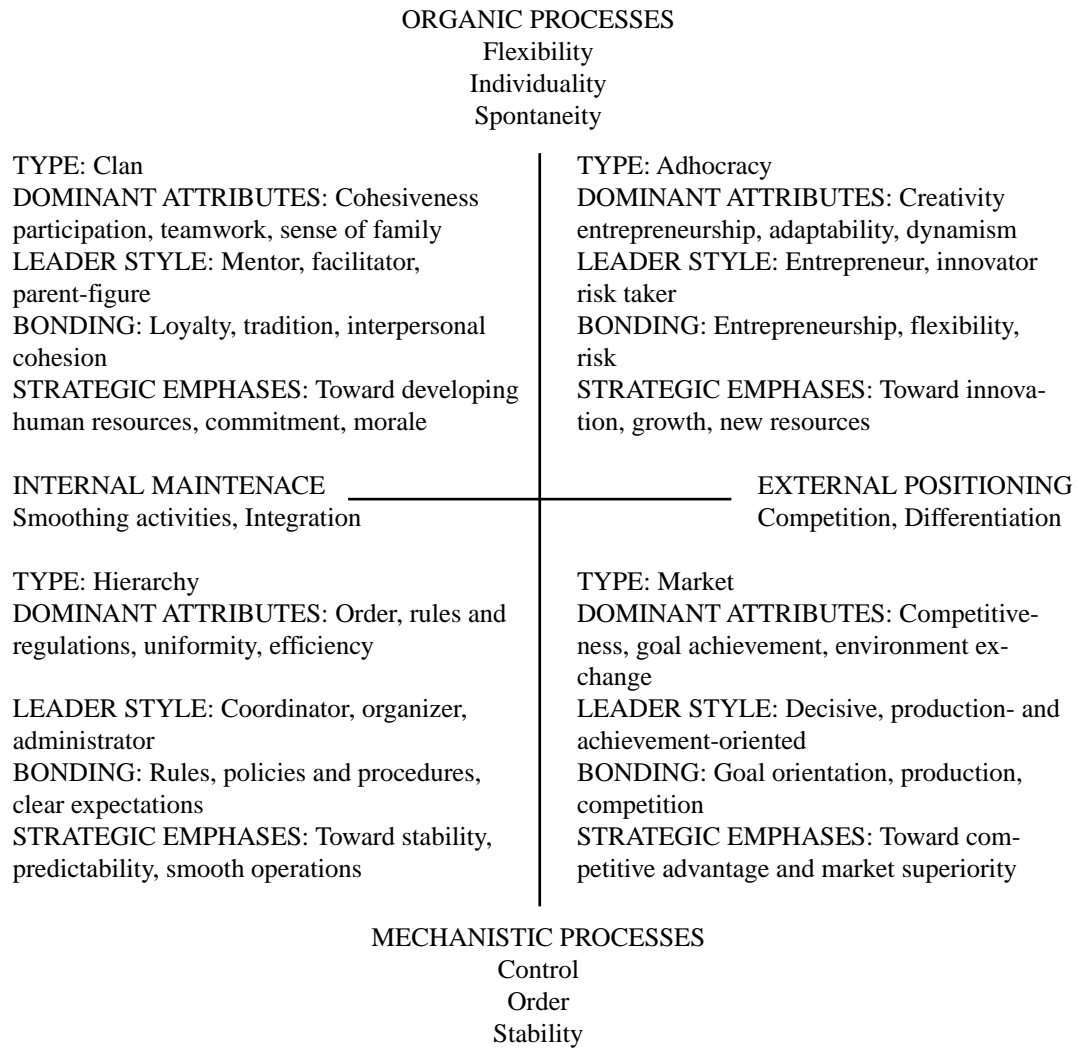


Figure 2. A model of cultural congruence for organizations (Cameron & Freeman, 1991).

The model can be used in a number of ways in IS/IT design, implementation, and use as well as in IT/IS research. The model can be used to assess different types of fitness. One type is related to the fitness between a design and implementation process and organizational culture. Another type is related to the fitness between the designed IT application and the organizational culture. The underlying idea is that there should be a fit between a process/artifact and organizational culture. In some cases a change in the organizational culture is desired. The model can then be used to guide the design process in suggesting what features and characteristics the IT application should have and how it is to be used. In this latter case it could be interested to use some of Quinn and associates' recent ideas and methods on how to diagnose and change organizational culture (Cameron & Quinn, 1998).

In general, the model seems to have utility as a general organizational culture model for IS/IT design, implementation, and use as well as for IS/IT research.

Hence, we suggest more research on IS/IT design and development process, IT applications, and organizational culture using Quinn and associates work. Järvinen (1997), Cooper (1994), Sääksjärvi and Talvinen (1996), and Carlsson (2000) have pointed out different avenues to take; each of them worth further exploitation.

5. Conclusion

Järvinen (1997) raises an important issue: how a potential or a real IT application fits in with a particular organizational culture. Based on Layder's realist view of social organizing, we presented an IS/IT use model. The model was used to put Järvinen's as well as other researchers in a perspective. We suggested that more research on cultures and IS/IT is needed. We also suggested that future studies should address more than one or two elements in the model.

In addressing how a potential or a real IS/IT application fits in with a particular organizational culture. Järvinen (1997) uses an organizational culture model based on Quinn et al.'s competing values framework. The framework and the model was presented and discussed. We suggested that the model has the utility as a general organizational culture model for IS/IT design, implementation, and use as well as for IS/IT research.

References

- Brancheau, J C & C V Brown (1993): The management of end-user computing: status and directions. *ACM Computing Surveys*, 25(4), 437-482.
- Buenger, V, R L Daft, E J Conlon, & J Austin (1996): Competing values in organizations: contextual influences and structural consequences. *Organization Science*, 7(5), 557-576.
- Cameron, K S (1986): Effectiveness as paradox: consensus and conflict in conceptions of organizational effectiveness. *Management Science*, 32(5), 539-553.
- Cameron, K S, D A Whetten (Eds.)(1983): *Organizational effectiveness: a comparison of multiple models*. Academic Press, San Diego, CA.
- Cameron, K S & S J Freeman (1991): Cultural congruence, strength, and type: relationships to effectiveness. In R W Woodman & W A Pasmore (eds.) *Research in organizational change and development*, Vol. 5. JAI Press, Greenwich, CT, 23-58.
- Cameron, K S & R E Quinn (1998): *Diagnosing and changing organizational culture*. Addison-Wesley Longman, Reading, MA.

- Carlsson, S A (2000): The CESS method for guiding executive support systems design. To be published in the Proceedings of the Eighth European Conference on Information Systems, Wien, Austria.
- Carlsson, S A & D E Leidner (1998): Contextual design of management support systems. In D Berkeley, G Widmeyer, P Brezillon & V Rajkovic (Eds.): Context sensitive decision support systems, Chapman & Hall, London, 88-105.
- Cooper, R B (1994): The inertial impact of culture on IT implementation. *Information & Management*, 27, 17-31.
- Couger, J D & R O'Callaghan (1994): Comparing the motivations of Spanish and Finnish computer personnel with those of the United States. *European Journal of Information Systems*, 3(4), 285-291.
- Denison, D R & G M Spreitzer (1991): Organizational culture and organizational development: a competing values approach. In R W Woodman & W A Pasmore (eds.) *Research in organizational change and development*, Vol. 5. JAI Press, Greenwich, CT, 1-21.
- Denison, D R, R Hooijberg, R E Quinn (1995): Paradox and performance: toward a Theory of behavioral complexity in managerial leadership. *Organization Science*, 6(5), 524-540
- Dubé, L & D Robey (1999): Software stories: three cultural perspectives on the organizational practices of software development. *Accounting, Management, and Information Technology*, 9, 223-259.
- Ein-Dor, P & E Segev (1992): End user computing: a cross cultural study. *International Information Systems*, 1(1), 124-137.
- Gibson, C B (1997): Implementation of work teams across cultures: knowledge sources, team beliefs, and team effectiveness. Paper presented at Carnegie Bosch Institute Conference on Knowledge in International Corporations, Rome, Italy, November 6-8.
- Hampden-Turner, C & F Trompenaars (1993): *The seven cultures of capitalism: value systems for creating wealth in the United States, Japan, Germany, France, Britain, Sweden, and the Netherlands*. Doubleday, New York.
- Harré, R & P Secord (1972): *The explanation of social behavior*. Blackwell, Oxford, UK. *The realist images in social science*. Macmillan, London.
- Hart, S L, R E Quinn (1993): Roles executives play: CEOs, behavioral complexity, and firm performance. *Human Relations*, 46(5), 543-574.

- Ho, T H, K S Raman & R. T. Watson (1989): Group decision support systems: the cultural factor. Proceedings of the Tenth Annual International Conference on Information Systems, Boston, MA, 119-129.
- Hofstede, G (1980): Culture's consequences: international differences in work-related values. Sage, Beverly Hills, CA.
- Hofstede, G (1985): The interaction between national and organizational value systems. *Journal of Management Studies*, 22(4), 347-357.
- Hofstede, G (1991): Cultures and organizations: software of the mind. McGraw-Hill, London.
- Järvinen, P (1997): On cultures and information technology applications in organizations. In J Berlcur & D Whitehouse (eds.): *An ethical global information society*. Chapman & Hall, London, 203-214.
- Kumar, K & N Bjørn-Andersen (1990): A cross-cultural comparison of IS designer values. *Communications of the ACM*, 33(5), 528-538.
- Layder, D (1993): *New strategies in social research*. Polity Press, Cambridge.
- Layder, D (1997): *Modern social theory*. UCL Press, London.
- Layder, D (1998): *Sociological practice: linking theory and social research*. SAGE, London.
- Leidner, D E, S A Carlsson, J J Elam & M Corrales (1999): Mexican and Swedish managers' perceptions of the impact of EIS on organizational intelligence, decision making, and structure. *Decision Sciences*, 30(3), 633-658.
- Lewin, A Y & J W Minton (1986): Determining organizational effectiveness: another look, and an agenda for research. *Management Science*, 32(5), 514-538.
- Markus, M L & D Robey (1988): Information technology and organizational change: causal structure in theory and research. *Management Science*, 585-598.
- Martin, J (1992): *Cultures in organizations: three perspectives*. Oxford University Press, New York.
- McBride, N (1997): The rise and fall of an executive information systems: a case study. *Information Systems Journal*, 7, 4, 277-287.
- Nandhakumar, J (1996): Design for success?: critical success factors in executive information systems development. *European Journal of Information Systems*, 5, 62-72.
- Ott, J S (1989): *The organizational culture perspective*. Brooks/Cole, Pacific Grove, CA.

- Quinn, R E (1988): *Beyond rational management: mastering the paradoxes and competing demands of high performance*. Jossey-Bass, San Francisco, CA.
- Quinn, R E & K S Cameron (1983): Organizational life cycles and shifting criteria and effectiveness. *Management Science*, 9(1), 33-51.
- Quinn, R E & K S Cameron (Eds.) (1988): *Paradox and transformation: toward a theory of change in organization and management*. Ballinger, Cambridge, England.
- Quinn, R E & R H Hall (1983): Environments, organizations, and policymakers: toward an integrative framework. In R H Hall and R E Quinn (Eds.): *Organization Theory and Public Policy*, Sage Publications, Beverly Hills, CA.
- Quinn, R E & J Rohrbaugh (1981): A competing values approach to organizational effectiveness. *Public Productivity Review*, V(2), 122-140.
- Quinn, R E & J Rohrbaugh (1983): A spatial model of effectiveness criteria: towards a competing values approach to organizational analysis. *Management Science*, 29(3), 363-377.
- Quinn, R E, S R Faerman, M P Thompson & M R McGrath (1996): *Becoming a master manager*. Second edition, John Wiley & Sons, New York.
- Straub, D W (1994): The effect of culture on IT diffusion: e-mail and fax in Japan and the U.S. *Information Systems Research*, 5(1), 23-47.
- Sääksjärvi, M M T & J M Talvinen, J M (1996): Evaluation of organizational effectiveness of marketing information systems—the critical role of respondents. *Proceedings of the Fourth European Conference on Information Systems*, 435-450.
- Tan, B C Y, R T Watson & K-K Wei (1995): National culture and group support systems: filtering communication to dampen power differentials. *European Journal of Information Systems*, 4, 82-92.
- Tricker, R I (1999): The cultural context of information management. In W L Currie & B Galliers (eds.): *Rethinking management information systems*, Oxford University Press, Oxford, 393-416.
- Trompenaars, F (1993): *Riding the waves of culture: understanding cultural diversity in business*. The Economist Books, London.
- Walsham, G (1993): *Interpreting information systems in organizations*. Wiley, Chichester, UK.
- Watson, R T, T H Ho & K S Raman (1994): Culture: a fourth dimension of group support systems. *Communications of the ACM*, 37(10), 44-55.

Quick Lessons from Y2K

Did we overkill the bug?

Lauri Forsman, Ph.D.

Nokia Networks, Inc.

With this paper I want to congratulate Professor Pertti Järvinen on his 60th birthday and express my gratitude for his invaluable contribution while guiding my doctoral research during 1996-1998.

Abstract. In this paper I summarize observations from a large Year 2000 (Y2K) project in Europe and reflect some of these findings on the theoretical developments in my doctorate dissertation of 1998. The reflections deal with (1) the proactive – reactive dichotomy, and (2) risk awareness.

Within the Y2K context, global risk awareness was created and maintained mainly by consultants and vendors. The topic got abundant media publicity. Even the top political actors were involved in promoting the proactive work. Professionals had a secondary role in this process.

Because of the almost total absence of fatal problems during the rollover, public opinion was naturally relieved but also presented the question: were we misled to invest too much in Y2K, did we overkill the bug? Evidence exists that several secondary goals were reached by the comprehensive preparations. However, it is hard to prove that the whole risk argumentation was realistic. Leaving those questions to be studied by others in more detail, this paper concludes that the risk awareness process deviated from the typical one and evidently ended up with an exaggerated risk view. Further research is recommended. Also, we are dealing with the proactivity paradox, i.e. how to justify successful proactivity.

1. Introduction

Having studied the dilemma of proactivity versus reactivity (P/R) in IT management for several years, it has been an interesting opportunity to apply some of those results in a different context and to test how the principles apply to the Y2K work. The components to be assessed in this paper are the P/R framework's practical relevance and the lessons in risk assessment.

I became responsible for Nokia's Y2K project within the IM area Europe¹ in June 1999. The scope included 12 sub-areas in Europe hosting some 35 000 end-users. The mission was to make the IT tools and services Y2K compliant and to prepare the distributed organization in c. 25 countries for the actual rollover. This paper is mainly based on personal observations and the judgement of the project's core team.

The basic framework for P/R referred to, was introduced in my doctoral dissertation about a year ago. That study was focused on end-user support within distributed organizational computing balancing the proactive and reactive aspects (Forsman, 1998). The other interest area in the dissertation was the process for creating risk awareness and using it as the basis for resource allocation. Here I review how that theory matches the Y2K risk awareness process.

The first part of the practical Y2K preparation consisted mainly of creating an inventory of the system components. Next, we defined a strategy for making the components Y2K compliant. In fall 1999, the contingency planning began emphasizing the risks, and the P/R approach was introduced to deal with those risks.

The Y2K risk became well-recognized globally because of the topic's high visibility in the media and systematic promotion by consultants, vendors and government officials, e.g. Yourdon E. and J. (1998). The awareness creation was exceptional and the events finally left us with the question: did we overkill the bug? This question will probably invoke plenty of answers but in the meantime, what can we learn from this process at this point?

2. Theoretical Background

Proactivity vs. Reactivity

The dichotomy of proactivity versus reactivity can be summarized as follows (Forsman, 1998, p. 264):

Proactivity and Reactivity

1. Proactivity eliminates potential problems.
2. Reactivity deals with materialized problems.
3. Proactive measures are initiated by advance awareness of a threat.
4. Reactive measures are initiated by a support request.

¹ The Europe-wide Information Management organization being responsible for the daily service delivery and support.

5. In order to facilitate proactivity, resources must be allocated in excess of the reactive re-
6. Proactivity is an investment that must regularly be justified (the sales factor; utilizes grounded suspicion).
7. Proactivity is inclined to increase after disasters (grounded suspicion increases).
8. Proactivity is inclined to decrease when evidence of disaster disappears (grounded suspicion decreases).
9. Proactivity consists of education, threat prevention, target protection and other sub-functions.

In the Y2K context, this dichotomy emphasizes the significance of recognizing potential problems. The dichotomy was a potential framework for project management to provide a structure for instructions, project plans, workshops, contingency plans and their communication.

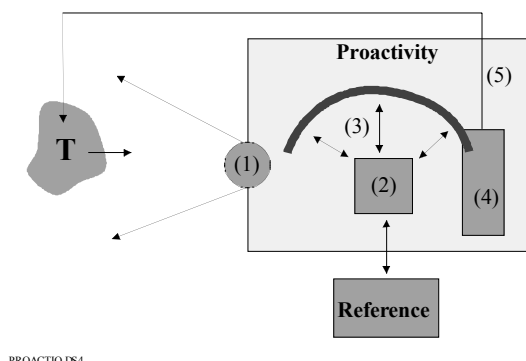
Proactive mode and risk awareness

I shall next summarize the proactivity mode as defined in my dissertation (Forsman, 1998, p. 261).

“A proactive mode of operation consists of the following sub-processes in the proactive function:

- **vigilance** (1), which scans the environment and alerts the observer of potential approaching threats (T)
- **assessment** (2), which applies relevant references to convince the observer of the threat
- **communication** (3), which convinces the observer’s environment of the threat
- **resource allocation** (4), which makes required resources available for eliminating the threat
- **implementation** (5), which eliminates or reduces the threat.

The sub-processes of the proactive function are shown in Figure below.



Sub-processes of the proactive function.

Proactivity needs a reference for assessing the threat and justifying the effort. Five basic reference categories will be explained next.

Internal reference: For example, if the existing process produces a large number of faults (support requests), the target for proactivity can be set to reduce the number of these faults. The threat is known and the benefit can be verified in a reliable way.

Similar organizations: A close reference can also be taken from some similar external organization. If severe problems have emerged in that organization, it may be sufficient reason to take some proactive measures.

Other reference group: This group includes organizations that are not normally linked to the organization's own business domain, but still have similar functions and technical structures.

Distant reference group: Similarly, references may be sought from more distant environments. The distance from the reference environment must be judged considering the key parameters, which might affect the probability of a similar problem in one's own organization. This association may be based on the type of organization, technology in use, location, engineering activity or some other parameter.

Imaginary reference: The other extreme of the alternatives is that there is just an imaginary reference available (only circumstantial evidence of the threat)."

These structures mean that the awareness is created by a multi-level search and assessment process ending with resource commitments like: *this specified threat is real and we shall allocate X amount of resources to proactive purposes*. The search and assessment process happens on the specialist level (see example: Forsman, 1998, pp. 140-142). The use of multiple references is a vital part of the assessment process. Such an approach increases the accuracy of the assessment.

Reflecting the Y2K awareness process on these theoretical structures, the main difference is that in Y2K the overall risk assessment was very much given: this is a vital issue, and "if we don't take it seriously, it might be the last project in the company". The topic was given a top priority by management, leaving the specialists to take care of the detailed focus and implementation.

Proactivity Paradox

Building proactivity requires clear and effective arguments for the importance of the particular proactive measures. The argumentation is easy after some major catastrophe has taken place. One should have prevented it by proper measures. Such proactive waves can often be seen after events that exceed the news threshold, e.g. accidents, epidemics and wars. After them, people demand decisive actions to prevent such events from being repeated. However,

soon some new disaster comes that again draws the public's attention in a new direction.

Proactivity includes also an inherent paradox. If some problem is anticipated before any damage has been done, how are the proactive measures justified? We can identify two additional factors in proactivity: *the sales factor* (how to justify the resource consumption) and *the remuneration factor* (how to get credit for the proactive results).

These points are relevant when assessing the Y2K outcome. Was the general risk assessment correct and thereby the resource consumption justified?

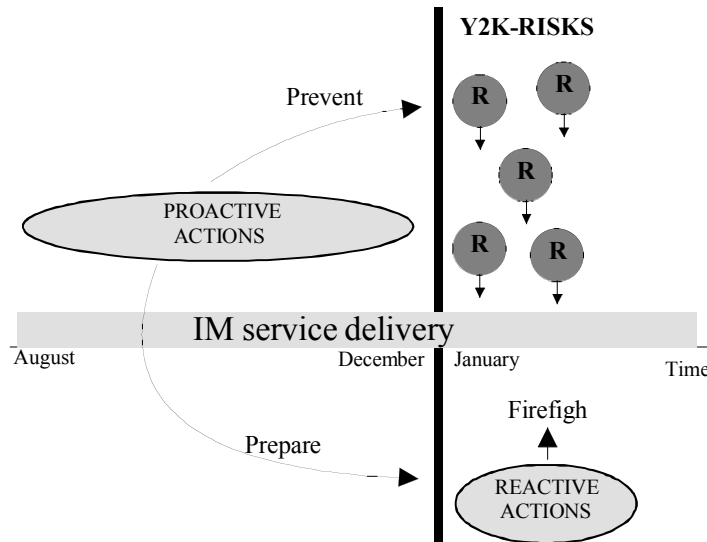
3. Practical Project Events

In the first half of 1999, Y2K was not a very attractive project to work with. Most of the key duties were ad hoc by nature. In May 1999, the management took some decisive actions to change the situation and to redefine the priorities: "this project has the top priority". As a result, already in June the key positions became full-time jobs and the overall resource demand was balanced using external manpower.

- The project started early - actions were taken years in advance but in our domain, Europe, full speed was reached in July 1999.
- A major deployment effort was made to upgrade over 38 000 PCs and 1900 servers in about 25 countries.
- In addition to Y2K compliance, important progress was made in standardizing PC software.
- The maximum number of staff working in the project was around 100, consisting both of Nokia's and external staff.
- The European status was monitored on a monthly basis in the management meetings.
- Risk assessment was done in several stages. A general framework was created and some generally anticipated risks were communicated to the sub-areas. Sub-area managers were asked to make their own assessment based on their view of the local situation. The results were further discussed in a workshop and finally communicated in a joint contingency plan review.

The original mission of the project was communicated using expressions like generic Y2K milestones, technical components within the scope, cooperation, communication, progress monitoring, status reporting, problem identification and resource planning. This approach was communicated in the beginning of 1999 and repeated with some clarifications later in May. The following picture

was included in the instructions for contingency planning. It clarifies the impact of the P/R framework in practice and created the leading visualization for the project contents.



Main elements in contingency planning.

After introducing the P/R framework in September, the focus in the project management changed, becoming more risk oriented. The driving element became the identified Y2K risks, their potential business impact and planning for the proactive and reactive measures to deal with them as the contingency planning required. In a nutshell, the P/R framework gave a consistent and logical framework for the rest of the project.

The first major effort in the project was to identify and record all relevant system components so that work might not have benefited from the P/R. In that respect the timing of the P/R emphasis was correct.

4. The Outcome

Global View

Public estimates of the resources spent globally on Y2K at this point vary between \$600 billion and \$1.56 trillion (DB-NET). As a comparison, price tags are also put on some other recent events, see next table.

Event	Cost
World War II	\$4.2 trillion
Millennium Bug	\$600 billion
Vietnam War	\$500 billion
Kobe Earthquake	\$100 billion

Sources: Gartner Group and Congressional Research Service

Even though the accuracy of the figures can be challenged, it is evident that the investment in Y2K has been huge. Therefore, it is justified to ask if we paid for nothing. If not, what did we get for our money?

Comments in the News

The world was evidently relieved with the peaceful rollover with minimal problems. The UK Government reported the situation:

“The first normal working day in the UK has not brought any significant Millennium Bug related problems. ... we have prevented major disruption to British industry and to essential services. ... As John Koskinen, the US President’s advisor, said ‘There was no doubt that the problem was significant and important’The transition to the Year 2000 and return to work appears to have passed off smoothly across the rest of the world. However, it is still too early to say whether many countries will escape relatively unscathed” (UK Government).

Comments reported by ABC News Internet on 3.1.2000:

- Y2K monitors are all but declaring victory over the millennium bug and critics are wondering if fears of widespread power outages, communication breakdowns and general havoc were overblown.
- “We’ve made it look too easy in many ways because it has been the success it has,” said John Koskinen, President Clinton’s appointed Y2K chief. “Maybe we did our job too well,” he said.
- Some critics are now wondering if the price tag was too high. “Can we get a refund?” asked a writer for the Sydney Morning Herald.
- Even author Ed Yourdon, who predicted doom and gloom from Y2K glitches in his book “Time Bomb 2000,” admitted that he may have been “going overboard.”

Some critics have accused the consultants and system vendors just for cash collection, and a Cuban newspaper Rebel Youth saw the whole issue as a capitalist conspiracy.

A quick news summary shows that:

- We saw less problems than was expected

- In the outcome, no difference has been reported between countries which invested heavily in the Y2K preparations and countries which chose the minimum alternative
- Only a few, non-critical Y2K bugs were reported in the media during the first weekend. None of these caused danger or damage to the people involved or the environment. Examples:
 - Secondary problems in Japanese nuclear power plants' monitoring systems
 - US intelligence satellite had communication problems
 - In Scandinavia, some heart monitoring systems malfunctioned (ABC News Internet, 3.1.2000)
- During the millennium week-end, The Gambia was reported to experience severe Y2K problems and that the first Monday was a public holiday because of the problems; however, this news was soon invalidated
- A few days later some additional system failures were reported, like the failure of the library reservation database in universities all over the world (HS, 5.1.2000).

Reflecting the events on the process model of proactivity, public opinion played a major role in creating the awareness (vigilance, assessment, communication) making the top management in organizations aware of the threat. This is a major deviation from the theoretical proactivity process where the awareness creation is a key part of the whole proactivity.

Observations by the Project Team

On December 1, a serious virus problem emerged influencing European IM in several countries. Until that incident, the general opinion within the sub-areas was that "OK, we will proceed even though nothing will happen". The virus attack changed the attitude suddenly and after that everybody seemed to understand that some of the threat was real.

One week after the rollover, a quick survey was carried out to collect feedback from the project team (3) itself. The questions were focused on the P/R framework, risk assessment and overall project outcome.

P/R Framework, Did It Have a Positive Impact on Managing the Project?

- The P/R framework helped in communication and contingency planning.
- The P/R framework helped in directing attention to advance proactive actions instead of just relying on reactive capability.

- The project owner saw only minor positive impact on the project management.

Risk Assessment

The original risk assessment identified three main risks: interruptions in electricity supply, failures in telecommunication and Y2K sensitive viruses. Some discussion was needed about the virus issue: it did not match the actual Y2K bug definition but soon it was accepted to belong in the scope. The main benefits in this category were:

- A large number of Nokia-wide contingency plans were prepared and rehearsed. The virus threat was understood due to some real case events in December.
- The capability for crisis management was improved.

Overall Project Outcome

The project's key people gave the following comments on the outcome:

- The lack of manpower and changes in the organization relate to each other. After the organizational changes, there was confusion and IM personnel tried to find their new positions. The Y2K project was not seen as a very attractive challenge.
- Nokia's own resources should have been used more.
- During 1H/99, the project suffered from resource problems in regard to the special task force and expertise.

Theoretical Comments

When comparing Y2K with the theoretical IT risk assessment, the following differences can be observed:

Y2K risk assessment	Theoretical IT risk assessment
Simple, common fault mechanism	No given fault options
Known schedule for problem emergence	Emergence schedule not known
Top management aware and actively involved	Management awareness must be fought for
Media interest in risks, prevention and outcome	No media interest normally

Table: Risk assessment comparison.

The whole industry was aware that incompliant programs could collapse or produce erroneous results when handling dates over the millennium change. When normal problem anticipation reaches similar awareness, most of the work is done. The public players had carried out at least three of the five defined processes, i.e. vigilance & problem scanning, assessment and communication.

Management was committed to resource allocation to meet the public expectation. The result was a generic, serious risk scenario, which was seen to be potential in most of the computerized world. This means that mainly external parties like consultants, vendors and the media created the Y2K awareness.

As the theoretical model suggests, one should apply multiple types of references during the risk assessment process. Because the Y2K risk was assessed mainly externally, the internal process had only a limited scope to operate and set technical priorities. Neither internal statistics nor external experiences could be exploited in the assessment process. This flow of events may also explain some of the observed gaps in staff motivation.

5. Summary: What Did We Learn?

Our project work verified that the **P/R framework** helped to focus on the risks, and what was really important, to convey the message that we need to treat the risks in advance, not just in the reactive way as many managers first suggested.

The following **risk assessment** conclusions are constructed by combining the media reports and the project observations on the Y2K outcome.

The risk assessment in the Y2K context deviated clearly from the structure shown for proactive IT management. At least the following differences can be noted:

- Priorities were set mainly top-down, based on public opinion (not based on systematic scanning and assessment).
- No empirical material was available on the total threat (imaginary reference) even though the technical bug was well known.
- The news coverage increased the awareness (sales work was done by the media).
- High awareness made it unattractive to fail (negative publicity).

On a practical level, the Y2K project competed for scarce resources with other urgent projects. The bottleneck was mainly competent people. When one investment alternative, here Y2K, was strongly supported by public opinion and thereby also by the top management, it got an advantage when the investment decisions were made. The conclusion is that the media driven top-down awareness processes by-passed the normal awareness creation process and the professional criticism. The result appears to be an exaggerated risk view and potentially excessive resource consumption. However, the proactivity paradox makes the judgement difficult.

The proactivity paradox leaves us with the question, did we overpay for the proactivity? The answer needs to cover several aspects and requires extensive further research to validate mainly the following hypothesis: *“the well prepared countries and organizations experienced less problems and damage than the unprepared ones”*. If no difference can be shown, the expenditure must be defended by some other arguments. In any case, we need to recognize also the secondary benefits of the investments: updated hardware and software, extensive contingency plans, updated system databases, enhanced management capabilities, etc.

These events give ground for at least a couple of lessons learned:

- Do not accept an externally created risk view without internal, company-level criticism.
- Justify risk aversion actions like other investments.

It is too early to draw final conclusions from the Y2K case, but at least it is evident that the actual events deviated from those expected.

References

ABC News Internet, 3.1.2000.

Forsman L.: Re-Engineering End-User Support in Distributed Organizational Computing, Moving from a Reactive to a Proactive Mode of Operation, Doctoral dissertation, University of Tampere, 1998.

Helsingin Sanomat, 10.1.2000, 5.1.2000, 4.1.2000, 3.1.2000, 2.1.2000.

Hotle M., Kyte A. and Marcoccio L.: Year 2000 Date-Change Weekend: No Major Failures Reported, Most Problems Lie Ahead, Gartner Group Report, January 05, 2000.

Yourdon E. and J.: Time bomb 2000, Prentice Hall, New Jersey, 1998.

Internet addresses

ABC News Internet

<http://abcnews.go.com/altavista/sections/world/index.html>

CNN

<http://cnn.com/>

<http://cnn.com/TECH/specials/y2k/>

DB-NET

<http://www.db-net.com/cost2000.htm>

UK Government Millennium Center

<http://www.millennium-centre.gov.uk/links.htm>

Review of Nurses' Experiences in Use of a Signal Analysis Program at a Medical Balance Laboratory

Martti Juhola

Department of Computer and Information Sciences,
33014 University of Tampere, Finland

Abstract. This paper describes long-duration observations of nurses' experiences and views concerning the use of a laboratory program applied to the automatic signal analysis and pattern recognition of eye movements for balance investigations of otoneurological patients. The experiences of the nurses interviewed were positive toward the program and they saw that the efficacy of their work was improved after having adopted the program at their laboratory.

1. Introduction

Eye movements are often disturbed by such diseases that affect the function of the inner ears and parts of the brain associated with hearing and balance control. Such a common disease is, for example, Meniere's disease. Ordinary symptoms of these diseases are vertigo and dizziness, which are the reasons to direct patients to otoneurological investigations.

A digital signal is a time series of numbers (usually integers from a bounded interval), which correspond to variation of the quantity to be measured in the course of time. The quantity to be measured with these tests is angle variation of the gaze of the subject, who is due to move the gaze according to given instructions. An actual quantity to be recorded is voltage, but this is calibrated to correspond to the angle of the gaze (in angular degrees). The signal analysis and pattern recognition program mentioned was built by the author in the 1980s as his doctoral thesis [1-3], which was further developed in the 1990s [4-9]. The former part consists of two modules, which are used to analyse digital signals measured while performing saccade (Fig. 1) and nystagmus (Fig. 2) eye movement tests. These are used as the two basic otoneurological balance tests for patients suffering from disorders or diseases that affect their balance. At the beginning of the 1990s the third module was installed that is used to compute sinusoidal tracking eye movements [6]. The balance labora-

tory is situated at the Department of Otorhinolaryngology (Ear, throat and nose clinic) of Helsinki University Central Hospital (HUCH), in Finland.

Saccades are one of the most common types of eye movements that a human makes almost continuously, even asleep during the so-called REM (rapid eye movement) sleep. If one is looking at some target in his or her visual field, he or she makes saccades, fast eye movements whose recorded signals resemble steps like in Fig. 1. Also reading of a text consists of a lot of repeated saccades of small angles (amplitudes) from a point to another in the text. Usually, amplitudes of saccades are quite small, less than, say 20° , but in laboratory tests eye movements of larger amplitudes, up to 60° , are investigated since large amplitudes are often better than the small to elicit vertiginous diseases of patients.

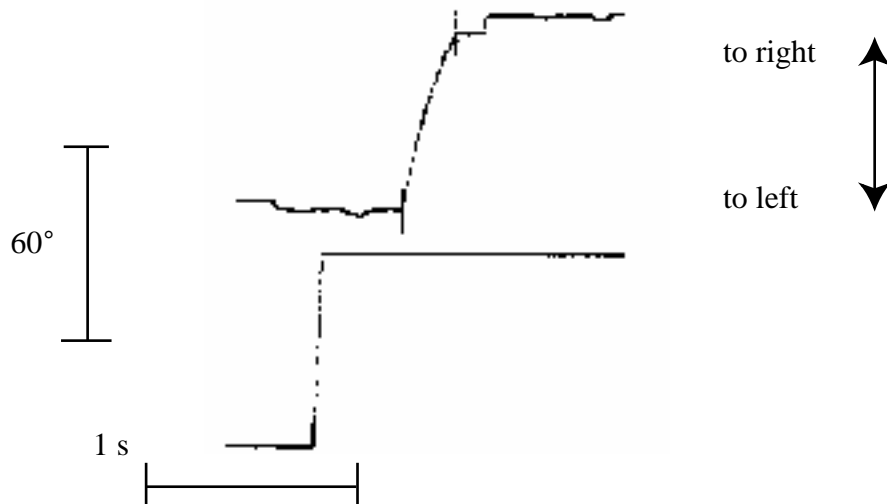


Fig. 1. This is a patient's 60° saccade, fast eye movement from the left to the right, which was syntactically recognized and marked with vertical bars by the recognition program. This saccade was quite pathological since its latency (time difference between the saccade and lower stimulation movement) was 0.372 s (clearly more than 0.245 s, which is the bound for normal values for 60° amplitudes), accuracy -4.8° (amplitude difference of the stimulation and saccade; not abnormal, since normally below the magnitude of 9.5°) and maximum velocity $370^\circ/\text{s}$ (normally above $470^\circ/\text{s}$). Parameter values as counted here are computed for all saccades of a patient's signal, and their statistical values as means and standard deviations are computed and reported to the user and stored to a file for later utilization [1,2].

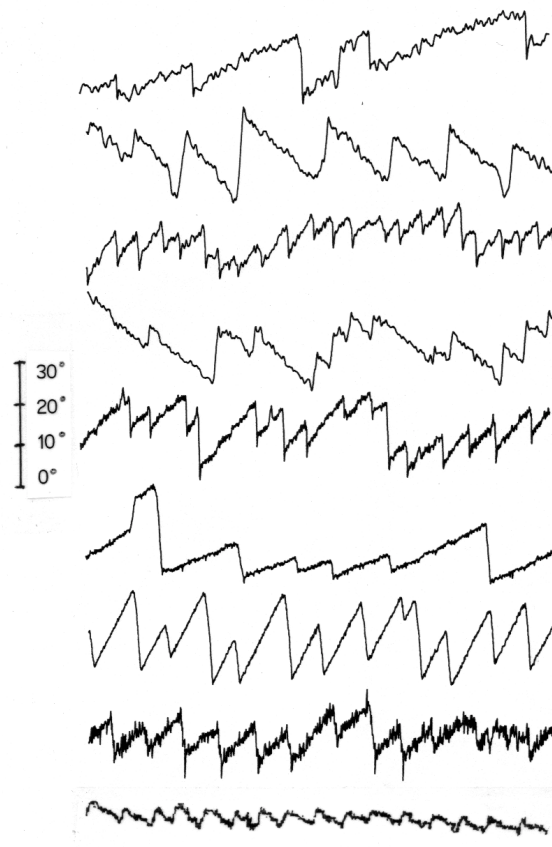


Fig. 2. These are 10 s parts of nine different nystagmus signals, which include repeated nystagmus beats and noise. A nystagmus beat is formed by a reflexive eye movement and comprises a longer slow phase and shorter fast phase. The fast phase partially returns the gaze of the subject in the opposite direction to that of the preceding slow phase [2,3].

Nystagmus is a reflexive bias “sawtooth” eye movement. It is stimulated by injecting cool or warm ($37 \pm 7 \text{ C}^\circ$) air into the ear canal, which normally causes rounding feeling for the subject whose eyes repeat reflexive nystagmus beats for a couple of minutes. Sinusoidal tracking eye movements are generated while the subject follows pendulum movements with his or her gaze. Later on, other modules have been and are still developed, such as vestibulo-ocular reflex and impulse-like eye movements. Nevertheless, they are not at clinical daily use, but designed mostly for medical research, and thus they are excluded from the present consideration.

The first part (saccade and nystagmus) of the program was installed in the year 1987, which included the test use of the system (Fig. 3), removal of found programming errors and development of the clinical test battery. The second part (sinusoidal tracking eye movements) was installed during the year 1990. The system was implemented with Pascal programming language in HP 9000 microcomputers, and it was transferred and modified in 1998 to PC (Micro-

soft) environment. Therefore, the use of the system has now been followed over ten years. Daily, 4-6 patients are investigated at the balance laboratory, the time used for each being from one to one and half an hour. Annually about 1000 patients are investigated with the system. Altogether, more than 12000 patient examinations have been run hitherto. Naturally, some patients have visited the laboratory more than once; so the actual number of patients has not been counted.

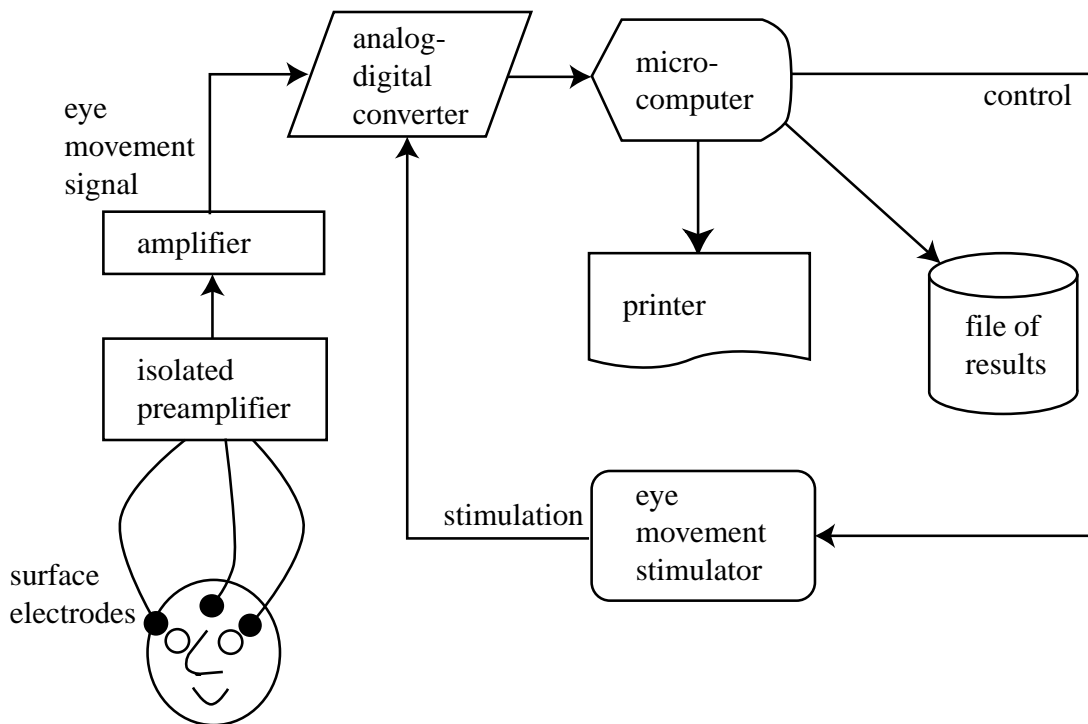


Fig. 3. This is the block diagram of the system [4]. The microcomputer receives the digital signal, which is first amplified, filtered and transformed from the analogous form with the analog-digital converter. The eye movement stimulator [5] is controlled also by the system. The stimulator is used to reflect a coherent laser light dot against the wall of the darkened laboratory room. The light dot is moved on the wall according to predefined patterns, which are unpredictable for the patient and the patient is due to follow the light dot with his or her gaze. The stimulator is used with such eye movement tests as saccades and sinusoidal tracking eye movements. Nystagmus is a reflexive (involuntary) reaction, which is generated with other techniques.

The system described was delivered also to some other hospitals, but those other places were excluded from this review since in HUCH there is a group of several nurses, who use the system, but in the other there is a single permanent nurse, who uses the system or its use has not been so intensive as in HUCH. Also for practical reasons the use of other installations was not con-

sidered, because the followup, system development and all tests were accomplished in HUCH.

2. Users' Experience

From the beginning of the period under our consideration, there was quite a stable group of eight nurses, who alternately worked with the balance tests. Commonly, a nurse worked with it for six weeks and then turned to execute other tests, e.g. to make audiological hearing tests. This way each of them annually worked once or twice for a six weeks period with the system. The alternating timetable of work was used so that each of the nurses was able to use all equipment available. Also the work kept interesting for them. The advantage in the respect of the review of the users' experience was that the group obtained regular experience and well learnt the use of the system. During the past 13 years members of the user group has naturally changed. However, some of the original members still occasionally work with the system. Therefore, this followup study is interesting for further research and development of the system, where new pattern recognition and signal analysis methods are continuously explored by our research team, which includes physicians, a physicist and computer scientists.

At first, the users of the system were trained to use the system. The present review does not cover this starting phase, but considers the time after it. The author interviewed each of the nurses after the first year of the installation of the system. In addition, the author also inspected the nurses using the system. This was combined to personal instruction given by the author to the nurses so that the inspection did not disturb their operation with the system, but kept "neutral" and included making observations about the use and these were documented. Thereafter, the author discussed with the nurses about once per every two years period till 1998. As mentioned, gradually some nurses of the group changed, but the system was not essentially modified during these years, only programming errors were corrected or minor changes to the user interface were made.

To survey the results of the first discussion with the nurses, the overall adoption of the system by the users was surprisingly good. All the eight nurses who were within the group at the beginning were very interested in using the system. The really positive attitude of the nurses was quite amazing – recall that the year of the discussions was 1988 – since nobody of them who all were then older than 35 years have used microcomputers earlier. However, they all agreed that the use of the system increased the significance of their work for the benefit of patients and made the work more interesting. It did not mean

pure “technical” improvement in their work, but the increase of medical data and information extracted from patients made the nurses to see their work efforts more productive and more useful for the healthcare than earlier. Also the increased efficiency of their work was seen as producing crucially more information about diseases of patients than with previous manual tests. The efficiency increase did not incorporate an increase of “patient throughput”, number of investigated patients per day. The time used per patient in tests was increased a little, since new tests were taken into use along with the computer system.

The first two years after the installation of the system was also useful for its development. Several discussions with the nurses, physicians and the physicist who constructed special devices (as the eye movement stimulator) needed were crucial for the author in order to develop the system, its properties and user interface in particular. This phase was very important in the sense that, for instance, the user interface could be developed according to best practice showed and also critique by the nurses, daily users of the system. Particularly, it was also a very good “lesson” for the author on practical problems and factors, which may be encountered in software engineering.

Learning of the use of the system was a demanding task for the nurses, who were entirely unacquainted with microcomputers at the beginning of the project. It was challenging also for the author since this situation created great demands on verification, validation and reliability of the system. An disadvantage occasionally appeared that acts performed by a user sometimes adapted toward a mechanical series of commands without having fully thought what was happening. On the other hand, this type of routinism may be a consequence of any program that is used in a rather similar way time after time.

Discussions with the users were repeated later. Also new users were interviewed. It was interesting to observe that the system was, after all of its several details and complexity from the user’s viewpoint, “simple enough” so that new users were able to fast learn its use with the help of some experienced user and by their own study with aid of a manual of a few pages and instructions given by the program. Special instruction of the author to the users was given only at the very beginning of the project. Lectures on the use of the system were given twice by the author to the users during the first three years of the project. Interviews and discussions were then performed by the author with the whole user group as well as physicians, who receive reports on eye movement investigations for their diagnostic work.

In the later discussions there did not appear negative experiences in the use of the system even after a lengthy duration. The users got used to the system, but

they did not get tired of it. This was because of two reasons. First, the system was versatile enough to give some variation to its use. Second, the alternating timetable of work did offer variation of working tasks for the nurses. Thus, both inner and outer factors – seen from the view of the system – created successful circumstances for the effective use of the system.

3. Discussion

The system is continuously in daily clinical routine work and some additional program modules [7-9] are utilised also in medical research. Users' experiences and views were collected year after year. Their comments and opinions were often useful while developing the system and its user interface especially. During the first two years of the project they were really "golden hints" to create the good and efficient interface from the user's viewpoint. Reliability of the system gained special attention – it was a really challenging situation to construct the system for entire beginners at computerized work in the late 1980s. Nevertheless, the nurses were not prejudiced at all toward computers and their very positive attitude to educate themselves to use most modern technology was of remarked significance for the success of the project. Throughout the 1990s the followup examination of the users' experiences and views was maintained by the author. This work was of useful aid for the author while designing new modules to the system although these were built for medical research and not for daily clinical routine work.

Design work of the system will entail the development of a new eye movement stimulator. The current stimulator is static in a way when it is only directly controlled. We shall construct a virtual reality system, which contains the stimulator by creating artificial moving views in the visual field of a subject. Also feedback in the control of stimulator will then be possible, i.e. acts (for example movements) of the subject can be used to affect the function of the stimulation. This will be implemented by using a virtual reality helmet and additional equipment. Also it would be interesting to transfer analysis results of the eye movement system into the intranetwork of the hospital. This issue is more ethical than methodological because of the high security demand of patient records. Assumedly, experiences and opinions of the users can be utilised also in this work for the future.

Perhaps, the results of this examination can be crystallised to an expression that "the user is always right"; by listening to reasonable opinions, suggestions and ideas of the users, the system, particularly its user interface, can be refined to fluently adapt to the work of the users and even to fuse in the working field

of the users, i.e. the system is built to be a natural and handy tool of the users and not a burdensome nuisance for them.

References

- [1] M. Juhola, A syntactic method for analysis of saccadic eye movements, *Pattern Recognition* 19, 353-359, 1986.
- [2] M. Juhola, On computer analysis of digital signals applied to eye movements, Academic dissertation, Report A 48, Department of Computer Science, University of Turku, Finland, 1987.
- [3] M. Juhola, A syntactic method for analysis of nystagmus and smooth pursuit eye movements, *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 26, 53-62, 1988.
- [4] M. Juhola, I. Pyykkö and H. Aalto, A microcomputer system for clinical signal analysis of vestibular laboratory, *Journal of Medical Systems* 13, 205-213, 1989.
- [5] H. Aalto, M. Juhola and I. Pyykkö: Visual stimulator using laser beam for eye-movement studies, *Medical & Biological Engineering & Computing*, 27, 332-335, 1989.
- [6] M. Juhola, A syntactic analysis method for sinusoidal tracking eye movements, *Computers and Biomedical Research* 24, 222-233, 1991.
- [7] M. Juhola, A syntactic analysis method for eye movements of vestibulo-ocular reflex, *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 46, 59-65, 1995.
- [8] M. Juhola, T. Hirvonen, H. Aalto and I. Pyykkö, Computational problems in the analysis of eye movement signals in the determination of vestibulo-ocular reflex, *Computers and Biomedical Research* 30, 49-60, 1997.
- [9] M. Juhola, H. Aalto and T. Hirvonen, A signal analysis method for impulse-like eye movements, *Medical Informatics Europe '99*, Ljubljana, Slovenia, August 22-26, in: P. Kokol, B. Zupan, J. Stare, M. Premik and R. Engelbrecht (eds.), *Studies in Health Technology and Informatics* 68, 365-368, IOS Press, Amsterdam, 1999.

Länsi- ja itämaisen tietotoiminnan integroitumisesta organisaatioiden globaalissa kommunikaatioverkossa

Pentti Kerola
Oulun yliopisto

Ydinongelmana tässä esityksessä on, miten ymmärtää ja tasapainottaa ihmisten toiminta tietämyksen kehittämisessä ja käytössä vuorovaikutuksessa tieto- ja viestintäteknikan kanssa? Pohdimme, miten erilaiset organisaatiokulttuurit ja globalisoituminen vaikuttavat ja tulisi ottaa huomioon tietämyksen hallinnassa organisaatiossa. Tämän uushumanistisen ja oleellisia haasteita esilletuovan analyysin taustateoreettiseksi “selkärangaksi” yhdistämme kahden teorian ydinkäsitteitä sekä idästä että lännestä¹:

- *Nonaka*: “Dynaaminen teoria organisaation tietämyksen ja tietouden luomiselle”(1994) ja
- *Kolb*: “Kokemuksellinen oppiminen – kokemus oppimisen ja kehittymisen lähteenä” (1984).

Ensiksi mainittu keskittyy ihmisryhmän (tiimin) ja organisaation tietämyksen tuottamiseen, käyttöön ja hallintaan. Jälkimmäisessä painopiste on yksilön tietämystä kehittävässä toiminnassa (oppimisessa) vuorovaikutusympäristössään. Uushumanistinen näkökulma korostaa lähtökohtanaan ihmisyksilön ainutkertaista subjektiivista – mutta samalla yhteistoiminnallista – vuorovaikutusta tietämyksen tuottamisessa, ja oleellisesti erilaista, radikaalia, lähestymistapaa verrattuna vallitsevaan tieto- ja viestintäteknikkaa korostavaan ajattelutapaan, asenteisiin ja arvoihin.

Kumpikin teoria korostaa tietämyksen kehittämisprosessin **jännitteisyyttä** so. vetovoimia ja ristiriitoja, joiden olemassaoloon tietämyksen muutokset ja uudistuminen perustuvat. Perusjännite syntyy nk. **sisäistetyn** tietämyksen ja **ulkoistetun** tietouden² (erimuotoisen datan, faktatiedon ja mahdollisen informaation yhdistelmän) vastakkaisesta ja toisiaan täydentävästä vuorovai-

¹ Tässä esityksessä lännen ja idän vastakkaisasettelu ja toisiaan täydentävyys eivät rajaudu vain näiden tutkijoiden fokuusoitumiseen: Nonaka--ihmisyhteisöt ja Kolb--ihmisyksilöt. Erottelu koskee erilaisia valtavirtoja ja -painotuksia ihmisten toiminnassa ja tietämyksen kehittämisessä.

² Huom. suomenkielessä eri termi ulkoistetulle “knowledge”lle!

kutuksesta. Tämä koskee meitä jokaista ihmistä, tiimejä ja mitä tahansa organisaatiota. Teorioiden mukaan ydinhaaste, ideaalitavoite, on, miten ko. vuorovaikutus saadaan mahdollisimman tasapainoiseksi dynaamisena ilmiönä so. pitkällä aikavälillä kaikki osaprosessit balanssiin toisiinsa nähden.

Sisäistetty tietämys versus ulkoistettu tietous

Sisäistetty tietämys on “varastoituneena” ihmisen sisällä hiljaisena, sanattomana ja äänteettömänä. Se koostuu mielenkiinnon kohteita koskevista mentaalisisista (kognitiivisista) malleista ja toiminnallisista taidoista henkilökohtaisina, tilannesidonnaisina, vaikeasti formalisoitavina ja kommunikativina. Ulkoistettua tietoutta ihminen tarvitsee toisaalta omaa tiedollista kehittymistään varten sekä toisaalta osallistuakseen tiimien ja organisaatioiden ihmisten väliseen yhteistoimintaan. Ulkoistettu tietous on ‘koodattua’, muotoiltua ja osin perusteltua, se esitetään jollakin kielellä ja tietovälineellä (medialla) taltioitavaksi, muunneltavaksi ja siirrettäväksi.

Jännitekentästä johtuen yksilölle, tiimille, organisaatiolle ja jopa kansalliselle tai alueelliselle kulttuurille kehittyy sille ominainen painotustapa ulkoistetun tietouden ja sisäistetyn tietämyksen välillä. Esim. tyypilliselle japanilaiselle organisaatiolle on jälkimmäisen kehittäminen suhteellisesti tärkeämpänä kuin edellisen. Tyypillisestä länsimaisesta organisaatiosta väitetään päinvastaista!

Organisaatio (tiimi) yhteiskokee, ulkoistaa, yhdistelee tai/ja sisäistää tietämystä/tietoutta – eri tavoin painottaen

Nonakan mukaan sisäistetyn tietämyksen kehittymisen ydinlähtökohta on siinänsä yksilön toiminta, mutta yhteisöllisesti alku on **yhteiskokemisessa**, socialisaatioissa, yhdessä tekemisessä ja toiminnassa. Tällöin yksilöiden olemassaoleva sisäistetty tietämys muuntuu itsekseen, uudistuu ja kehittyy, osin myös yhteiseksi ja samaksi – syntyy sisäistä ‘tunnetietämystä’. Toinen, mutta hyvin erilainen, sisäistettyä tietämystä tuottava osaprosessi on **sisäistäminen**, joka ihmisten aktiivisessa yhteistoiminnassa yhdistää olemassaolevaa ulkoistettua tietoutta yksilöiden aikaisempaan sisäistettyyn tietämykseen uudistaen niitä. Näin syntyy yhteisön jäsenille myös osin yhteisesti sisäistettyä samaa ‘toiminnallista’ tietämystä.

Ulkoistaminen on mielenkiinnon kohteen olennaisimpaan keskittyvä tietämyksen muunnosprosessi, jossa sisäistettyä tietämystä kuvataan kielellä, synnyttäen vertauskuvia, analogioita, käsitteitä, olettamuksia ja väitteitä so. ‘käsit-

teellistettyä’ ulkoistettua tietoutta. Sitä edelleen muokkaa tietojen yhdistely- ja käsittelyprosessi--**tietojenkäsittely**, joka järjestee ulkoistetun tietouden elementtejä tuottaen uutta ‘systemaattista’ ulkoistettua tietoutta. Tässä tehtävässä tieto- ja viestintäteknologia on parhaimmillaan.

Yhteenvedon Nonakan jännitteisistä ydinprosesseista voimme sanoa, että

- yhteiskokeminen ja tietojenkäsittely ovat toisiaan täydentäviä ja hyvin erilaista tietämystä/tietoutta uudistavia
- ulkoistaminen ja sisäistäminen ovat myös toisiaan täydentäviä, mutta vastakkaisia tietämyksen muunnosprosesseja tietoudeksi ja päinvastoin.

Mutta miten niihin yksilö osallistuu?

Ihmisen toimintaa ja sen sisältämää tiedon käsittelyä on tutkittu ja tutkitaan monen eri tieteen piirissä ja näkökulmasta. Kuitenkaan mitään yhtenäistä, vakiintuneempaa teoreettista perustaa ei vielä on pystytty luomaan. Parin viimeisen vuosikymmenen aikana, erityisesti kasvatustieteiden, kognitiivisen psykologian ja neurotieteiden piiristä, on saatu tuloksia, joilla on ilmeisen oleellista merkitystä myös tietojenkäsittelytieteille, erityisesti sen ihmis-, organisaatio- ja yhteiskuntakeskeiselle tutkimussuunnalle. Yhtenä edustavana tapauksena näistä tutkimustuloksista on Kolb’n kokemuksellisen oppimisen teoria inhimillisen tietämyksen kehittymisestä, mikä nyt yhdistetään Nonakan yhteisölliseen malliin. Teoriat ovat samarakenteisia ja korostavat tietämyksen ja tietouden kehittymistä jännitteisenä vuorovaikutusilmiönä, missä tietämystä/tietoutta luovat osaprosessit ja niiden tuotokset ovat moniulotteisesti luonteeltaan toisaalta toisiaan täydentäviä ja toisaalta vastakkaisia so. dialektisia.

Yksilö ideoi, pohtii, ratkaisee tai/ja toimii – eri tavoin painottaen

Kolb’n mukaan ihmisen tietämyksen/tietouden kehittyminen perustuu neljään ydinprosessiin:

- välitön kokeminen
- harkitseva havainnointi, sisäinen reflektio uusia kokemuksia koskien
- syvälinen käsitteistäminen, mikä on käsitteiden luontia havaintojen yhdistämiseksi loogiseksi perustelluksi kokonaisuudeksi, mentaalimalliksi ja sen esitykseksi
- aktiivinen kokeileminen, mikä on mallien soveltamista ja käyttöä ongelmanratkaisussa ja toiminnassa.

Näitä parittain yhdistämällä ja painottamalla syntyy

- ‘ideoivaa’ (uudistavaa) tietämystä ja tietoutta (välitön kokeminen + harkitseva havainnointi)
- ‘käsitteellistettyä’ tietämystä ja tietoutta (harkitseva havainnointi + käsitteistäminen)
- ‘ratkaisu’ tietämystä ja –tietoutta (käsitteistäminen + aktiivinen kokeilu)
- ‘toiminta’ tietämystä ja –tietoutta (aktiivinen kokeilu + välitön kokeminen).

Ensimmäinen ja neljäs näistä vaikuttavat enemmän sisäistetyn tietämyksen kuin ulkoistetun tietouden kehittymiseen sekä toinen ja kolmas päinvastoin, enemmän ulkoistetun tietouden kehittymiseen.

Tietotyylit kehittyvät ja muuntuvat – muttei helposti

Kolb’n teorian mukaisesti ihmiselle kehittyvät – enemmän tai vähemmän tietoisesti – itselleen ominaisia tapoja korostaa/vaimentaa tiettyjä tietämyksen ja tietouden luonnin ydinprosesseja ja vastaavia tietämyskategorioita so. kognitiivinen **tietotyyli** kehittyy. Ihminen johtuen perintötekijöistään, peruskoulutuksestaan, sosiaalisesta ympäristöstään, työtehtävistään jne arvostaa ja painottaa eri tavoin ideoivaa, käsitteellistettyä, ratkaisu- ja toimintatietämystä ja -tietoutta.

Nk. **perustietotyylytyyppejä** vertauskuvallisesti voidaan kutsua

- ‘**ideoijaksi**’ (ideoiva tietämys korostuu ylitse muiden) ja vastaavasti
- ‘**pohtija**’ (käsitteellistetty tietämys korostuu...)
- ‘**ratkaisija**’ (vaihtoehto- ja valintatietämys korostuu...) ja
- ‘**toimija**’ (toimintatietämys korostuu...).

Perittyjen ominaisuuksien, aikaisempien kokemusten ja ympäristön aiheuttamien vaatimusten seurauksena ihmisille kehittyvät tietotyylit, jotka painottaa joidenkin perustietämystyyppien toisia enemmän. Arkielämässä vastakkaisuuden aiheuttamat konfliktit ratkaistaan kullekin ominaisella tyylillä. Jotkut ihmiset ovat erinomaisia käsitteellistämään asioita ja muodostamaan niistä malleja, mutta samalla he eivät kykene tai heitä ei kiinnosta soveltaa niitä käytäntöön. Toiset ovat loogisesti lahjakkaita, mutta arvostavat vähän konkreettisia kokemuksia ja niin edelleen. Kukin meistä kehittää omaa tietotyyliään, tiedostamatta tai tiedostaen, jossa on omat vahvat ja piilevät puolensa.

Miten sitten osaamme arvioida oman vallitsevan tietotyyliimme? Eräänä tapana tutkijat ovat kehittäneet nk. **itsearviointimittareita** so. kysymyssarjoja, joihin itse vastaamalla ihminen luonnehtii omia arvostuksiaan ja painotuksiaan tietä-

myksensä kehittämisessä. On selvää, että tämä on vain suuntaa-antavaa, mutta jo sellaisenaan avartavaa. Oleellisinta on, että ihminen alkaa tiedostaa tietotyylinsä olemassaolon. Sen jälkeen enemmän tai vähemmän **tietoinen pyrkimys** tietotyylin muuttamiseen on mahdollista, jos sitä itse haluaa.

Tietotyylityyppien ristiriitaa ja sopusointua organisaation tietämysprosesseissa

Kolb'a ja Nonakaa integroiden

- ideoijat ovat parhaimmillaan yhteiskokemisessa ja ulkoistamisessa, ja problemaattisia tietojenkäsittelyssä ja sisäistämisessä
- pohtijat ovat parhaimmillaan ulkoistamisessa ja tietojenkäsittelyssä, ja problemaattisia sisäistämisessä ja yhteiskokemisessa
- ratkaisijat ovat parhaimmillaan tietojenkäsittelyssä ja sisäistämisessä, ja problemaattisia yhteiskokemisessa ja ulkoistamisessa sekä
- toimijat parhaimmillaan sisäistämisessä ja yhteiskokemisessa ja problemaattisia ulkoistamisessa ja tietojenkäsittelyssä.

Tiimin ja organisaation yhteistoiminnan kannalta olisi tietysti ideaalista, että ihminen olisi tietotyyliltään mahdollisimman tilanteeseen sopeutuva ja muuntuva so. pystyisi **joustavasti vaihtamaan tietotyyliään tilanne-, tehtävä- ja ongelmakohtaisesti**. Hän hallitsisi tietämyksen tuottamisen osaprosessit tasapainoisesti ja pystyisi ohjaamaan itseään hallitusti tietämyksen jännitekentässä.

Periaatteessa tasapainon etsintä voi dynaamisesti tapahtua kahdella hyvin erilaisella tavalla. Toisessa ihminen jokaisessa tietämyksen/tietouden kehittämis-tilanteessa tietoisesti pyrkii toteuttamaan kaikkia ydinprosesseja samalla painolla so. tietotyyli on mahdollisimman monipuolinen ja yhdistävä (**'integroija'**). Toisessa ihminen pystyy erikoistumaan tehtävästä ja tilanteesta riippuen tärkeimmän tietämystarpeen tyydyttämiseen so. esim. aivoriihessä hän on todella 'spesialisti-ideoija' jne. Nonaka-Kolb-taustateorian mielessä tällainen pitemmällä aikavälillä tasapainoinen tietotyyli (**'dynaamisesti mukautuva spesialisti'**) on kaikkein haasteellisin, koska mitä korostetummin ihminen painottaa jotakin tietämystä/tietoutta jännitekentässä, sitä vaikeampaa on muuntaa painotusta toiseksi. Siinä on meille jokaiselle yksilölle todellisia ideaalipäämääriä ja haasteita, joita kohti kannattaa pyrkiä, vaikkei niitä saavuttaisikaan!

Organisaatiot verkostoina

Miten esitettyä yleistä tietämyksen ja tietouden kehittymisen käsittemallia voi ja tulisi soveltaa käytännön elämän eri organisaatioihin ja mitä etuja, haasteita — ja haittojakin — siitä seuraa? Seuraavassa pyrimme kokoamaan oleellisimpia johtopäätöksiä ja suosituksia, erityisesti nykyaikaisen, maailmanmarkkinoille tähtäävän sekä tieto- ja viestintätekniikkaa voimakkaasti hyödyntävän organisaation tapauksessa.

Organisaatio koostuu kolmen verkoston yhdistelmästä:

- toistensa palveluja/tuotteita kuluttavien/tuottavien **organisaatioiden verkosto** (ml. tietouden tuottamiseen ja hallintaan erikoistuneet organisaatiot) +
- toimintaan osallistuvien **ihmisten verkosto** +
- **tieto- ja viestintätekniinen verkosto (TVT, ml. organisaatioiden omat tietoverkot ja yleiset globaalit tietoverkot).**

Organisaatioverkosto luo kokonaispuitteet, joissa tietämystä/tietoutta ja niiden kehittämistä tarvitaan. Tietämyksen ja tietouden hallinta edellyttävät myös tietämyksen ja tietouden kehittämistä ja käyttöä tietämyksestä/tietoudesta so. **metatietämystä ja -tietoutta.**

Henkilöverkosto rajaa ne ihmiset, tiimit jne, joiden sisäistetyn tietämyksen kehittymisestä voi olla kysymys. Tärkeimpiä henkilörooleja ovat asiakasyhteyksiä hoitavat markkinoijat ja myyjät, asiakkaat (kuluttajat), tuottajat, keskijohto, tukihenkilöt (ml. tieto- ja viestintäpalvelua antavat), ylin johto, omistajat, potentiaaliset asiakkaat, kouluttajat ja tutkijat. Eri rooleja hoitavilla ihmisillä on erilaisia kulttuuritaustoja ja tietotyylejä edustaen erilaisia persoonallisuuksia. On luonnollista, että osallistuvien yksilöiden **yhteinen sisäistetty tietämys** myös organisaatioverkostosta ja henkilöverkostosta on pieni — ja ydinhaasteena on sen kasvattaminen.

Sama pätee myös kolmanteen, TVT-verkostoon. Sen kehittyminen on ollut liiankin nopeata, jotta ihmisten yhteinen tietämys siitä olisi voinut kasvaa. TVT-verkosta korostetusti hyödyntäen on alkanut kehittyä myös uusia organisaatiomuotoja (imaginaarisia ja/tai virtuaalisia organisaatioita esim. elektroniseen kauppaan).

Voimme kuitenkin sanoa, että aina kaikilla ihmisillä on yksilöllisiä odotuksia, oletamuksia ja muuta tietämystä ja tietoutta TVT:n luonteesta, hyödyntämisstrategiasta ja käytöstä organisaatiossa, johon hän kuuluu. Orlikowski(1994) kutsuu tätä osaa ihmisen sisäistetystä tietämyksestä **TVT-kehukseksi**. Hänen empiiristen tutkimustulostensa mukaisesti **kehysten yhteensopimattomuus**

so. vähäinen yhteinen sisäistetty tietämys TVT:stä, on ydinsyy tieto- ja viestintätekniikan käyttöönoton ja käytön huonoon laatuun

Haasteita jokaiselle ihmiselle

- Jokaisen ihmisen tulisi tietoisesti kehittää omaa tietämyskehystä so. odotuksia, olettamuksia ja metatietämystä oman tietämyksen kehittymisen ja käytön luonteesta sekä strategiasta (ml. tieto- ja viestintätekniikan ja oman tietotyylin)
- johtuen tietämyksen/tietouden luomisen jännitekentästä, kehysten yhteensopimattomuudet ovat luonnollisia ihmisten välillä, mutta niitä voidaan oleellisesti vähentää tietoisella yhteistyöllä yhteisen sisäistetyn tietämyksen kasvattamiseksi
- tietotyylimittareiden yhteiskäyttö tiimissä parantaa arviointien laatua (Kerola ja Taggart 1994).

Ihmiset eroavat toisistaan merkittävästi, miten he välittävät toisille ihmisille sisäistettyä tietämystään (vrt. eri tietotyylit). Esitetyn taustateorian mukaisesti sosialisatio, 'kasvokkain kommunikointi' on luonnollinen lähtökohta, mutta miten se toteutuu Internet'ä käytettäessä? Auttaisiko kuvainformaatio tietoverkossa? Kehittykö ihmiselle tietoverkkoja käytettäessä uudenlaista, abstraktimpaa 'tunnetietämystä' – ja seuraako siitä aivan uudenlaisia vinoutumia tietämyksen ja tietouden kehittymiseen jännitekentässä?

Mitkä ovat niitä käytännön organisaatioiden ongelmia, joiden ratkaisemiseen tai ainakin pienentämiseen tämä uushumanistinen analyysi antaa ideoita, keinoja ja tukea? Eräitä tärkeimpiä ovat tietopalveluiden ja -tuotteiden tuottaja- ja kuluttajaorganisaatioiden yhteistyöongelmat. Ne aiheutuvat nykyisin ylikorostuneesta tieto- ja viestintätekniikan painottumisesta kokonaisuutena tarkastellen tuottaja/kuluttaja-yhteistyötä

Haasteita kuluttaja- ja tuottajaorganisaatioille

Tietämyksen/tietouden kehittymisen ja sen hallinnan organisaatiossa tulisi alkaa selvittämällä ensin kuinka ihmiset tyypillisesti kehittävät ja käyttävät omaa tietämystään toiminnassaan – vasta sitten, kuinka ihmiset käyttävät tietokoneita, ohjelmistoja, tietokantoja ja tietoverkkoja.

- Kuluttajaorganisaation tulisi panostaa mahdollisimman **tasapainoisesti** tietämyksen ja tietouden kehittämisen osaprosesseihin ts. toiminnan dy-

naaminen kokonaislaatu on yhtä hyvä kuin heikoimmin hoidetun osa-prosessin laatu.

- Tietämyksen kuluttaja-toimijoiden ulkoistamispalveluiden³ ja –tuotteiden tarve tulisi perustua heidän sisäistetyn tietämyksen (ml. tietämyskehetykset) mahdollisimman tiedostettuun arviointiin.

Kuluttajaorganisaatiot tarvitsevat sisäistettyä tietämystä ja ulkoistettua tietoutta koskevia, jopa yksilökohtaisia kartoja ja henkilökohtaisia oppaita (informatikkoja) paljon syvällisemmässä mielessä kuin tähän mennessä on ollut käytäntö. Tietoturva- ja salaisuusongelmat kuitenkin samalla kasvavat.

Esitetyt johtopäätökset ovat luonteeltaan ‘idealistisia’ – niiden toteuttamiseen kannattaa kuitenkin panostaa, vaikka vastavoimatkin ovat aina olemassa. Jännitekentästä johtuen mitään lopullista ideaalitilaa ei ole olemassa. Tarvitaan runsaasti käytännönläheistä tutkimus- ja koulutusyhteistyötä, jotta koko tietämyksen ja tietouden kehittymisen ilmiökenttä opittaisiin paremmin ymmärtämään kokonaisuutena. Eräs asia tässä ongelmakentässä on erinomaista. Tuottaja-, tutkimus- ja koulutusorganisaatiot ovat kaikki samalla tietämyksen ja tietouden kuluttajaorganisaatioita. Erityisesti tietopalveluiden ja –tuotteiden tutkimus-, koulutus- ja tuottajaorganisaatiot tulisi saada yhteistyöhön omien ‘suutarin kenkiensä’ kehittämisessä ja käytössä.

Lopuksi – syvää näkemyksellisyyttä!

OSHO (aik. Bhagwan Shree Rajneesh) on intialainen filosofian professori ja mystikko, joka on inspiroinut miljoonia ihmisiä ympäri maailman. Hän on kehittänyt esoteerisen psykologian(1990), jossa yhtyvät länsimainen humanistinen psykologia ja itämainen viisus sekä tietämys meditaatiosta. Seuraavassa on koottu tämän esityksen vertauskuvalliseksi päätökseksi oleellisia otteita “**rationaalisen ja irrationaalisen tasapainosta**”:

“... emme ole vielä toistaiseksi onnistuneet kehittämään persoonallisuutta, joka ei olisi länsimainen sen enempää kuin itämainenkaan... Minä olen kiinnostunut **kokonaisesta mielestä**; mielestä, joka ei ole itä-eikä länsimainen, vaan yksinkertaisesti inhimillinen-- globaali mieli. Ihmisellä tulisi olla *uskonnollinen* mieli(painottuu idässä) rinnan *tieteellisesti koulutetun* mielen(painottuu lännessä) kanssa; se ei ole millään tavalla mahdotonta, mutta vaikeaa kylläkin. Meidän on oltava valmiit elämään ristiriitaista elämää. Ristiriitaisuus on tietenkin vain näennäistä. Syvemmällä tasolla kaikki on johdonmukaista-- elämme spirituaalisessa sopusoinnussa ja rikkaudessa. Se syntyy vain

vastakohtien vuorovaikutuksessa, sisäisen dialektiikkamme kautta... Ihmissielun on saatava kasvaa kuin puun, kaikkiin mahdollisiin suuntiin. Ajatus, ettemme voisi kehittyä vastakkaisiin suuntiin, on hylättävä. *Me voimme kasvaa vain kasvaessamme vastakkaisiin suuntiin.* Tähän päivään saakka yleinen näkemys on ollut se, että ihmisen pitäisi erikoistua, edetä pitkälle tietyllä alueella. Mutta silloin tapahtuu jotain hyvin rumaa. Ihminen kehittyy omaan suuntaansa, ja lopulta hänestä puuttuu melkein kaikki mahdollinen. Hänestä tulee pelkkä oksa; hän lakkaa olemasta puu.. Me emme ole leikanneet ainoastaan mieleemme oksia; me olemme katkaisseet siltä myös sen *juuria*. Kaikkialla me sallimme ihmiselle vain yhden juuren ja vain yhden oksan, minkä vuoksi ihmisestä on kehittynyt hyvin näivettynyt olento. Näin on tapahtunut sekä idässä että lännessä – kaikkialla. On luonnollista, että lännen mallit houkuttelevat itää ja idän mallit länttä, koska ihminen kaipaa sitä, mikä häneltä puuttuu... Koskaan ihmistä ei ole hyväksytty kokonaisuena olentona...”

Lähdekirjallisuutta

- Dahlbom B. and Mathiassen L.: *Computers in Context*, NCC Blackwell, Cambridge, MA, 1993.
- Davenport T.H.: *Saving Information Technologies' Soul: Human-Centred Information Management*. Harvard Business Review, 1994.
- Järvinen P ja Järvinen A: *Tutkimustyön metodeista* Opinpaja Oy Tampere, 1995.
- Kerola P. et al: *Research on Human-centred Information Systems Use and Development - final report of SYKE basic research project (in Finnish)*. Research papers series A6, Institute of Inf. Proc. Science, Univ. of Oulu, 1985.
- Kerola P. & Taggart W.: *A new teleological strategy for using self-assessment tools in information systems use and development*, Journal of Information Science and Technology, 4(1994):1, s. 42-60.
- Kolb D.: *Experiential Learning – Experience as the Source of Learning and Development*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1984.
- Nonaka I.: *A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation*. Organization Science Vol.5 No 1, 1994.
- Nonaka I.-Takeuchi H.: *The Knowledge-Creating Company - How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford Univ. Press, 1995.

³ Huom. ulkoistaminen tässä Nonakan terminä!

Orlikowski W. and Gash D.: Technological Frames: Making Sense of Information Technology in Organizations, ACM Transactions on Information Systems, V12, N2, 1994.

Osho: The Psychology of the Esoteric Neo-Sannyas Int. Unio Mystica, 1990.

Tietotekniikka julkisoikeuden opetuksessa

Jukka Kultalahti
Tampereen yliopisto

1. Esityksen lähtökohtia¹

Laintulkinnan ydinongelma on relevanttien oikeudellisten lähteiden löytäminen, valinta ja painotus argumentoinnissa. Tähän kiinnitetään myös julkisoikeudellisessa tutkimuksessa ja opetuksessa keskeisesti huomiota. Nykyään on olemassa runsaasti informaatiota monista oikeuslähteistä, kuten lakitekstistä, lainsäätäjän tarkoituksesta, oikeuskäytännöstä sekä oikeustieteen tuloksista ja muista asia-argumenteista. Pullonkaulan muodostaa näiden lähteiden saaminen käyttöön nopeasti, kattavasti ja luotettavasti. Ongelma on hiukan erilainen riippuen siitä, onko oikeudellista tulkintaa tekemässä esim. tavallinen kansalainen, hallintovirkamies, tutkija, opettaja vai opiskelija. Tutkijalta ja opettajalta oikeuslähteiden kartoitus edellyttää yleensä huomattavan kirjallisen aineiston keräämistä. Tutkijan on käytävä läpi mittava määrä kirjallisessa tai sähköisessä muodossa olevaa materiaalia, josta hänen on poimittava lähempään tarkasteluun tutkimustehtävän kannalta relevantti aines. Opettaja puolestaan joutuu usein jakamaan itse keräämänsä materiaalin opiskelijoille opetustilanteessa. Samalla opettaja tulee tehneeksi opiskelijan puolesta osan etsimis- ja valintatyöstä, jolloin opetus pedagogisesti kärsii. Näihin ongelmiin antaa kehittynyt tietotekniikka ratkaisumahdollisuuksia. Vielä eivät kuitenkaan tieto- ja hakujärjestelmät ole kaikilta osin riittävän spesifioituneita laintulkinnassa käytettäviksi. Tutkimuksen ja opetuksen laadun kohottaminen sekä tulkintaprosessin tehostaminen edellyttää erilaisten tietojärjestelmien kartoittamista, kehittämistä ja testaamista.

¹ Esitys perustuu Tampereen yliopiston julkisoikeuden laitoksella meneillään olevaan opetusteknologiakokeiluun, joka on osa laitoksen “Tietotekniikka ja oikeus” -tutkimusprojektia (tutkijoina allekirjoittaneen ohella *Seppo Penttilä*, *Jukka Tuomela* ja *Eija Mäkinen*). Julkisoikeuden laitos on tutkimusprojektilla mukana Tampereen yliopiston KECO-ryhmässä (“Knowledge Exploring in Contexts” -ryhmässä), johon osallistuu tällä hetkellä kuusi laitosta kolmesta eri tiedekunnasta. *Pertti Järvinen* toimii primus motorina KECO:n perustamisessa ja hän on myös tällä hetkellä tämän *Mikko Ruohosen* vetämän tutkimusryhmän aktiivijäsen.

Seuraavassa pyritään lyhyesti kartoittamaan tätä tiedontarvetta kolmesta näkökulmasta: oikeusteorian, oikeusinformatiikan² ja opetuksen kannalta. Tämän jälkeen esitellään lyhyesti julkisoikeuden opetuskokeilussa mukana olleet tietojärjestelmät³.

2. Oikeusteoreettinen näkökulma

Oikeusdogmaattisen analyysin teoreettinen kehittäminen on tuottanut aikaa myöten yhä uusia tulkinta- ja argumentaatiomalleja. Päätely-, tulkinta- ja argumentaatioteoreettinen kehitystyö on johtanut myös sellaisiin teoreettisiin konstruktioihin, jotka ovat omiaan korostamaan tarvetta hyödyntää kehittyneitä tietojärjestelmiä oikeudellisen informaatiomassan hallinnassa. Yksi tällainen on postmoderniin oikeusajatteluun nojaava polysentrinen oikeus ja oikeuslähdeoppi, joka korostaa oikeuslähdeopin eriytymistä oikeusaloitain ja oikeusongelmien mukaan.⁴ Ajatussuunnan kannattajat katsovat, ettei ole esimerkiksi yhtä yhteistä ennakkotapausten kategorisointitapaa kaikille oikeuden osa-alueille. Universaalia oikeuslähdeoppia ei pidetä mahdollisena monimuotoisessa oikeusjärjestelmässä.⁵ Ajattelu aivan ilmeisesti kumpuaa – tai ainakin saa käyttövoimaa – mm. kansalaisyhteiskuntaa, oikeuden kulttuurisidonnaisuutta ja oikeuden institutionaalisten rakenteiden muutosta koskevista keskusteluista.⁶ Esimerkkinä voidaan mainita Euroopan unionia koskevat oikeudelliset järjestelyt ja niihin liittyvä keskustelu. Mitä merkitsee se, että osa oikeudellisesta sääntelystä tulee EU:sta, osa puolestaan kansallisen lainsäätäjän taholta? Miten sovitaan yhteen kahden erilaisen oikeusjärjestelmän oikeuslähdeopilliset elementit? Oikeuden universaalisuuden ideasta etäännyminen tekee oikeudellisen tulkinnan ja oikeudellisten ohjausmekanismien hallinnan yhä vaikeammaksi. Tämä voi edellyttää kehittyneiden tietojärjestelmien entistä tehokkaampaa hyödyntämistä mm. oikeusvertailussa ja ajantasalla olevan tiedon hankkimisessa muista oikeusjärjestyksistä.

² Oikeusinformatiikkaa tarkastellaan tässä lähinnä vain oikeudellisen metodin näkökulmasta, ts. tietotekniikan hyödyntämisen kannalta. Ks. oikeusinformatiikan käsitteestä tarkemmin esim. *Seipel* 1997, 211-220.

³ Opetusteknologiakokeilua varten on hankittu CBR Express -ohjelma, jonka alle on kerätty laajahko virkamiehen esteellisyyttä koskeva oikeustapausaineisto. Samoin on laadittu hypertextipohjainen tietokanta samasta aihepiiristä. Nämä kaksi tietojärjestelmää on yhdistetty toimivaksi kokonaisuudeksi, joka tarjoaa käyttäjälleen yhtenäisen käyttöyhteyden laajaan oikeuslähdeaineistoon. Jatkossa keskitytään opetuskokeilun tulosten analysointiin sekä hankkeen oikeusteoreettiseen tutkimustehtävään ja em. järjestelmien edelleen kehittämiseen.

⁴ Ks. polysentrisestä oikeuslähdeopista esim. *Zahle* 1986, 752-756; *Blume*, Tfr 5/90, 872-875; sekä *Petersen ja Zahle* 1995.

⁵ Ks. esim. *Blume*, 1991, 79 ja *Petersen ja Zahle* 1995, 9.

⁶ Ks. esim. *Sinha* 1995, 52-54.

Tiedontarve ei kuitenkaan liity pelkästään oikeuden polysentriaan. Ns. perinteisemmän oikeuslähdeopin ja erityisesti argumentaatioteorian kehittyminen avaa uusia näkymiä tietotekniikan hyväksikäytön suuntaan. Oikeudellinen ajattelu koostuu sekä oikeudellisen päätöksenteon että tulkinnan osalta ainakin viidestä eri elementistä, jotka ovat tietyssä vuorovaikutussuhteessa keskenään. Näitä elementtejä ovat

- 1) oikeudellinen ongelma,
- 2) ongelmaan soveltuvat oikeussäännöt,
- 3) muut oikeuslähteet (kuten lainsäätäjän tarkoitus, oikeuskäytäntö, reaaliset argumentit jne.)
- 4) oikeudellista päätöksentekoa ohjaavat säännökset ja oikeusteoreettiset tulkintasäännöt,
- 5) oikeudellinen ratkaisu.⁷

Oikeudelliset tietojärjestelmät voivat olla avuksi hiukan eri tavoin eri elementeissä ja mahdollisesti vain osassa niistä. Esimerkiksi reaalisen argumentaation korostuminen julkisoikeudellisten säännösten tulkinnassa ja soveltamisessa lisää osaltaan kehittyneiden tietojärjestelmien käyttötarvetta. Tulkinnassa ja ratkaisutoiminnassa joudutaan tukeutumaan entistä laajempaan faktapuolen informaatiomassaan, jonka hallinta saattaa edellyttää monipuolisia tietojärjestelmiä. Samaan aikaan myös ns. auktoritatiivisia oikeuslähteitä koskevaa tietoa on saatavissa yhä nopeammin ja enemmän sähköisessä muodossa. Tarvetta arvo-, normi- ja faktatiedon tehokkaaseen hankintaan, hallintaan ja yhdistämiseen on siten olemassa.

3. Oikeusinformatiikan näkökulma

Tieteen tasolla on jo pidempään käyty keskustelua tietoyhteiskunnan luonteesta ja roolista nykypäivän tai tulevaisuuden yhteiskunnassa.⁸ On esitetty mm., että tietoyhteiskunnassa tuottavuus rakentuu aiemman sosiaalisen organisoinnin sijasta erityisesti teknologisen infrastruktuurin varaan. Tuottavuuden lähde on tiedon laatu ja sitä tukeva informaatioteknologia.⁹ Ajatus korostaa teknologisen kehityksen merkitystä ihmisen toiminnan ja sen tuottavuuden

⁷ Ks. elementeistä, niiden keskinäisistä suhteista sekä suhteista tietojärjestelmiin esim. *Bing*, 1991, 95-96.

⁸ Ks. esim. *Castells* 1989, 1996 ja *Webster* 1995; *Stachon* (toim), 1997; SITRA 1998 (verkkojulkaisu 206; <http://www.sitra.fi/tietoyhteiskunta/suomi/st21/sitra2062b.htm>) ja siinä mainittu kirjallisuus. Julkisen hallinnon näkökulmasta ks. esim. OECD:n Public Management (PUMA) (98)14 –verkkojulkaisu (<http://www.oecd.org/puma/>); *Anttiroiko*, Hallinnon Tutkimus 3/98, 192-210 ja *Mälkiä*, Kunnallistieteellinen aikakauskirja 4/96, 410-419 sekä niissä mainitut lähteet.

⁹ Ks. esim. *Castells* 1989, 10 ja 1996, 69-80 sekä *Anttiroiko* Hallinnon Tutkimus 3/98, 195-196.

ohjaajana. Nämä kehityskulut ovat läheisessä yhteydessä myös globalisaatiokehitykseen tai ainakin voimakkaaseen kansainvälistymiseen. Todennäköisesti tietoteknologian kehitys vauhdittaa yhteiskunnan kannalta tärkeiden toimintojen globalisoitumista. Castells huomauttaa tosin, että teknologia ei yksin määrää yhteiskunnallista muutosta. Yhteiskunnallinen kehitys ei myöskään yksin ohjaa teknologisen muutoksen suuntaa, vaan muutokset ovat seurausta monimutkaisista vuorovaikutusprosesseista.¹⁰ Lienee kuitenkin kiistämätöntä, että informaatioteknologian kehitys on olennaisella tavalla lisännyt mm. informaatiomassaa ja toisaalta korostanut tiedon laadun merkitystä. Puhutaan jopa ns. “infoähkystä”. Käsitteellä viitataan informaation liikatarjontaan, jonka seurauksena ihmisillä on vaikeuksia käsitellä kaikkea saatavilla olevaa informaatiota.¹¹

Aivan erityisesti tekninen kehitys näkyy ajallisten ja alueellisten etäisyyksien lyhenemisenä – jopa osittain niiden häviämisenä. On tosin mahdollista, että informaation fyysisen etäisyyden lyhentyessä sen “informatiivinen etäisyys” säilyykin entisenä.¹² Tämä pätee myös oikeudelliseen informaatioon, sen määrään, laatuun ja saatavuuteen. Samalla kun helposti saatavilla olevan oikeudellisen informaation määrä on nopeasti kasvanut, on sen laadun ja luotettavuuden ongelma käymässä yhä polttavammaksi.¹³ Tietoverkkojen ja erilaisten tietokantojen tarjoamaa informaatiota on kyettävä entistä tehokkaammin hyödyntämään luotettavalla tavalla, on kyettävä pelkistämään suuresta tietomassasta olennainen. Informaation tasolta on noustava tehokkaasti tietämyksen tasolle – ts. informaatio on jalostettava tiedoksi. Yhdistetyistä tietoalkioista ja tietorakenteista (informaatio) on tuotettava tulkittua ja ymmärrettyä tietoa (tietämys).¹⁴ Laintulkinnassakin käytettäviä kehittyneitä tietojärjestelmiä koskevan tiedon tarve on siten ilmeinen.

Tietojärjestelmien kehittämistä koskevaa tiedontarvetta on informaatiotutkimuksessa todettu esiintyvän ainakin seuraavista asioista¹⁵:

- monitieteisen teorian kehittäminen,
- informaation ja informaatiojärjestelmien rooli yhteiskunnassa,

¹⁰ Castells 1996, 5-7, 9-13.

¹¹ Koski 1999, 13-15. Ks. myös Marttunen, 1999, 161 ja Saarenpää 1991, 51.

¹² Ks. tästä tarkemmin esim. Katsch 1995, 59-64.

¹³ Mm. “informaationsaaste” on verkkojen ja kehittyneiden tietojärjestelmien ongelmana. On huomautettu, että tässä mielessä tietokoneen merkitys ei ole meille vielä kukaan täysin kirkastunut. Ks. Katsch 1995, 52-53.

¹⁴ Ks. tiedon käsitteen hierarkiasta tietokoneiden kehityksen yhteydessä esim. Tietoyhteiskunta Foorumi -lehti 1/1997 sekä Karvonen, Informaation metaforat -verkkoartikkeli (<http://www.uta.fi/~tierka/infme.htm>).

¹⁵ Ks. esim. Buckland 1991, 24, 191 ja 205-206.

- eri väestöryhmien tarpeet, tiedonkeruukäytännöt ja institutionaaliset ympäristöt,
- tiedonhaun teoria ja käytäntö,
- informaatiojärjestelmien kehittämisen hallinnolliset, poliittiset ja teknologiset keinot.

Tiivistäen voi sanoa, että teorian tasolla tarvitaan informaation ja informaatiojärjestelmien parempaa ymmärtämistä¹⁶. Lisäksi tarvitaan tietojärjestelmien teknistä kehittämistä. Esimerkiksi vapaan tekstinhaun tietokannat eivät vielä sellaisenaan tee mahdolliseksi tehokkaasti löytää tulkintaa helpottavia tapauksia.¹⁷ On tehtävä kehittyneempiä apuvälineitä tähän tarkoitukseen. On esitetty mm. nä-kemyksiä, joiden mukaan tulevaisuuden järjestelmissä kyetään yhdistämään erilaisia tietokantoja asiantuntijajärjestelmiin.¹⁸ Kysymys on seuraavankaltaisen ketjun tiivistämisestä:

BLACK BOX	↔	PÄÄTTELY + TIETOKANTA	↔	TIETOKANTA
Ratkaisuauto- maatti, tekoöly?		CBR, hyperteksti, muut?		Finlex, CD:t, Internet, muut?

Ketjussa voidaan erottaa informaation virta ja taso (tiedon taso, tietovarasto). Tietokoneavusteinen ajattelun tukeminen voi olla näissä erilaista. Esimerkiksi internet, lakitietokannat, tapautietokannat jne. tukevat informaatiovirran hallintaa. Tekoöly, asiantuntijajärjestelmät, CBR (Case Based Reasoning) yms. päättelyn apuvälineet toimivat apuna tiedonmuodostuksen tasolla. Oikeudellisen ajattelun tukemisen osalta kyse on siten eräänlaisesta tietojen transformatioprosessista. Informaatioteoriassa tällä tarkoitetaan tietojemme muuttumista prosessissa, jossa merkityksellisiä elementtejä ovat ajattelu, todisteet ja uskomukset sekä niiden keskinäiset suhteet.¹⁹ Informaatio tietämyksenä (“information as knowledge”) on informaatioprosessin (“information as process”) tulosta. Tässä prosessissa vanha, kerätty ja talletettu informaatio ei muutu uudeksi, vaan uusi informaatio johdetaan vanhasta. On myös huomattava, etteivät informaatiojärjestelmät ja tietämysjärjestelmät käsittele tietämystä, vaan tiedon kuvausta (“representation of knowledge”).²⁰

¹⁶ Näihin sanoihin *Buckland* päättää kirjansa *Information and Information Systems*. Ks. *Buckland* 1991, 206.

¹⁷ Ks. esim. *Mital – Johnson* 1992, 11-13. Suomen kielen osalta erityisen pulman muodostavat myös erilaiset hakusanaongelmat, mm. sanojen taivutusmuodot.

¹⁸ Ks. esim. *Blume* 1991, 84 ja 91-93.

¹⁹ Ks. esim. *Buckland* 1991, 107-119 ja 157-158.

²⁰ *Buckland* 1991, 197-201. Oikeudellisessa tutkimuksessa on myös erotettava toisistaan oikeuslähde ja informaatiolähde. Ei ole täysin varmaa voidaanko nämä käsitteet yksiselitteisesti kääntää informaatiotieteen kielelle, esim. information-as-knowledge/information-as-process ja information-as-thing *Bucklandin* tapaan.

Oikeudellisen ajattelun erityispiirteet (esim. arvot sekä oikeusjärjestystä, oikeuslähdeoppia jne. koskevat tiedot/uskomukset) voidaan kenties "istuttaa" tähän yleiseen transformaatiomalliin. Logiikka on toisaalta vain pieni osa käytökelpoisista tavoista liittämään transformaatioprosessin olioita toisiinsa.²¹ On erotettava toisistaan logiikka ja muut tavat, kuten intuitio, luovuus ja tunnetieto. Oikeudellinen tulkinta- ja ratkaisutoiminta saattaa tapahtua seuraavassa järjestyksessä: ensin tulkinta, sitten argumentointi eli ensin intuitio tai deduktio, sitten argumentointi induktiivisen mallin muodossa. Miten tämä prosessi voidaan mallintaa? Voidaanko ollenkaan? On mahdollista, jopa ilmeistä, että esim. tekoälyn käyttömahdollisuudet rajoittuvat vain logiikan alueelle. Joka tapauksessa on kyettävä ratkaisemaan miten arvot, mukaanlukien tulkitsijan omat arvot, toisten arvot ja intersubjektiiviset arvot, sijoitetaan malliin. Oikeudellisessa tulkintatoiminnassa looginen päättely on vain osa normatiivista argumentaatiota, jolla tulkintakannanoton oikeellisuus pyritään osoittamaan.

On ehkä syytä suhtautua tietyin varauksin tietotekniikan käyttömahdollisuuksiin oikeudellisen tulkinnan tukena. Tämä ei kuitenkaan merkitse, etteikö kehittyneitä tietojärjestelmiä voitaisi lainkaan hyödyntää. Tietotekniikka voidaan kytkeä tietoprosessiin, jossa oikeudellinen erityistieto sijoitetaan yleisempään transformaatiomalliin. Tämä voi tapahtua mm. siten, että oikeudellisen tulkinnan muodostamaan hermeneuttiseen kehään sijoitetaan ihminen ja kone vuorotteleviksi, vuorovaikutteisiksi elementeiksi. Tämä voidaan tehdä esim. Bucklandin esittämän yleisen, informaatiotieteellisen jäsentelyn pohjalta.²²

Kehittynyt tietotekniikka tarjoaa siis mahdollisuuksia lisätä tulkintatoiminnan selkeyttä ja ohjailtavuutta. Blume peräänkuuluttaa tekoälyä ja kehittyneitä tietojärjestelmiä myös oikeudellisen tiedon demokratisoimiseksi, saavutettavuuden parantamiseksi ja oikeudellisen kommunikoinnin tehostamiseksi.²³ Tällainen kehitystyö vaatii kuitenkin vahvaa perustutkimusta. On tarkoin tutkittava, miten tuomarin ajatus tosiasiallisesti kulkee ja paljastettava oikeudellista ajattelua hallitsevat heuristiset lainalaisuudet. Teorian täytyy tässä mielessä edeltää käytäntöä kehitystyössä. Tietokonesovellutusten on tapahduttava oikeudellisen ratkaisutoiminnan omin ehdoin.²⁴

²¹ Minsky 1986, 187 ja Winograd 1990, 7.

²² Ks. tarkemmin Buckland 1991, 115-119: ihmisen ja tietokoneen rooli informaation muuntoprosessissa.

²³ Blume 1991, 93.

²⁴ Klami 1986, 315-316.

4. Opetuksen näkökulma

Julkisoikeuden opetuksen laadunvarmistukseen ja kehittämiseen on kiinnitetty perinteisesti jatkuvasti huomiota. Tätä piirrettä on ollut omiaan vielä korostamaan viimeaikainen keskustelu tiedeopetuksen laadunvarmistusjärjestelmien kehittämisestä.²⁵ Opetuksen kehittämisen ja tietotekniikan (opetusteknologian) kehityksen välinen suhde on tietysti kaksisuuntainen. Voidaan kysyä kumpi tulee ensin, uuden opetusteknologian tarve vaiko tekninen innovaatio. Opetuksessa usein tulee ensin innovaatio eli uusi teknologia.²⁶ Ehkä asian voi nähdä niinkin, että opetuksen kehittämiseen on yhteiskunnan alati muuttuessa yleisesti ottaen aina tarvetta. Teknologiset innovaatiot antavat kehittämiseen omalta osaltaan välineitä.

Opetuksessa sisältö on tietenkin tärkein. Tämä ei kuitenkaan merkitse sitä, etteikö oppimisen kannalta myös opetus- ja oppimismuodoilla olisi merkitystä. Niinpä myös julkisoikeuden opetuksessa on jatkuvasti etsitty ja pyritty käyttämään uusia opetusmuotoja. Päälimmäisenä on ollut pyrkimys tarjota massaluentojen ohelle erityyppistä pienryhmäopetusta. Ehkä tärkeimpiä muotoja ovat olleet ongelmaperusteiset opetusmuodot, esim. yhteistoiminnallinen oppiminen sekä erilaiset oikeustapausten ratkaisuharjoitukset ja seminaarityöskentelyn muodot.²⁷

Näihin muotoihin on useimmiten sisältynyt myös ajatus oppimisesta tekemällä (“learning by doing”). Vastaavanlaisia näkemyksiä opiskelijoiden omatoimisen työskentelyn merkityksestä mm. oikeudellisten aineiden oppimisessa on esitetty muuallakin.²⁸ Oikeudellisen ongelman tunnistaminen, määrittely ja ratkaiseminen ovat tärkeässä asemassa oikeudellisen tiedon sisäistämässä. Ratkaisu edellyttää relevantin oikeuslähdeinformaation löytämistä, valintaa ja käyttöä. Tässä astuu kuvaan teknologisen kehityksen mukanaan tuoma oikeuslähdeinformaation kasvu ja erityisesti sen verkkosaatavuuden paraneminen.²⁹ Informaatiota on runsaasti saatavilla, mutta ongelmana on, miten löytää

²⁵ Asiaan ovat kiinnittäneet huomiota mm. OPM ja Opetuksen laatu -projekti Tampereen yliopistossa (OPLAA). Ks. esim. *Lehtinen – Kess – Stähle – Urponen 2000* sekä Tampereen yliopiston OPLAA-projektin nettisivut (<http://www.uta.fi/opiskelu/oplaa/index.htm>).

²⁶ Näin esim. *Kangassalo 2000*, 2.

²⁷ Ks. Tampereen yliopiston julkisoikeuden laitoksen Opetuksen ja oppimisen laadunvarmistusjärjestelmä, 1999, 7-10 ja liitteet 1-6. Myös tietotekniikkaa on hyödynnetty tässä esiteltyä opetuskokeilua laajemminkin.

²⁸ Ks. esim. *Scheinin*, *Oikeus* 2/97, 183. Pedagogisissa tutkimuksissa puhutaan myös oppimisesta “tiedon rakentamisena”, jolloin myös painotetaan prosesseihin osallistumisen merkitystä; ks. esim. *Järvelä*, *Yliopistotieto* 4/99, 40-42 ja siinä mainitut lähteet.

²⁹ Ks. esim. internetissä olevista oikeuslähteistä tarkemmin Tampereen yliopiston julkisoikeuden laitoksen kotisivulla (<http://www.uta.fi/laitokset/julkis/>) olevat linkit.

ratkaisun kannalta kaikki olennainen ja vain se. Tämän tyyppisiin ongelmiin on etsitty vastausta myös teknisistä apuvälineistä. Opetusta ja oppimista tukeviin kehittyneisiin tietojärjestelmiin liittyvä tiedontarve on ilmeinen.

5. Opetuskokeilussa käytetyt tietojärjestelmät

Julkisoikeuden opetuskokeilun tarkoituksena on kokeilla ja kehitellä tietojärjestelmää, jonka avulla voitaisiin lisätä oikeudellisen ratkaisutoiminnan teoreettista ymmärtämistä ja tukea oikeudellisen ajattelun opetusta ja oppimista. Näihin tutkimustavoitteisiin pyritään analysoimalla ja kokeilemalla eräiden kehittyneiden tietojärjestelmien käyttömahdollisuuksia julkisoikeudellisessa laintulkinnassa ja sen opetuksessa. Tätä tarkoittavia projekteja on julkisoikeuden laitoksella kaksi:

- 1) “ATK-perusteinen oikeustapauskurssi hallinto-oikeuden opetuksessa” ja
- 2) “Kehittyneet tietojärjestelmät julkisoikeuden opetuksessa”.³⁰

Projekteissa on tarkoitus kehitellä sellaisia oppimismenetelmiä, joissa opiskelija voi opetusteknologiaa omatoimisesti hyödyntäen harjaantua oikeudelliseen ajatteluun sekä erityisesti hallinto-oikeudellisten ongelmien analysoimiseen ja ratkaisemiseen.

Ensin mainitussa projektissa on tuotettu ATK-perusteinen oikeustapauskurssi, joka sisältää 65 virantäyttöön liittyvää oikeudellista ongelmatapausta hallinto-, virkamies- ja yhteisöoikeuden alalta. Kurssi kattaa mm. seuraavat asia- ja sääntelykokonaisuudet:

- hallintoasian vireilletulo, valmistelu, päätöksenteko, päätöksen tiedoksi- anto ja täytäntöönpano
- sähköinen asiointi hallinnossa
- kielilainsäädäntö
- viranomaisten väliset toimivaltasuhteet ja toimivaltasuhteiden järjestelyt (toimivallan delegoiminen, alistaminen ja pidättäminen)
- päätöksentekoa ja esittelyä koskeva oikeudellinen sääntely
- organisaatio-oikeudelliset erityiskysymykset
- hallintoharkintaa ohjaavat periaatteet (yhdenvertaisuus, suhteellisuus, objektiviteetti, tarkoitussidonnaisuus, luottamuksensuoja)
- tasa-arvolainsäädäntö ja diskriminointikiellot

³⁰ Projekteihin on saatu määräraha opetusministeriöltä koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia –ohjelman uusien opetusmenetelmien osiosta. Ensin mainitusta projektista vastaa *Seppo Laakso*, toisesta projektista *Jukka Kultalahti*. Molempiin projekteihin on tutkijana osallistunut *Jukka Tuomela* ja jälkimmäisessä projektissa on kehitysohjelmaan osallistunut myös *Eija Mäkinen*.

- julkisuus-, rekisteri- ja arkistolainsäädäntö
- virkamiehen rikosoikeudellinen ja vahingonkorvausvastuu
- virkamiesoikeudelliset erityiskysymykset
- päätöksen oikaisu ja muutoksenhaku
- virantäyttöä koskevat kansainväliset sopimukset
- Euroopan ihmisoikeussopimus
- EU-oikeus.

Kurssi sisältää ongelmiin ratkaisuvaihtoehdot ja niiden perustelut taustatietoineen sekä viittaukset sovellettaviin säännöksiin, sopimuksiin, oikeusperiaatteisiin ja muihin oikeuslähteisiin (esim. oikeuskäytäntöön).

Toinen projekti keskittyy erilaisten tietojärjestelmien kehittelyyn ja testaamiseen julkisoikeudellisen laintulkinnan opetuksessa/oppimisessa. Lähtökohtana on ajatus siitä, että oppiminen edellyttää sekä systemaattiseen esitykseen perustuvaa että ongelmanratkaisuun pohjautuvaa oppimateriaalia. Aiheeseen tutustuttaessa systemaattinen esitys on usein tarpeellinen, tietoja myöhemmin syvennettäessä ongelmanratkaisuun nojaava lähestymistapa on tehokas. Projektissa on kerätty eräänlainen koepala yhdestä hallinto-oikeudellisesta ongelma-alueesta, esteellisyydestä virkatoiminnassa sekä siihen liittyvistä oikeustapauksista (yli 170 oikeustapausta) ja muusta oikeudellisesta materiaalista. Aineistosta on rakennettu CBR Express -ohjelmaan tukeutuva case-based reasoning -tyyppinen tietokanta ja asiantuntijajärjestelmä. Samasta substanssialueesta (esteellisyydestä) on laadittu myös hypertekstipohjainen, systemaattisemman opiskelun mahdollistava tietokanta. Nämä kaksi erityyppistä järjestelmää on yhdistetty ja parhaillaan järjestelmien käytökelpoisuutta testataan opetuskokeilun avulla. Tämä kehittämisprojekti on osa laitoksella käynnissä olevaa laajempaa oikeusinformatiikkaan ja oikeudelliseen ajatteluun liittyvää hanketta³¹, joka kohdistuu myös oikeuslähdeopillisiin kysymyksiin sekä näihin liittyen tulkinta- ja argumentaatioteoriaan. Osahankkeen teoreettisena tavoitteena on kytkeä tietoteknisen kehityksen suomat mahdollisuudet siihen transformaatioprosessiin, jossa oikeudellisesta informaatiosta nousee oikeudellisen tiedon tasolle. Tässä esiteltävässä opetusteknologiahankkeessa on tuotettu eräänlainen prototyyppi toimivasta tietojärjestelmästä, joka tarjoaa käyttäjälleen yhtenäisen käyttöyhteyden laajaan oikeudelliseen materiaaliin ja oikeuslähdeaineistoon. Opetuspaketin sisältö voidaan tiivistää seuraavaan kolmeen osakokonaisuuteen:

- oikeussäntöjen tulkintaan soveltuva case-based reasoning -tyyppinen järjestelmä, joka on käytännön tutkimus- ja opetustoimintaan soveltuva käyttöliittymä laajahkoon aihetta koskevaan oikeustapaustietokantaan,

³¹ Edellä alaviitteessä 1 mainittu "Tietotekniikka ja oikeus" -projekti.

- lainsäädäntöä, lainvalmisteluasiakirjoja, oikeuskäytäntöä, oikeuskirjallisuutta yms. oikeuslähteitä sisältävä hypertekstitietokanta, joka sisältää järjestelmän sisäisten linkkien lisäksi linkit internetissä olevaan relevanttiin oikeudelliseen tietoon,
- mainitut tietojärjestelmät yhdistävä toiminnallinen kokonaisuus, jonka käyttäjä voi tiedonhankinnassaan edetä omien tietojensa ja tiedontarpeensa edellyttämässä järjestyksessä ratkaistessaan oikeustapauksia ja opiskellessaan ko. oikeuden aluetta systemaattisesti.

Tietojärjestelmän vaikuttavuutta arvioidaan käytännön tutkimus- ja opetus-työssä, erityisesti yleishallinto-oikeuden alalla. Tietojärjestelmäpohjaista opetusmenetelmää verrataan perinteisin metodein annettuun opetukseen oppimistulosten, hankitun kurssipalautteen ja teemahaastattelujen sekä eräänlaisen osallistuvan havainnoinnin avulla. Opiskelijoille on tehty haastattelu menetelmän vahvuuksista ja koetuista heikkouksista. Opettajien kokemukset on kartoitettu niinikään. Hankitun aineiston analyysi on parhaillaan työn alla. Suoritetun arvioinnin pohjalta menetelmää kehitetään edelleen.

Tähän mennessä tehtyjen alustavien analyysien perusteella näyttää siltä, että menetelmää voidaan käyttää sekä oikeudellisten aineistojen hallinnassa että oikeudellisessa tutkimuksessa ja opetuksessa laajemminkin. Erityisen hyvät soveltamismahdollisuudet on niillä lainopillisen tiedon alueilla, joilla on käytettävissä valmiiksi sähköisessä muodossa olevaa oikeuslähdemateriaalia. Tällainen materiaali on nopeasti lisääntymässä sekä internetin että erilaisten oikeudellisten ja hallinnollisten tietopankkien kehittymisen myötä.

Lähteet

- Anttiroiko Ari-Veikko, Tietoyhteiskunta ja kunnallinen demokratia, Hallinnon Tutkimus 3/98, s. 192-210.
- Bing Jon, Rules and Representation; Interaction between Legal Knowledge Based Systems and the General Theory of Legal Rules. Teoksessa Blume Peter (ed.), Nordic Studies in Information Technology and Law. Deventer 1991, s. 95-119.
- Blume Peter, From Drakon to the Computer and Beyond. Teoksessa Blume Peter (ed.), Nordic Studies in Information Technology and Law. Deventer 1991, s. 73-93.
- Blume Peter, Til en ny retskildelaere. Tidsskrift for Rettsvitenskap 5/90, s. 863-892.
- Buckland Michael, Information and Information Systems. New York 1991.

- Castells Manuel, *The Information Age. Economy, Society and Culture. Volume I, The Rise of the Network Society.* Oxford 1996.
- Castells Manuel, *The Informational City. Information Technology, Economic Restructuring and the Urban-Regional Process.* Oxford 1989.
- Järvelä Sanna, Oppiminen ja opiskelu verkkoympäristössä. *Yliopistotieto* 4/99, s. 40-42.
- Kangassalo Marjatta, Tietoteknologia ei vapauta ajattelusta. *Aikalainen* 1/2000.
- Karvonen Erkki, Informaation metafoorat. Verkkoartikkeli, <http://www.uta.fi/~tierka/infme.htm>
- Katsh M. Ethan, *Law in a Digital World.* Oxford 1995.
- Klami Hannu Tapani, Tietokone ja oikeuskulttuuri. Teoreettisia mietteitä oikeudellisen päätöksenteon nykytilasta ja tulevaisuudesta. *Lakimies* 3/1986, s. 288-317.
- Koski Jussi T., Infoähky - ja muita kirjoituksia oppimisesta, organisaatioista ja tietoyhteiskunnasta. Saarijärvi 1999.
- Lehtinen Erno - Kess Pekka - Stähle Pirjo - Urponen Kyösti, Tampereen yliopiston opetuksen arviointi. Helsinki 2000.
- Marttunen Miika, Argumentointitaidot keinona selvittää informaatiotulvassa – sähköposti- ja suullisen opetuksen vertailua. Teoksessa Pantzar Eero (toim.), *Tiedosta tutkittua. Raportti Tiedon tutkimusohjelman I tutkijaseminaarista 6.5.1999. Suomen Akatemian Tiedon tutkimusohjelman raportteja 3/99.* Tampereen yliopisto, Tietoyhteiskunnan tutkimuskeskus, Tampere 1999, s. 161-165.
- Minsky Marvin, *The Society of Mind.* New York 1986.
- Mital V. - Johnson L., *Advanced Information Systems for Lawyers.* London 1992.
- Mälkiä Matti, Kansalaiset ja hallinto tietoyhteiskunnassa. Tietoliikenneverkot kunnallisen osallistumisen ja vuorovaikutuksen välineenä. *Kunnallistieteellinen aikakauskirja* 4/96, s. 410-419.
- OECD, Public Management Committee (PUMA), *Information Technology as an Instrument of Public Management Reform: A Study of Five OECD Countries.* PUMA (98)14.
- Petersen Hanne - Zahle Henrik (ed.), *Legal polycentricity: consequences of pluralism in law.* Dartmouth 1995.

Saarenpää Ahti, Computers and Legal Life. The Use of Computers in Legal Life and Their Role in Legal Thinking. Teoksessa Blume Peter (ed.), Nordic Studies in Information Technology and Law. Deventer 1991, s. 73-93.

Scheinin Martin, Kokemuksia uusista opetusmenetelmistä oikeustieteessä. Oikeus 2/97, s. 182-186.

Seipel Peter, Juridik och IT. Introduktion till rättsinformatiken. Stockholm 1997.

Sinha Surya Prakash, Legal Plycentricity. Teoksessa Petersen Hanne - Zahle Henrik (ed.), Legal polycentricity: consequences of pluralism in law. Dartmouth 1995, s. 31-69.

SITRA, Elämänlaatu, osaaminen ja kilpailukyky. Tietoyhteiskunnan strategisen kehittämisen lähtökohdat ja päämäärät. Helsinki 1998.

Stachon Kari (toim.), Näkökulmia tietoyhteiskuntaan. Helsinki 1997.

Tampereen yliopisto, Julkisoikeuden laitos, Opetuksen ja oppimisen laadunvarmistusjärjestelmä. Tampere 1999.

Tietoyhteiskunta Foorumi 1/1997.

Webster Frank, Theories of the Information Society. London 1995.

Winograd Terry, Ajattelevat koneet: Voiko niitä olla? Olemmeko me? (suom. Mika Kiiikeri). Teoksessa Marjomaa Esko (toim.), Tekoäly ja filosofia. Tampere 1990, s. 1-34.

Zahle Henrik, Polycentri i retskildelaeren. Teoksessa Bratholm Anders, Opsahl Tor- kel, Aabakke Magnus (toim.), Samfunn, Rett, Rettferdighet. Festskrift til Torstein Eckhoffs 70 årsdag. Otta 1986, s. 752-756.

Towards a User-Friendly Query Language Based on Deductive Object-Oriented Data Model

Timo Niemi
University of Tampere,
Department of Computer and Information Sciences

Abstract: It has been widely recognized that in next generation information systems it is necessary to integrate data-oriented (structural), behavioral and deductive aspects. Usually information systems are built on top of some database system. Unfortunately the traditional database systems (e.g. relational databases) do not support the implementation of behavioral and deductive aspects sufficiently. Nowadays these aspects are often implemented in an ad hoc manner by coding them in some imperative programming language. For next generation information systems such a database approach is needed that supports the representation and computation of these aspects in a natural way. Many authors have proposed the deductive object-oriented database paradigm to meet these requirements of next generation information systems. However the lack of a query language suitable to an ordinary end user is a considerable problem in the context of this paradigm. Here those factors of this paradigm are analyzed which make query formulation cumbersome for an ordinary end user. On the basis of this analysis a set of goals is given which a query language based on the deductive object-oriented database paradigm must satisfy in order to be suitable to end users.

Keywords: Next generation information systems, deductive object-oriented databases, query languages, query formulation, integration of deductive and object-oriented aspects

1. Introduction

Due to the increasing complexity of next generation information systems both the expressive power and modeling capabilities of relational databases are insufficient for them. The database community has tried to solve this problem both by extending the relational model and by developing new data models. Deductive databases, object-oriented databases and deductive object-oriented databases (DOOD) are database paradigms which have been proposed as alternative database paradigms for relational databases. Deductive databases or logical databases (see e.g. [Ull-88]) are databases in which the derived infor-

mation is defined by logic-based rules (called the IDB or Intensional Data Base) from the existing data (called the EDB or Extensional Data Base). Usually the IDB is represented by recursive Horn clauses. Object-oriented databases have no universally accepted precise model. They are rather a collection of properties (see e.g. [ABDD-90]). Object-oriented databases contain many similar features which are typical of object-oriented analysis and design methods (see e.g. [RBPE-91, HaWa-97]). In fact, object-orientation is an interesting combination of data-oriented aspects typical of early semantic data models (see e.g. [SmSm-77, HaMc-81, Ship-81]) and principles (e.g. encapsulation) found useful in programming. For example, generalization/specialization hierarchies of object-orientation are very similar to IS-A hierarchies of semantic data models. The great potential in object-orientation is due to the fact that both data-oriented (structural) and behavioral aspects are in the same framework.

Deductive object-oriented databases (see e.g. [BPFW-94]) aim at combining the strengths of deductive databases and object-oriented databases. Both on the basis of deductive and object-oriented databases it is possible to offer the power of a Turing machine in their languages [Ull-91]. In other words the combination of these database paradigms does not actually produce new expressive power. The strength of deductive databases is a declarative query language whereas object-oriented databases have a great modeling power among related data. We agree with those authors (see e.g. [LiLo-98]) who emphasize that the integration of data-oriented (structural), behavioral and deductive aspects is necessary in next generation information systems. This means that a deductive object-oriented database paradigm (DOOD) offers a very promising starting point for implementation of next generation information systems. In this paper those factors are analyzed which make the existing proposals for DOOD query languages cumbersome for ordinary end users. Because deductive object-oriented query formulation combines aspects related to query formulation both in deductive databases and object-oriented databases we consider first query formulation in these database paradigms. Next existing DOOD languages are analyzed from the view point of the user and finally we give explicitly a set of principles which a DOOD query language suitable to end users should be satisfied.

2. Query Formulation in Deductive Databases

Typically all information in deductive databases is defined by non-recursive and recursive Horn clauses. A rule is recursive if the rule being defined is applied in its definition. In defining derived information beyond the relational expressive power, the user often has to give recursive rule definitions. For ex-

ample, the definition of the transitive closure of a binary relation is typically recursive in deductive databases. Although the specification of rules is declarative it is worth noting that declarativeness in itself is a very relative concept. Declarativeness is a property of a language which allows a person to express the result what (s)he wants rather than how the result is computed. Thus it would be more appropriate to speak about the degree or level of declarativeness. Declarativeness of a language depends on the abstraction level on which the primitives of a language are. In other words we have to ask whether or not the degree of declarativeness is right in deductive databases from the view point of an ordinary end user. This means that we have to pay attention to what kinds of skills are required from the user in query specification.

There are several aspects which make query formulation in deductive databases troublesome for users. First (s)he must be able to formulate his rules in terms of logic. In addition (s)he must understand the pattern matching mechanism (unification of terms) within rules and between a query and rules. An ordinary end user is not familiar with this kind of way of thinking. In complex cases rule-based query formulation consists of several definition layers at different abstraction levels which means large specifications. Second, due to the fact that recursive rule formulation is usual in deductive databases the user has to master the recursive way of thinking well. This is a very hard requirement because (s)he must formulate generally rules for transferring from one level of recursion to another and in addition (s)he must know how recursion is terminated by some exit rule. Among others, a general recursive rule definition presupposes that the user understands how unique variable names are generated for each recursion level and how these variables are instantiated. Third, in existing deductive database systems the user also has to master the underlying evaluation method on the basis of which rules are processed. For example, in Coral [RSS-93] the user controls the choice of the underlying evaluation techniques. This presupposes that the user masters the available evaluation techniques well. From the above we draw the conclusion that query formulation in deductive databases is too demanding for an end user because (s)he must master logic programming skills.

3. Query Formulation in Object-Oriented Databases

Currently most object-oriented database systems (OODBS) are based on some imperative object-oriented language such as C++. It is obvious that object-oriented languages like C++ or Smalltalk are not more declarative than traditional imperative languages such as Pascal and C. Instead, Voltaire [GNBE-93] represents a set-oriented, object-based database programming language in which declarative querying primitives are integrated with imperative program-

ming primitives. At the beginning of the 1990's there were several commercial OODBs but only O_2 [Deux-90] offered a real query language intended for end users [Clue-98]. It is easy to agree with Ullman's opinion [Ull-87] that a particularly serious bottleneck related to object-oriented databases is the difficulty of using declarative languages. This is due to the fact that the object-oriented database paradigm lacks an exact universally accepted model but it is rather a collection of informal principles.

In order to make possible truly declarative query languages different algebras (see, e.g. [StÖz-90, AlAr-93, SABB-94]) have been proposed as the underlying query model of object-oriented databases. Typically these algebras consist of relational operations completed by some additional operations such as aggregation and data restructuring (nest and unnest) operations. An algebra-based approach to object-oriented query languages means that their expressive power is restricted, i.e., they do not have the computational completeness which is typical of object-oriented programming languages. On the other hand the ordinary end user very seldom needs such a great expressive power. In addition, algebra-based object-oriented query languages can support associative access (see e.g. [AlAr-93]) whose expression is problematic in other cases.

The starting point in O_2 is to offer two languages: an object-oriented programming language for writing complex applications and a query language for specification of simple information needs [Deux-90, Clue-98]. The history of the query language of O_2 is given in [Clue-98] and now it is called OQL. In addition of ad hoc querying the OQL can be used to write parts of programs which can be integrated flexibly with the code written by any object-oriented programming language of O_2 . In the integration the impedance mismatching is avoided because programming and query languages have a common type system.

Consider query specification in OQL from the user view point. Although there are several other object-oriented SQL-like query languages with or without prototype implementation we think that OQL gives a good overview on query formulation with an object-oriented query language. Although the user need not to master actual algorithm programming in OQL formulation (s)he needs to master many things related to object-orientation. For example, the user has to understand that an object of a class (or object type) can be considered as an instance of any of its superclasses. Further (s)he must understand the inheritance mechanism in a class hierarchy in order to know what attributes and operations (or methods) are available for objects belonging to a specific class. In addition, (s)he must understand the notion of object identity because it provides the means to reference objects and thus allows a specific object to be

shared by others. In OQL there are two kinds of information available to the user [Clue-98]: objects (object types at the schema level) and literals (literal types at the schema level). The user has to distinguish conceptually different kinds of information from each other. For example, objects have an identity whereas literals do not have.

In query formulation based on OQL the user has to combine different iterators (e.g. select-from-where, grouping and sorting iterators) with each other. Unlike in SQL, the user has to master the iterative way of thinking in applying the select-from-where iterator in OQL. Thus the user must understand how a variable is instantiated with different objects until all objects belonging to the class, to which a variable refers, have been dealt. It is also possible that the select-from-where iterator expresses relationships among several variables. In this case the user has to know how variables depend from each other. Furthermore it is possible to nest select-from-where iterators which means that there may be several instantiations of a variable for one instantiation of some other variable. This kind of specification is impossible if the user is not able to think iteratively.

It is typical of OODBs that more complex objects are constructed by applying available constructors such as set, list, tuple and tree constructors recursively to atomic types such as integer, string, Boolean etc. In OQL like in other object-oriented query languages the user has to master various constructors and their use. It has been realized (see, e.g. [DaAg-93]) that the use of constructors makes query formulation quite complicated for an ordinary end user. This is especially true in such queries where the user need to nest constructors with each other. From the facts introduced above we draw the conclusion that the degree of declarativeness of object-oriented query languages is lower than that of SQL.

4. Query Formulation in Deductive Object-Oriented Databases

There are two main approaches to implement deductive object-oriented databases. One of them is to integrate a logic-based language with an imperative object-oriented programming language (see e.g. [SRSS-93, BPFW-94]). Because in this approach the resulting system consists of two separate systems the user has to master well both logic programming and object-oriented programming. In addition, (s)he must be able to synchronize two kinds of codes with each other. It is obvious that an ordinary end user is not able to make queries in this approach. In the other approach (see e.g. [GrRu-89, MOSS-94, PLEG-93]) only one language, which contains both logic-based and object-

oriented aspects, is offered for users. As Ullman [Ull-91] points out, it is not possible to build a system which would be both truly deductive and truly object-oriented. In spite of this fact it is fruitful to develop such a framework which combines the strengths of deductive and object-oriented databases although the resulting system cannot be called both truly deductive and truly object-oriented. We, as many other authors (see e.g. [PCWT-96]), rather think that incorporation of the rich modelling capabilities of object-orientation and declarativeness of deductive databases into the same framework would offer a significant breakthrough. Usually, the only language of this approach is achieved by extending a deductive database language with object-oriented facilities. On the other hand this makes a deductive database language more capable of organizing complex data with their related behavior but also increases the complexity of the language. Due to the factors mentioned above a pure deductive database language is too complicated for end users. Therefore it is clear that a deductive database language extended by object-oriented facilities is not a suitable query language for end users.

5. Desirable Properties of a Query Language Based on DOOD

So far in the context of deductive object-oriented databases a big problem has been the lack of a query language suitable to an ordinary end user. Typically in existing proposals for deductive object-oriented databases the user has to master well both logic-based rule formulation and object-oriented programming. It is too demanding for the user and an alternative approach to query formulation is needed. On the basis of the above analysis we state the following criteria which a user-friendly query language based on DOOD should be satisfied.

- Query formulation in it should be such that the user need not master ways of thinking typical of programming, such as iterative or recursive thinking. Her/his query formulation should be based truly on declarative specification.
- The query language should be based on such powerful general-purpose constructs in terms of which it is possible to express application specific concepts and structures in a natural way. It is obvious that in next generation information systems it is necessary to offer a large set of application specific concepts so that the user need not know how these concepts are produced from existing data. This is due to the fact that in application domains there are a lot of such application-specific concepts and structures whose interpretation is obvious to users but whose speci-

fication is too demanding for them. Often in complex concepts several data-oriented (structural), behavioral and deductive aspects have to be integrated with each other.

- The combination of the constructs of the query language with each other should be flexible. This is a necessary feature to guarantee a powerful ad hoc querying capability of the language. By combining application-specific concepts and structures with each other and by specifying conditions among them ad hoc queries are specified.
- The abstraction level of the constructs of the language must be high. For example, from the view point of the user it is desirable that (s)he need not separate data-oriented (structural), behavioral and deductive aspects conceptually from each other. Rather (s)he should be allowed to think that (s)he has a collection of application-specific properties related to the object types available to him/her. In [NCJä-99] we introduce a query language based on DOOD in whose design the above aspects have been taken into account.

Acknowledgement: I have had a privilege to know professor Pertti Järvinen personally long time. One of his main messages has been to emphasize the fact that information systems must be designed and implemented so that ordinary people are able to use them. The article has been written in this Pertti's spirit.

References

- [ABDD-90] Atkinson M, Bancilhon F, DeWitt D, Dittrich K, Maier D and Zdonik S, The object-oriented database system manifesto, in Proc. of the 1 st Int. Conf on Deductive Object-oriented Databases, Kyoto, Dec 4-6, (1990) 223-240.
- [AlAr-93] Alhadj R and Arkun M, A query model for object-oriented databases, in: Proc. of the 9th IEEE Conference on Data Engineering, Vienna, April 19-23, (1993) 163-172.
- [BPFW-94] Barja, M., Paton, N., Fernandes, A., Williams, M. and Dinn, A. An effective deductive object-oriented database through language integration. In Proc. of the 20th VLDB Conference (Santiago, Sept 12-15, 1994), pp.463-474.
- [Clue-98] Cluet, S. Designing OQL: Allowing objects to be queried. Information Systems. 23, 5 (1998), 279-305.

- [DaAg-93] Dar, S. and Agrawal, R. Extending SQL with generalized transitive closure. *IEEE Trans. Knowledge and Data Engineering* 5, 5 (1993), 799 – 812.
- [Deux-90] Deux, O. The story of O2. *IEEE Trans. Knowledge and Data Engineering* 2, 1 (1990), 91 – 108.
- [GNBE-93] Gala, S., Navathe, S. and Bermudez, M. Voltaire: A database programming language with a single execution model for evaluation queries, constraints and functions. In the 9th IEEE Conference on Data Engineering (Vienna, April 19-23, 1993) pp. 283-292.
- [GrRu-89] Greco, S. and Rullo, P. Complex-Prolog: A logic database language for handling complex objects. *Information Systems*. 14, 1 (1989), 79-87.
- [HaMc-81] Hammer, M. and McLeod, D. Database description with SDM: a semantic database model. *ACM Trans. Database Syst.* 6, 3 (1981), 351 - 386.
- [HaWa-97] Harmon, P. and Watson, M. *Understanding UML: The Developers' Guide*. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, (1997).
- [LiLo-98] Li, Q. and Lochovsky, F. ADOME: An advanced object modeling environment. *IEEE Trans. Knowledge and Data Engineering* 10, 2 (1998), 255 – 275.
- [MOSS-94] Moss, C. *Prolog ++ The Power of Object-oriented and Logic Programming*. Addison –Wesley, 1994.
- [NCJä-99] Niemi, T., Christensen, M. and Järvelin, K. Query language approach based on application specific concepts, Dept. of Computer Science, University of Tampere, Report A-1999-12,1999.
- [PCWT-96] Paton, N., Cooper, R., Williams, H. and Trinder, P. *Database Programming Languages*. Prentice Hall. 1996.
- [PLEG-93] Paton, N.W., Leishman, S., Embury, S.M. and Gray, P.M.D. On using prolog to implement object-oriented databases. *Information and Software Technology* 35, 5 (1993), 301-311.
- [RBPE-91] Rumbaugh, J., Blaha, M., Premerlani, W., Eddy, F. and Lorensen, W. *Object-oriented Modeling and Design*. Prentice Hall, 1991.
- [RSS-93] Ramakrishnan, R., Srivastava, D. and Sheshadri P. Implementation of the CORAL deductive database system. In *Proc. of the ACM Sigmod Conference* (Washington, D.C, May 26-28, 1993), pp. 167-176.
- [SABB-94] Steenhagen, H-J., Apens, P., Blanken, H. and de By, R.A. From nested-loop to join queries in oodb. In *Proc. of the 20th VLDB Conference* (Santiago, Sept 12-15, 1994), pp.618-629.

- [Ship-81] Shipman, D. The functional data model and the data language DAPLEX. *ACM Trans. Database Syst.* 6, 1 (1981), 140 – 173.
- [SmSm-77] Smith, J. and Smith, D. Database abstractions: aggregation and generalization. *ACM Trans. Database Syst.* 2, 2 (1977), 105 – 133.
- [SRSS-93] Srivastava, D., Ramakrishnan, R., Seshadri, P. and Sudarshan S. Coral++: Adding object-orientation to a logic database language. In *Proc. of the 19th VLDB Conference (Dublin, Aug. 24-27, 1993)*, pp.158-170.
- [StÖz-90] Straube, D. and Özsu, M. Queries and query processing in object-oriented database systems. *ACM Ttrans. Information Systems* 8, 4 (1990), 387-430.
- [Ull-87] Ullman, J. Database theory - past and future. In *Proc. of the 6th ACM SIGACT-SIGMOD-SIGART symposium on Principles of Database Systems (San Diego, March 23-25, 1987)*, pp. 1-10.
- [Ull-88] Ullman, J. *Principles of database and knowledge base systems, Vol. 1.* Computer Science Press, Rockville, MD, 1988.
- [Ull-91] Ulman, J. A comparison between deductive and object-oriented database systems. In *Proc. of the 2 nd Int. Conf on Deductive Object-oriented Databases (Munich, Dec. 16-18, 1991)* pp. 263-277.

Onko tietojenkäsittelyn uusi ajanjakso alkamassa?

Tapio Reponen
Turun kauppakorkeakoulu

Onnitteluna professori Pertti Järviselle pohdiskelen tässä juhlaulkaisun artikkelissa tietojenkäsittelyn alkamassa olevaa muutosta kohti uudenlaisia painotuksia. Kirjoitus on synteesi useista virikkeistä, kuten eräät tieteelliset julkaisut, eräät muut alaa koskettelevat kirjoitukset, keskustelut yritys-elämän edustajien kanssa ja omat kokemukset käytännön projekteista. Professori Järvinen on itsenäinen ajattelija, huolellisesti asioihin perehtyvä opettaja ja tutkija, virikkeisiä kommentteja ja näkemyksiä esittävä opinnäytteiden tarkastaja sekä valtakunnallisesti tietojärjestelmätieteen toimintaa kehittävä vaikuttaja. Rohkenen kuitenkin heittää seuraavan vision arvioitavaksi, vaikka osaankin sen vain osittain kuvata.

1. Tietojenkäsittelyn kehitysvaiheiden ketju

Atk:ta ja tietotekniikkaa on käytetty organisaatioiden tukena itse asiassa melko lyhyen ajan, noin 40 vuotta. Tänä aikana on tapahtunut paljon kehitysaskeleita ja muutoksia, jotka eivät suinkaan ole loppuneet, vaan jatkuvat edelleen merkittävinä. Richard Nolan (1995, 1973) on esittänyt tunnetuimman vaihemallin tietotekniikan kehittymisestä keskuskoneiden aikakaudesta verkottuneeseen tietoyhteiskuntaan. Koko ajan on lähestytty itse toimintaa, sovellusta ja käyttäjää, tekniikkaa taustalle häivyttäen.

Toisinaan vaikuttaa kuitenkin siltä, että asenteet ovat jääneet jälkeen tekniikan ja sen luomien mahdollisuuksien kehityksestä. Edelleen on muodikasta todeta, että "Minä en tuosta tekniikasta oikein mitään tiedä, vaan olen enemmänkin keskittynyt itse toimintaan." Mahdollisuudet tällaiseen asenteeseen tai toimintatapaan kuitenkin koko ajan vähentyvät. Jokainen joutuu jollakin tasolle tekniikan kanssa tekemisiin.

Seuraaviksi kymmeneksi vuodeksi on esitetty mm. seuraavanlaisia kehitysnäkymiä (Castells 1996, Linturi 1998, Tapscott 1998). Jokaisella on henkilökohtainen yhteysväline (kännykkä, kommunikaattori), joka paikantaa, viestii, tunnistaa, toimii avaimena, on pankkikortti jne. Tarvittaessa olemme siis jatkuvasti tavoitettavissa ja tunnistettavissa.

Tietoverkkojen asema muutenkin vahvistuu, kun siirrymme nykyisistä vielä aloitusvaiheessa olevista verkkosovelluksista todellisiin sovelluksiin, jotka ovat eri asiakasryhmille kustomoituja. Niiden myötä kaupankäynti tapahtuu pääosin verkoissa (tilaus, maksut, toimitustiedot). Toimitusketjut muuttuvat silloin aivan oleellisesti, ja logistiikka on rakennettava uudestaan. Tuotteet valmistetaan usein yhteisistä standardikomponenteista, joista voidaan kuitenkin koota ja monistaa kullekin tilaajalle oma versio. On mahdollista, että valmistuspaikkoja on useita, ja tuote toimitetaan mahdollisimman lähellä olevassa pisteessä tai noudetaan sieltä. Tuotteita ja palveluja saa jatkuvasti, ympäri vuorokauden, jakelu on nopeaa ja tehokasta. Jakeluketjut ovat suorat ja automatisoidut, yrityksiä perustetaan ja muunnellaan toimitusketjun eri osiin tilanteen mukaan, virtuaalisuus kasvaa.

Työnteko on vuorovaikutusta tietojärjestelmien kanssa. Työympäristö muuttuu sellaiseksi, että osa tarvittavasta osaamisesta, ymmärryksestä ja tiedosta on verkoissa ja työvälaineissä. Ihmisten työ on samalla riippuvainen muiden osaamisesta. Työn tekeminen edellyttää yleensä yhteyttä järjestelmiin, ja niistä irrallaan ammattitaito saattaa joko kokonaan tai osittain puuttua. Samalla yhä suurempi osa ihmisistä työskentelee tiedon parissa, etätö kasvaa ehkä 40-50% kaikesta työstä.

On myös esitetty visioita, että työnteko määräytyy todellisilla markkinoilla. Työpaikkoja on tarjolla verkossa, ihmiset ottavat niitä vastaan, tekevät ja katsovat, saavatko palkan. Sen perusteella he päättävät, jatkavatko he tässä työssä. Voi olla niin, että työn antaja ja työn tekijä eivät kohtaakaan milloinkaan.

Paperitonta konttoria on lähes kolmekymmentä vuotta ennakoitu. Tässä suhteessa tilanne saattaa olla muuttumassa, koska on tehty tutkimusta siitä, että henkilökohtaiset tietokoneet voitaisiin painaa paperille. Tietokone olisikin siis paperiin rakennettu mikroprosessori. Tällöin yleiset väittämät esteistä siirtyä elektroniseen tiedonvälitykseen olisivat poistuneet.

Tekniikan kehitys on siis moninaista, ja sillä on selvät vaikutukset yritysten ja muiden organisaatioiden toimintaan.

2. Maailma muutosten kourissa

Muutoksesta puhutaan nykyisin säännöllisesti, jopa sen pysyvyydestä, jatkuvuudesta ja lisääntymisestä. Sanotaan, että kaikki organisaatiot joutuvat ottamaan muutokset huomioon toiminnassaan, joko niitä synnyttäen tai niihin sopeutuen. Varmasti onkin niin, että samanlaisilla toimintamalleilla kuin aikaisemmin ei voi jatkuvasti menestyä ja säilyä markkinoilla.

Voidaan tietenkin kysyä, että mistä tällainen muuttuminen sitten johtuu ja kuinka voimakasta se itse asiassa on? Tilannetta voi luonnehtia monella eri tavalla, mutta tyypillisiä kehityspiirteitä ovat tietenkin kansainvälistyminen, yhä suurempi nopeus, tehokkuuden lisääminen, sijainnin merkityksen väheneminen, kasvava riippuvuus toisistamme ja tietynkaltainen samankaltaistuminen. Tästä ilmiöstä voidaan myös käyttää nimeä globalisoituminen, joka merkitsee rationaalista tuotteiden ja palveluiden tuottamista, mahdollisimman hyvin skaalaedut ja paikalliset kustannuserot hyödyntäen.

Muutoksen syvin luonne on siis eteneminen kohti globaalia toimintamallia, jossa tilanteita ja asioita tarkastellaan lisääntyvästi koko maapallon tasolla. Päätökset tehdään kokonaisuuden näkökulmasta, kansallisuudella ja paikallisuudella on tässä mallissa vain vähän painoa. Jokaisen yksilön ja organisaation on luotava oma asemansa globaalissa ympäristössä, siis tilanteessa, jossa saman työn tai tehtävän voi tehdä joku toinen missä tahansa muualla.

Tämän globaalin kehityksen rinnalla on viime aikoina alkanut vahvistua jälleen yksilöllisyyden, paikallisuuden ja kansallisuuden merkitys. Ensimmäiset merkit ovat olemassa siitä, että myös globaalisuuden trendille syntyy jossakin vaiheessa vastavoimia. Millaisia ne ovat, niin siitä ei ole esitetty selviä näkemyksiä. Esimerkkeinä on esitetty kansainvälinen järjestö (YK), ammattiyhdistysliike, taloudelliset ryhmittymät (EU), kansalaisliikkeet, nationalismi jne.

Yritykset ovat reagoineet tähän tilanteeseen pyrkimällä yhdistämään globaalisuutta ja paikallisuutta. Tuotteita ja palveluita on pyritty kustomoimaan paikallisiin makutottumuksiin, mutta samalla kuitenkin pyritty säilyttämään massa-toiminnan kustannustehokkuus. Toisinaan tästä tavoitteesta on käytetty nimeä massakustomointi.

Merkittävä muutoksen synnyttäjä on myös edellä kuvattu tietotekniikan jatkuva kehittyminen. Vielä meidän työaikamme tekniikka tulee todelliseen hyötykäyttöön, jossa nykyisestä vielä alkeellisesta verkkojen käytöstä edetään kohti niiden todellista sisällöllistä käyttöä (Willcocks, 1999; Lyytinen 1999). Sen lopputuloksena tietoverkot ovat oleellinen osa jokaisen yksilön ja organisaation elämää.

Selkeänä kehityspiirteenä voisi mainita lisäksi osaamisen ja asiantuntijuuden korostumisen (Sveiby, 1994). Työtehtävät muuttuvat niin, että lähes kaikki organisaatiot ovat asiantuntijaorganisaatioita, toimialasta riippumatta. Henkilökunta on korkeasti koulutettua ammattityövoimaa, joka toimii erikoisammattitaitonsa mukaisesti. Haasteena on tällöin johtaa asiantuntijaorganisaatiota.

3. Toiminnalliset haasteet

Tässä kehityksessä hierarkiat purkautuvat, asiantuntijavaltaisuus kasvaa, moniarvoisuus lisääntyy, häiriötekijät lisääntyvät. Sparrow (1999) on todennut artikkelissaan useita menossa olevia mielenkiintoisia kehitystrendejä, joista seuraavassa muutamia poimintoja ja tulkintoja. “Luottamuspääoman” merkitys kasvaa, eli sopimusten sijaan luotetaan toiminnan sujuvuuteen ja kontrolloidaan sitä pistokokein. Tiedon määrä kasvaa, sen jakelu monipuolistuu, toimijat erikoistuvat, riippuvuudet lisääntyvät.

Johdon haasteena on kerätä, tulkita ja perustella oleellinen tieto tästä tiedon tulvasta. Todellinen päätöksenteko on elektronisessa ympäristössäkin “poliitista”, riskinalaista, muuttuvassa ympäristössä tapahtuvaa, tunteisiin perustuvaa, sekavaa; ei useinkaan rationaalista ja suoraviivaista. Päätökset eivät ole välttämättä ole oikeita tai vääriä minkään absoluuttisen kriteerin mukaan. Tietoverkot muodostavat siis uudenlaisen infrastruktuurin, mutta sen sisällä toimivat samat markkinoiden lait kuin ennen tiedon elektronista jakeluakin. Johdon on pystyttävä vakuuttamaan henkilökunta siitä, että tehdyt päätökset ja ratkaisut ovat oikeita.

Organisaatiot ovat lisääntyvästi asiantuntijaorganisaatioita. Organisaation tietämys on summa sen henkilökunnan osaamisesta, tiedoista ja taidoista. Voidaan jopa puhua organisaatiomuistista, joka kumuloituu vähitellen työntekijöiden toiminnan ja kokemuksen myötä. Johdon tehtävänä on luoda yhteiset visiot ja näkemykset ja taivuttaa ihmiset työskentelemään niiden eteen. Määräämisen ja käskyttämisen merkitys varmasti pienenee, taivuttelun ja motiivoinnin kasvaa.

Strategisessa ajattelussa on tietenkin osattava riittävällä ja oikealla tavalla ottaa huomioon tietotekniikan merkitys. Samalla on kuitenkin hallittava henkilökunnan tunteet ja moraalisesti kestäväällä tavalla saatava heidät työskentelemään oikeansuuntaisesti. Tärkeätä on intuitio, luovuus, tunteet, subjektiivinen ja sisäinen tieto. Tästä syystä viime aikoina on entistä enemmän korostettu moraalialia ja tunteita johtamisen välineinä ja malleina. Siis samaan aikaan kun yleinen rikollisuus näyttäisi olevan jopa kasvussa, ja sen mukaista yrittäjyyttä on myös runsaasti.

4. Tiedon luonteen monipuolistuminen

Tietämyksen luonti ja hallinta (Knowledge management) on saanut viime vuosina melkoisesti huomiota. Polanyin aikoinaan esiintuoma käsite “hiljaisesta” tai “sisäisestä” tiedosta on uudelleenlämmitetty 1990-luvulla. Tietojenkäsittelyn alueella Nonaka ja Takeuchi ovat aloittaneet uuden ajattelutavan, jolla py-

ritään vastaamaan luonteeltaan erilaisen tiedon tarpeisiin. Tämä trendi on tuonut uusia painotuksia tiedon ja tietämyksen hallintaan. Tavoitteen ovat muuttuneet siten, että ihmisten asema, rooli ja osaaminen ovat korostuneet tiedon lähteinä.

Yritysjohdon on ollut erittäin helppo hyväksyä käsitteellisellä tasolla jako hiljaiseen (tacit) ja kovaan (explicit) tietoon. On aivan luonnollista, että jokaisella ihmisellä oma arvomaailmansa ja siihen perustuva ajattelutapansa. Ajatusten esittäminen puhumalla tai kirjoittamalla on vaikeata, osittain mahdotonta. Tästä syystä on haettava keinoja ja välineitä luoda yhteiset tavoitteet ja yhteisen yrittämisen henki, vaikka ei aivan täsmällisesti voida kuvata kaikkia tavoitteiden dimensioita. Tämäkin on helposti hyväksyttävä tosiasia.

On siis selvästi olemassa tosiasioiden, faktojen maailma ja sitten sisäisten ajatusten maailma. Ihmiset toimivat molempien tiedon alueiden varassa, ottaen huomioon sopimukset, käskyt, ohjeet, kehotukset jne., mutta samalla soveltaen niitä oman ajatusmaailmansa perusteella. Ihmisen tiedon käsittely on siis sekä hiljaista että kovaa, täsmällistä. Asiantuntijaorganisaatioiden lisääntyessä on selvää, että hiljaisen tiedon merkitys organisaatioiden ohjaamisessa lisääntyy.

Yrity maailman ilmiöitä voidaan tulkita Nonakan ja Takeuchin tiedon käsitteen avulla, ainakin jälkikäteen (Kerola – Reponen, 1996). Knowledge management -nimellä tarjotaan koulutusta ja konsultointia, jonka virittämänä yrityksissä on tehty kartoituksia ja projektia tietämyksen hallinnan parantamiseksi. On kuitenkin edelleen hieman epäselvää, että miten näitä selvityksiä voidaan todella käyttää järjestelmien rakentamisessa.

5. Synteesi: tietojenkäsittelyn haasteet

Edellä esitettyjen kehitystrendien perusteella on ennakoitavissa, että painotukset järjestelmäkehityksessä ovat muuttumassa. Atk:n avulla voidaan käsitellä täsmällistä ja formaalia tietoa. Tällaisen tiedon määrä kasvaa koko ajan, jolloin sen hyödyntäminen vaikeutuu. Täsmällisen tiedon avulla ohjataan mekanistisia toimintaprosesseja, kuten tilausketjut, toimitusketjut, pankkisiirrot jne. Samalla on kuitenkin selvä tarve saada tallennettua, käsiteltyä ja hyödynnettyä myös luonteeltaan pehmeämpää, hiljaista tietoa, jonka avulla vaikutetaan ihmisten työntekoon.

Päätöksentekijät tarvitsevat itse asiassa tietoa siitä, mitä on tapahtumassa tai odotettavissa, ei niinkään siitä, mitä on jo tapahtunut. Eräs tehtaan johtaja kuvaili tilannetta seuraavalla tavalla: “Meillä on erittäin nopea ja tehokas laskentajärjestelmä. Tänään saan tietää, miten eilinen tuotantomme on sujunut ja mikä on sen kannattavuus. Se on kuitenkin jo vanhaa tietoa, eiliselle en voi

enää mitään. Tarvitsisin itse asiassa tietoa siitä, toimiiko kaikki juuri tällä hetkellä hyvin, onko jossakin ongelmia, ja mitä on muuten tapahtumassa, jotta voisin ongelmiin heti tarttua.”

Tämä on yksi tyypillinen esimerkki johdon toiveista raportoinnille ja tietojärjestelmille. Olisi saatava tietoa, tuntumaa, näkemyksiä muutoksista, odotuksista, mielipiteistä jne. Tietojenkäsittely on siis sellaisen haasteen edessä, että nykyiset järjestelmät hoitavat jo laajasti ja hyvin organisaatioiden useita toimintoja, mutta eivät riittävästi tue aitoa päätöksentekoa. Verkkoympäristöä on vielä kehitettävä ja sinne rakennettava uusia palveluja, mutta kokonaisuutena tietojärjestelmien kattavuus on jo melko hyvä. Sen sijaan on valtavaa tarvetta kehitellä aitoja johdon tai päätöksentekijän tukijärjestelmiä.

Johdon ja päätöksentekijöiden toiveet ja odotukset ovat nyt sellaisia, että “hiljaisen” tiedon ja siihen liittyvän päätöksenteon alueelle olisi saatava tukea. Tietotekniikka yritystoiminnan osana tulisi olla kaksidimensionaalinen kokonaisuus, sekä kovan että pehmeän tiedon järjestelmiä on tukemassa organisaatioissa toimivia ihmisiä. Itse asiassa on alkamassa perinteisen skandinaavisen tradition mukainen järjestelmien kehittäminen, jossa ihminen otetaan lähtökohdaksi. Nyt nämä toiveet ja tarpeet ovat selvästi näkyvissä ja ne ohjaavat ennen pitkää myös toimintaa.

Menossa olevan verkottumisen aikakauden jälkeen on pilkistämässä uusi tietojenkäsittelyn kausi, jonka tavoitteena on toteuttaa ihminen – järjestelmä integraatio uudella tavalla. Ihmisten asema ja toiminta tulee korostumaan tulevaisuudessa, vaikkakin aivan uudenlaisen teknisen infrastruktuurin varassa (Nonaka – Konno, 1998). Asiantuntijaorganisaatiot toimivat paljolti henkilökohdaisen vuorovaikutuksen ja myös henkilökohtaisten kontaktien varassa. Järjestelmien tukea tarvitaan tuottamaan tukitietoa korkeaan ammattitaitoon perustuvalla työskentelyllä.

On siis menossa paradigman muutos kohti uudenlaista järjestelmäkehitystä. Tämä trendi saattaa aivan oleellisesti muuttaa järjestelmäkehityksen prioriteetteja ja panostuksia. Samoin kehittäjien osaamistarpeet muuttuvat, minkä tulisi näkyä tutkimuksen ja koulutuksen painotuksissa. Olemme siirtymässä kehitysvaiheeseen, jossa Pertti Järvisen ja muiden tietojärjestelmätieteen pioneerien ajatukset tullaan toteuttamaan. Samalla tietojärjestelmätieteen rooli korostuu ja vahvistuu.

Lähdeluettelo

Manuel Castells, *The Information Age, Economy and Culture vol. 1: The Rise of the Network Society*. Blackwell Publishers, Cambridge 1996.

- Kerola, Pentti – Reponen, Tapio, Action Research as an Intermediary Knowledge Work Method between Information Systems Science and Practice – A Case Study of Information Management Strategy. Publications of Turku School of Economics and Business Administration, Discussions and Working Papers 7:1996
- Risto Linturi, Mika Mannermaa ja Ilkka Hannula, Tietoyhteiskunta 2005: muuttujat ja skenaariot, Sitra, Helsinki 1998
- Kalle Lyytinen – Seymour Goodman, Finland: The Unknown Soldier on the IT Front, Communications of the ACM, March 1999, Vol. 42, No.3 (1999)
- Richard Nolan, Managing the Computer Resource: A Stage Hypothesis. Communications of the ACM, July/73. (1973)
- Richard Nolan - David Croson, Creative Destruction: A Six-Stage Process for Transforming the Organization, HBS Press, 1995
- Ikujiro Nonaka – Noboru Konno, The Concept of “Ba”: Building a Foundation for Knowledge Creation, California Management Review, vol. 40, No 3 (1998)
- Ikujiro Nonaka – Hirotaka Takeuchi, The Knowledge Creating Company, Oxford University Press, 1995
- Michael Polanyi, Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy, Rutledge, London, 1958
- Michael Polanyi, The tacit dimension, Routledge & Kegan Paul, London (1967)
- Paul R. Sparrow, Strategy and Cognition: Understanding the Role of Management Knowledge Structures, Organizational Memory and Information Overload, Creativity and Innovation Management, vol. 8, no 2, (1999)
- Carl-Erik Sveiby, Towards Knowledge Perspective on Organizations, Akademitryck Ab, Edsbruk, 1994
- Don Tapscott, Growing up Digital - The Rise of the Net Generation. McGraw-Hill, New York 1998.
- Leslie Willcocks – Stephanie Lester, Information technology: Transform or Sink Hole, teoksessa Beyond the IT Productivity Paradox, John Wiley & sons. Ltd, 1999

Tietojohtamisen koulutus – uudelleentarkastelu

Mikko Ruuhonen
Tampereen yliopisto

1. Johdanto

Noin 12 vuotta sitten aloittaessani jatko-opiskelua Turun kauppakorkeakoulussa kirjoitin artikkelin otsikolla “Tietojohtamisen koulutus”. Artikkelin julkaisiin myöhemmin KVANTTI-nimisen ainekerhon julkaisuna. Yllättäen viime vuonna sain eteeni väitöskirjan käsikirjoituksen, jossa juuri tätä julkaisua oli käytetty työn apuna. Tietojohtaminen oli 1980-luvun lopussa kummallinen käsite, jota hyvin harvoin käytettiin. Muistan itsekin epäröineeni käsitteen käyttöä, koska se ei tuntunut viestivän senaikalaisen terminologian mukaan. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että nyt 2000-luvun alkaessa kyseinen opinhaara ja siihen liittyvät sekä akateemiset että liike-elämän keskustelut keskittyvät juuri tietojohtamiseen.

Näistä syistä haluan tarkastella uudelleen esittämiäni ajatuksia ja samalla onnitella Pertti Järvistä 60-vuotissyntymäpäivänään, koska juuri monien Pertin ajatusten avulla myös oma ajatteluni kehittyi jatko-opiskeluaikana ja sen jälkeen.

Hiljattain julkaistussa oppikirjassa (Ruuhonen & Salmela 1999) esitetään, että organisaatioiden tietojenkäsittelyn pitäisi nyt ja tulevaisuudessa keskittyä organisaation osaamisen vaalimiseen ja hyödyntämiseen. Liikkeenjohdon kirjallisuudessa kompetenssien tai ydinkyvykkyyksien tunnistaminen ja hyväksikäyttö on nähty ratkaisevaksi kilpailukyvyn lähteeksi (Pralhad & Hamel 1994). Kyvykkyyksiä on väitetty voitavan hallita myös tietojärjestelmien avulla (Andreu & Ciborra 1996) ja jatkossa kyvykkyyksiä ja osaamista pitäisi pystyä siirtämään yli verkkojen ja organisaatorajojen (Stabell & Fjeldstad 1998, Dyer & Singh 1998).

Kirjoitin vuonna 1988 “jatkossa ei ehkä enää riitä tietojärjestelmähankkeen onnistumisen arviointinormiksi pelkästään tietojärjestelmän sisäinen tehokkuus, vaan on kysymys myös tietojärjestelmien aikaansaamien ulkoisten vai-

kutusten parantamisesta.” Synnott ja Gruber nimittivät tätä vaikuttavuuden käsitettä tietojohdamisen vaikuttavuudeksi jo vuonna 1981.

1980-luvun keskustelulle oli ominaista korostaa tietojärjestelmiä strategisena tekijänä. Tämän opin yritykset omaksuivatkin ja nyt monissa organisaatioissa on käyty läpi tietostrategiaprosessit, investoitu miljoonia tietotekniikkaan ja lopulta ehkä uuvahdettu toimintamallin ja uuden tietotekniikkainfrastruktuurin yhdentämiseen. Kirjoitin vuonna 1988 “yritys sitoutuu käyttämään tietojärjestelmäänsä pitkäksi ajaksi, jolloin epäonnistuminen tietotekniikkastrategian ja yritysstrategian niveltämisessä voi aiheuttaa jopa yrityksen toiminnan loppumisen.” Organisaation muutoksen hallinta ja osaamiseen liittyvät kysymykset ovat nousseet arvaamattoman korkealle yritysjohton päätöksenteossa.

2. Tietotekniikan hyväksikäyttö ja organisaatiomuutokset

Porterin (1985) tunnetussa arvoketjumallissa on huomioitu myös inhimillisten voimavarojen hallinta, joka on mallissa tukitoiminnon roolissa. Nyt vaikuttaa kuitenkin siltä, että henkilöstövoimavarojen hallintaan liittyy suuria haasteita ja vaatimuksia nykyisessä tietoyhteiskunta-ajattelussa. Nämä vaatimukset eivät koske pelkästään rekrytointia, vaan myös työn ja liiketoimintaprosessien kehittämistä, palvelutuotannon organisointia ja esimerkiksi asiakkuuden hallintaa.

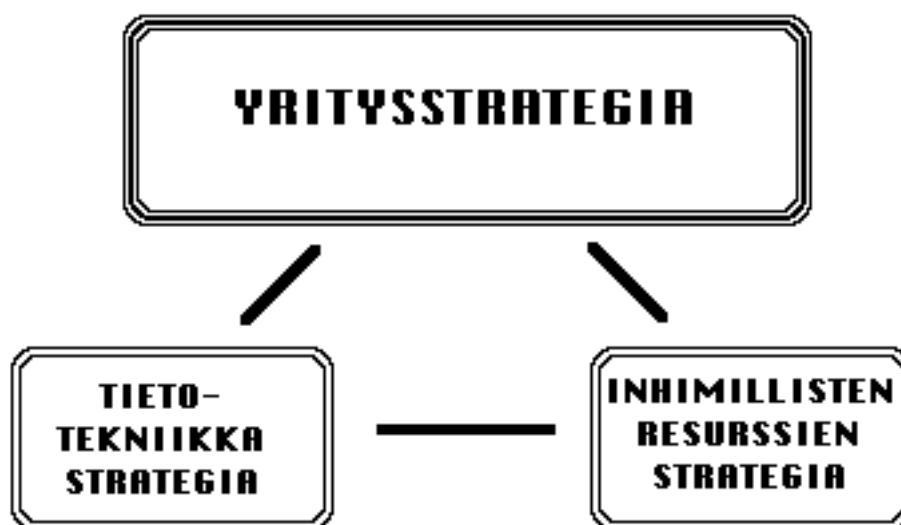
Kirjoitin vuonna 1988, että “strateginen inhimillisten resurssien hallinta (Strategic Human Resource Management) on johtamistapa, joka on keskeisesti liitoksissa yrityksen strategiaan - se on sen ihmisiä ja heidän kehittämistään koskeva osa. Inhimillisten resurssien hallinnalla (IRH) avulla pyritään varautumaan niihin muutoksiin, jotka pitkällä tähtäimellä voivat muodostua kriittisiksi koko yrityksen toiminnalle. Inhimillisten resurssien strategia määrittelee yrityksen yhden tärkeän tuotannontekijän, ihmisten, työhönoton ja kykyjen kehittämisen tarpeet ja vaatimukset tulevaisuudessa. Strategisen muutoksen johtamisessa on havaittu eniten ongelmia mm. seuraavilla IRH-alueilla:

- työntekijöiden motivoiminen tukemaan yrityksen uusia strategioita
- tarvittavan henkilökunnan kehittäminen
- yrityskulttuurin modifioiminen

Tämäkin lyhyt lista on kuin suoraan knowledge management -kirjallisuudesta (esim. Davenport & Prusak 1998). Knowledge management -alueella toimivat tällä hetkellä suvereenisti sekä henkilöstöresurssien tutkijat, prosessien kehittäjät, organisaatiokulttuuriasiantuntijat, koulutusammattilaiset ja tietojärjes-

telmätyön asiantuntijat. Muutoksien takana piileksii organisationaalinen oppiminen. Kirjoitin vuonna 1988, että “vakiintuneita työtapoja ja käsityksiä liiketoiminnasta ja asiakaskunnasta voi olla vaikea muuttaa nopeasti. Organisaatiokulttuuri (Schein 1985) on organisaation ympäristön ja sen sisäisten asioiden hallinnassa selviytyäkseen luoma oppikokemus, joka on sisäistynyt jokaiselle organisaatiossa toimivalle tiedostamattomaksi toimintaohjeeksi. Ympäristön vaikutuksista, johtamistavasta ja kaikkien yrityksessä toimivien henkilöiden asenteista ja toimintatavoista muodostunut kokemus vaikuttaa yrityksen toimintaan. Yhtenä tekijänä tässä kulttuurissa on ihmisten ja tässä yhteydessä johtajien suhtautuminen muutokseen, jonka tietojärjestelmien kehittäminen aiheuttaa.” Artikkelissani ja myöhemmin 1989 tekemässäni lisensiaatintutkielmassa tämä ajatus johdatti minua eteenpäin.

Ydinhavainto tuolloin oli: “on huomattava, että jos inhimillisten resurssien hallinta nostetaan yhdeksi yritysstrategiaan vaikuttavaksi elementiksi, sisältyy jokaiseen inhimillisten voimavarojen strategiaan myös sen tietotekniikkastrateginen osuus l. se, miten tietotekniikan kehittymisen aiheuttamat muutokset vaikuttavat yritysstrategiaan ja inhimillisten resurssien strategiaan (IR-strategia)”.



Kuvio. Yritysstrategian, tietotekniikkastrategian ja inhimillisten resurssien strategian vuorovaikutus

Totesin vuonna 1988, että “ihmisten sovittaminen uusiin järjestelmiin ja uusiin työtapoihin edellyttää yrityskulttuurin muutosta, joka voi kestää useita vuosia.” Myöhemmin tämä ajatus on saanut vahvistusta (mm. Kerola, Reponen, Ruuhonen 2000). Uumoilin tälle ilmiölle selitystä mm. seuraavasti: “Henkilöstön on siis opittava tietojärjestelmä pintaa syvemältä, jotta tulevaisuudessa voidaan henkilöstöltä odottaa kehittämisideoita tai korjauseh-

dotuksia. Mikäli tietojärjestelmää hyödynnetään pelkästään ulkoa opittujen toimintoketjujen avulla, tietojärjestelmän todellinen käyttöaste on hyvin alhainen.” Valitettavan usein juuri näin on päässyt organisaatioissa käymään.

Alussa mainitsemani yllättävä viittaus koski strategiaguru Igor Ansoffin käsityksiä. Ansoff (1979) on pohtinut, minkälaisia edellytyksiä strateginen suunnittelu vaatii johtajilta. Organisaation päätöksiä tekevät johtajat, joiden luonne siis vaikuttaa myös organisaation käyttäytymiseen. Ansoff luokittelee viisi eri informaatioperspektiivin luokkaa, jotka ovat

- 1) Stabiili, paikallaan pysyvä
- 2) Reaktiivinen, tapahtuneeseen reagoiva
- 3) Ennakoiva, eteenpäin suunnitteleva
- 4) Uutta etsivä
- 5) Luova

Informaatioroolit heijastuvat siis toiminnan luonteeseen. Tuolloin vuonna 1988 totesin, että “on loogista päätellä, että tietotekniikan johtamisessa on välttämätöntä omata jokin kolmesta jälkimmäisestä roolista, jotta tietotekniikan strateginen hyväksikäyttö onnistuisi. Mitä pitemmän aikavälin päätöksistä on kysymys ja mitä kilpailullisemmassa ympäristössä joudutaan toimimaan, sitä tärkeämpää on tulevaisuuteen suuntautunut, tavoitehakuinen ongelmanratkaisutaito.” Tuolloin rajasin huomioni johdon kehittämiseen, tällä hetkellä haaste koskee koko organisaatiota ja sen henkilöstöä. Osaamista on pystyttävä jakamaan kaikilla organisaatiotasolla. Uskoin 1980-luvun lopussa koulutuksen voimaan, mutta näyttää siltä, että mm. työssä oppimisen menetelmät vaikuttavat paljon lupaavammalta lähestymistavalta (mm. Järvinen, Koivisto ja Poikela 2000).

3. Koulutuksen mahdollisuudet – silloin ja nyt

Kirjoitin vuonna 1988, että “johtajista ei ole tarkoitus tehdä “bittinikkareita”, mutta johtajat eivät voi myöskään väheksyä tietotekniikan suunnitteluun ja hyväksikäyttöön liittyviä tietoja... Johtajien tehtävänä onkin tietää, miksi tietotekniikkaa käytetään eikä välttämättä miten tietotekniikkaa käytetään”. Varsinkin viimeinen kommentti pitää edelleen paikkansa, esimerkiksi verkottuvassa taloudessa sähköinen kaupankäynti on toisaalta tarjonnut aivan uusia prosessien ja liiketoimintamallien organisointitapoja ja toisaalta luonut johdon kannalta epämiellyttäviä yli toimialarajojen meneviä kilpailuasetelmia. Vision luominen ja sen operationalisointi toimivaksi infrastruktuuriksi edellyttää johdon osaamista. “Miten”-kysymyksiä pystytään ratkaisemaan joko oman tai palveluyrityksen teknisen henkilöstön osaamisen avulla. “Miksi”-kysymykset osoittavat kehittämisen suunnan ja sen löytyminen on usein hankalaa.

Tietojohtaminen on tämän hetken iskusana, jota viljellään monissa tilaisuuksissa. Asia on nostettu hyvin nopeasti johdon tietoisuuteen. Historiallisesti näkökulmasta katsellen ehkä vasta nyt - sähköisen kaupankäynnin ja verkottuvan liiketoiminnan aikana - on ylitetty kynnyksien tietojohdamisen koulutuksen tarpeelle. Vaikka johdon kouluttamisella on Suomessa pitkät perinteet ja maassamme on monia koulutuslaitoksia, jotka panostavat voimakkaasti mm. kansainvälistymisen aiheuttamien ympäristömuutoksien koulutukseen, 1980-luvun lopussa oli vain harvoja paikkoja, joissa tietotekniikan ja tiedon hallinnan kysymyksiä tarkasteltiin liiketoiminnan näkökulmasta. Turun kauppakorkeakoulun JOKO-ohjelmassa tietohallinto- ja tietoresurssien johtamiskysymykset ovat olleet mukana jo 1980-luvun alusta. Syynä valtakunnallisesti laimeaan kiinnostukseen oli yleensä se, että aihe koettiin tuona aikana helposti joko välineelliseksi (“mikrotietokoneen käyttökoulutusta”) tai liian tekniseksi (“delegoidaan atk-osastolle”). Tällä hetkellä 2000-luvun alussa monet yliopistot ovat aloittaneet omia peruskoulutusohjelmiaan vastatakseen jo maisterikoulutuksessa ja edelleen tohtorikoulutuksessa tietoyhteiskunnan kasvaviin osaamistarpeisiin. Tätä kehitystä on tukenut myös suomalaisen tietoteollisuuden esiinmarssi kansainvälisessä kilpailussa.

Nykyorganisaatioiden kannalta on kysymys siitä, miten henkilöresurssien johtamisessa huomioidaan tietojohdamisen tarpeet. Klassisesti ajatellen (Fombrun et al. 1984) se tarkoittaa valinnan, työhönoton, arvioinnin, palkitsemisen, kehittämisen koordinoitua ja suunnittelua tietoyhteiskunnan tarpeiden lähtökohdista.

Totesin vuonna 1988, että täydennyskoulutuksen tarve tulee siis kasvamaan ja siirtyneen yhä enemmän johtamisalan jatkokoulutuksen puolelle.” Tämä on selvästi tapahtunut, lähes jokainen johtamiskoulutusohjelma sisältää tänä päivänä tietojohdamisen osioita. Totesin myös, että “peruskoulutus tulee myös kehittymään, mutta koulutusjärjestelmän on mahdotonta peruskoulutuksen osalta vastata tietotekniikan kehityksen aiheuttamiin koulutushaasteisiin välittömästi.” Tämäkin pitää paikkansa, koska muutoksen ymmärtäminen vei noin kymmenen vuotta. Tällä hetkellä erilaisia tietoteollisuus- ja muuntokoulutusmäärärahoja kohdistetaan juuri tietotoimialojen tarpeisiin..

4. Päätelmät 1980-luvun lopulla ja niiden uudelleen-tarkastelu

Ajatukset 1980-luvun lopulla

Edellä kerrotut ja kommentoidut ajatukset olivat pohjalla, kun aloitin kauppatieteiden lisensiaatin tutkielman kirjoittamisen. Tutkielman sain valmiiksi

1989 ja minulla oli onni saada Pertti Järvinen “lisurin” tarkastajaksi. Pertillä oli myös mahdollisuus osallistua liseniaatin tutkimuksen tarkastustilaisuuteen, josta minulle on jäänyt lähtemätön muisto. Palaan siihen vielä myöhemmin.

Esitin liseniaatintyössäni ns. hypoteettisen synteessin tietotekniikan johtamistapojen kehityksestä ja uskaltauduin jopa “ennustajaeukoksi”.

Tietotekniikan kehittämisen johtamiskoulutus -synteessin neljä johtamistapaa olivat tuolloin hypoteettisesti muotoiltuna (Ruohonen 1989):

1. kustannusorientoitu johtaminen, jossa koulutusta tarkastellaan pelkkänä kustannuksena eikä päätöksillä pyritä vaikuttamaan kuin lyhyen aikavälin koulutusvaikutuksiin. Koulutus rajoittuu tällöin vain käyttövalmiuksien koulutukseen.
2. muutosta hillitsevä johtaminen, jossa hyväksytään tietotekniikan aiheuttamat muutokset, mutta pitäydytään koulutus- ja tietotekniikan kehittämispäätöksissä muiden tekijöiden, kuten kilpailijoiden toimien tai toimialan suositusten varassa.
3. muutosta hakeva johtaminen, jossa muutos on tavoiteltava asia ja koulutus investointina tärkeä tietotekniikan kehittämisen tekijä. Tässä vaiheessa pyritään käyttämään inhimillistä pääomaa tehokkaasti. Koulutusta ei kuitenkaan suunnitella strategisella tasolla. Koulutuksesta ei ole olemassa pitkän tähtäyksen suunnitelmaa.
4. strateginen johtaminen, jossa yhdistetään yritysstrategia, tietotekniikkastrategia ja inhimillisten resurssien (IR) strategia toimivaksi suunnitelmaksi. Johdon koulutusta käytetään yrityksen liiketoiminnallisen arvon lisääjänä ja se suunnitellaan osana strategiaa.

Kehittämisessä on huomioitava sekä teknisten resurssien että inhimillisten resurssien merkitys. Suunnitteluvaiheessa korostuvat eniten tietotekniikan kehittämisellä haettavat liiketoimintavaikutukset. Kehittämistä pystytään parantamaan tietotekniikan strategista kehittämistä tukevalla koulutuksella. Tällöin on kuitenkin huomioitava organisaatiossa, ryhmätyössä ja ihmisten asenteissa ilmenevät ennakkokäsitykset, jotta koulutus muodostuu vaikuttavaksi. Tilanteen analysointi edellyttää yrityksen kulttuurin, kilpailutilanteen ja yritysstrategian, tietotekniikan hyväksikäytön, johtamistavan ja johtajien ominaisuuksien arviointia, jotta vaikuttavan koulutuksen suunnittelussa ja toteutuksessa onnistuttaisiin.

Uudelleentarkastelu

Tällä hetkellä näyttäisi siltä, että juuri neljännen vaiheen tilanne on nyt käsillä. Nykyinen knowledge management -keskustelu pitää sisällään useita koulukuntia, joissa ensimmäisessä korostuu tekninen näkökulma, toisessa ihmistieteellisemmät näkemykset ja kolmannessa prosessien ja laadun kehittäminen. Visio, joka luotiin 1980-luvun lopussa, näyttäisi siis olevan oikeansuuntainen nyt 2000-luvun alussa.

Pertiltä saamani palautteet ja varsinkin kommentti lisenssiaatin tutkimuksen tarkastustilaisuudessa ovat jääneet elävästi mieleen. Muistan selvästi, että lektiota muistuttavan tutkimusesittelyn ja ”harjoitusvastaväittäjien” kanssa käydyn noin kahden tunnin keskustelun jälkeen Pertti pyysi saada vielä kommentin. Pertille ominaiseen tapaan hän meni piirtoheittimen luokse ja laittoi tutkimukseni edellä kuvattua synteesiä kuvaavan ydinkaavion näyttille, piti pienen tauon ja sanoi: ”Huomaatteko, että meitä on jymäytetty?” Yleisön joukossa suut loksahivat auki: ”Eikös asia ollutkaan kunnossa??” Minulla alkoi hiiret juosta mahassa, mutta samalla jostakin syystä tunsin, että tämä oli Pertin tapa osoittaa asioita myös jatkotyötä varten. Tutkimukseeni tekemä käsitteellinen malli oli tietenkin vain illustraatio kuin kunnollinen käsitteellinen malli. Mallin ”palikat” olisi pitänyt esittää eri tavalla ja tieteellisesti selkeämmin. Kuten tiedämme, juuri näihin asioihin Pertti on puuttunut ja julkaissut asiasta erillisen julkaisunkin. Myöhemmin tutkimukseni hyväksyttiin kuitenkin hyvällä arvosanalla.

5. Lopuksi

Pertin vaikutus käsitteelliseen ajatteluuni ja tutkimusteoreettiseen perustaani on ollut merkittävä. Erityisen iloinen olen siitä, että tällä hetkellä minulla on mahdollisuus työskennellä Pertin kollegana Tampereen yliopistossa ja edelleen kehittää ajatteluani eteenpäin. Pertin tervetuloivotus: ”Tehdään täällä töitä yhdessä” oli minulle ratkaiseva asia nykyisen tehtäväni vastaanotolle, toivon vähitellen täyttäväni tämän tehtävän.

Lähteet

- Andreu, R. & Ciborra, C. (1996) Organisational learning and core capabilities development: the role of IT. *Journal of Strategic Information Systems* 5, 111-127.
- Ansoff, H.I. (1979) *Strategic management*, The MacMillan Press, Hong Kong.

- Chakravarthy, B.S. (1987) Human resource management and strategic change: challenges in two deregulated industries, In Niehaus, R.J. (ed): Strategic human resource planning applications, Proceedings of the Symposium on Strategic Human Resource Planning, Plenum Press, New York, 1987.
- Davenport, T.H. & Prusak, L. (1998) Working Knowledge - how organizations manage what they know. Harvard Business School Press, Boston.
- Dyer, J.H. & Singh, H. (1998) The relational view: cooperative strategy and sources of interorganisational competitive advantage. *Academy of Management Review* 23(4), 660-679.
- Fombrun, C.J., Tichy, N.M. & DeVanna, M.A. (1984) Strategic Human Resource Management. John Wiley & Sons Inc.
- Järvinen, A., Koivisto, T. & Poikela, E. (2000) Oppiminen työssä ja työyhteisössä. WSOY (tulossa).
- Kerola, P., Reponen, T. & Ruohonen, M. (2000) Focusing knowledge creation in an Information Resources Strategy Process - a Longitudinal Action Research. Working paper 2000.
- Porter, M. (1985) Competitive Advantage. Free Press.
- Prahalad, C.K. & Hamel, G. (1994) Strategy as a field of study: Why search for a new paradigm?. *Strategic Management Journal* 15, 5-16.
- Ruohonen, M. (1988) Tietojohdamisen koulutus. Kirjassa Hallittu titeotekniikka, Liikkeenjohtotieteen kerho KVANTTI, Turku.
- Ruohonen, M. (1989) Information Management Education in Strategic Information Systems Planning (suomeksi). Turun kauppakorkeakoulun julkaisu D-4: 1989.
- Ruohonen, M. & Salmela, H. (1999) Yrityksen tietohallinto. Edita, Helsinki.
- Schein, E. (1985) Organizational Culture and Leadership. Jossey-Bass. (suomeksi Organisaatiokulttuuri ja johtaminen, W&G, 1987)
- Stabell, C.B. & Fjeldstad, D. (1998) Configuring value for competitive advantage: on chains, shops, and networks. *Strategic Management Journal* 19, 413-437.
- Synnott, W. R. & Gruber, W.H. (1981) Information resource management, opportunities and strategies for the 1980's, John Wiley&Sons Inc.

Atk-ammattilaisen erikoisosaaminen

Tarja Kuosa
Tampereen yliopisto

**Che, non men che saver, dubbiar m'aggrada.
Yhtä paljon kuin tietäminen, miellyttää minua epäileminen.
(de Montaigne 1990, s. 53)**

Ajatukset lähteävät liikkeelle pienistä kommenteista. Tämänkin kirjoitus sai alkunsa Pertin pienestä kommentista. Kerran laitoksen kahvitunnilla edessämme oli lehtileike, jossa Roope Raisamo väitti, että käyttäjien tietokonetaidot lisääntyvät tulevaisuudessa ja tarve atk-asiantuntijoiden erikoistietämykselle vähenee. Perttiä väite närkästytti; hänestä aina on tarvetta atk-ammattilaisten erikoisosaamiselle. Koska mottonani on, että on aina hyvä epäillä kaikkea, aloin pohtia asiaa. Esittelen tässä kirjoituksessa ajatuksiani atk-ammattilaisten erikoisosaamisesta.

Väitetään, että Suomi on siirtymässä tietoyhteiskunnaksi. Tietoyhteiskunnalla monesti ymmärretään yhteiskuntaa, jossa on kaikkialle levittäytynyt helppokäyttöistä tietotekniikkaa. Valtio koettaa vielä nopeuttaa Suomen siirtymistä tietoyhteiskunnaksi - on kunnia-asia, että olisimme tässä ensimmäisten joukossa, kaikkein kehittyneimpiä maita. Tietokoneita hankitaan kaikkien käytettäväksi kirjastoihin ja kouluihin. Jokaisen kansalaisen täytyy saavuttaa tietotekniikan käyttötaidot. Kun olemme siihen päässeet, tarvitaanko sitten enää erillisiä atk-ammattilaisia? Millaisella erityisosaamisella saattaisi olla kysyntää?

Atk-ammattilaisten tehtävänä on suunnitella, toteuttaa ja välittää uutta tietotekniikkaa ja tietojärjestelmiä käyttäjille. Keskeinen asia heidän työssään on uusi teknologia, joten heillä täytyy olla siihen liittyvää erityisosaamista. Aina-kin he ovat kiinnostuneita teknologiasta. Tätä kuvaa esimerkiksi Ylijoki (1998, s. 170-175) kertoessaan tietojenkäsittelyopin opiskelijoiden mallitarinaa. Se alkaa sanoilla: "Tietojenkäsittelyopin noviisi on tietokoneista innostunut..." Atk-ammattilaisten teknologiakeskeinen maailmankuva on nähtävissä monessa paikassa, esimerkiksi tietojenkäsittelytieteen asiantuntijoiden esittämistä tulevaisuusvisioista (Kuosa 1999). Attewelia ja Rulea mukailen

atk-ammattilaisia voi luonnehtia rationaalisesti toimiviksi ihmisiksi, joilla on periaatteena "se teknologia mitä voidaan kehittää, tulee myös kehittää".

Atk-ammattilaisten ainoana tehtävänä ei ole uusien laitteiden ja systeemien kehittäminen vaan he ovat myös välittämässä niitä organisaatioiden käyttöön. Kling ja Allen (1996) ovat esittäneet, että atk-ammattilaisille ei riitä se, että he tuntevat teknologian ja sen suunnittelutavat, vaan heidän pitäisi tuntea organisaatioiden toimintaa. Tietojärjestelmien rakentamisen päätarkoituksena ei ole tuoda tietotekniikkaa yritykseen, vaan ratkaista organisaation ongelmia. Tamperealaisopiskelijoiden kohdalla tämä ei ole ongelma: Ylijoki (1998) havaitsi, että he arvostavat korkealle yritysten parhaan ymmärtämisen ja haluavat oppia asioita, jotka ovat tärkeitä yrityksen näkökulmasta.

Meniköhän edellisessä päättelyssä jotain pieleen? Tuliko se tehtyä liian nopeasti? Kling ja Allen mainitsevat organisaatioina pankkeja, sairaaloita ja kouluja, he puhuvat organisaatioiden toiminnasta ja ihmisten työstä. Ylijoki taas kertoo atk-opiskelijoiden olevan kiinnostuneita siitä, mitä atk-yritykset pitävät tärkeänä, sillä näin opiskelijat haluavat varmistaa sen, että he itse saavat varman ja hyväpalkkaisen työn. Ehkä heiltä puuttuu tietämystä tietotekniikkaa hyödyntävien organisaatioiden toiminnasta. Ainakin näin on ollut, sillä organisaatiokohtaisissa systeemien kehittämisprojekteissa tekninen tietämys on dominoinut työn sisällön ymmärtämisen yli (Vehviläinen 1994a). Juuri tästä Kling ja Allen toivoivat päästävän eroon.

Organisaatioiden ja liiketoiminnan ymmärtäminen ovat tärkeitä, kun tietotekniikkaa käytetään organisaatioissa parantamassa niiden taloudellista tulosta. Päätettäessä, mitä tehdään, on hyöty-kustannus-analyysi ollut merkittävässä asemassa. Samanlaista ajattelua on myös kotitietokoneiden kohdalla: Niiden hankinnalle ilmoitetaan syyksi hyöty (kuten lapset tarvitsevat sitä valmistautuakseen tietoyhteiskuntaan) eikä huvia (kuten tietokonepelien käyttö) (vrt. Lahtinen 1999). Kuitenkin olemme siirtymässä tietotekniikan käytössä hyötyvaiheesta vaiheeseen, jossa mielihyvän saavuttaminen itselle on tärkeää (jaottelu perustuu: Winograd 1995). Samalla olemme siirtymässä kohti yhä irrallisempien ihmisten yhteiskuntaa, jossa jokainen käyttää myös tietotekniikkaa omaksi parhaakseen. Tämä saattaa olla hivin lisäksi rahan hankkimista, mutta siitäkin organisaatioinstituutio on menettämässä merkitystään. Olemme siirtymässä virtuaaliorganisaatioiden aikakaudelle, jolloin ihmisten kiinnittyminen tiettyyn organisaatioon on löyhää ja lyhytaikaista.

Miten tämä yksilöllistyminen tulee vaikuttamaan atk-ammattilaisilta odotettuun erityisosaamiseen? Enää ei riitä teknologisen tietämyksen lisäksi organisaatioiden toiminnan tunteminen, vaan niiden lisäksi atk-ammattilaisten pitäisi tuntea ihmisiä, ihmisten toimintaa ja tarpeita. Atk-ammattilaisten mainehan on kaukana tästä. Ajattele vaikka seuraavaa vitsiä:

*Mitä nörtti tekee, kun hän näkee kauniin naisen?
- Printtaa kuvan.*

Eikä tuo maine taida olla aivan tuulesta temmattu. Isomäki (1999) havaitsi, että atk-ammattilaisia ei meinannut millään saada puhumaan ihmisistä: Kun hän kysyi heiltä ihmisistä, he kertoivat yrityksistä, tietotekniikasta ja työprosesseista. Näin he puhuvat työelämässä olevista ihmisistä, ihmisistä, joita he kohtaavat oman työnsä kautta.

Millainen on atk-ammattilaisten käsitykset ihmisistä, joita he eivät kohtaa missään? He näkevät vanhat ihmiset, etenkin vanhat naiset, ongelmina; ihmisinä, jotka eivät kykene käyttämään tietotekniikkaa (Kuosa tulossa) - ja mikäpä voisi olla haitallisempaa tulevaisuuden elämän kannalta kuin tietotekniikan välttäminen? Työelämää koskevat tilastot eivät tue käsitystä, että vanhenevat ihmiset olisivat erityisen avuttomia tietotekniikan kanssa. Puolet vanhimman ikäluokan (yli 55-vuotiaista) työntekijöistä käyttää työssään tietotekniikkaa, naiset jopa hieman useammin kuin miehet (Lehto & Sutela 1999).

Ihmisten vieraus atk-ammattilaisille aiheuttaa vääristymiä. He tekevät suuria yleistyksiä, kun he koittavat ymmärtää, mitä ihmiset ovat ja miten he toimivat. Heidän on mahdollista muodostaa kuva kahdesta ihmistyyppistä. Ensimmäinen tyyppi on samanlainen kuin he itse: tietotekniikasta kiinnostuneita, uutta oppivia, tulevaisuudessa menestyviä nuorehkoja ihmisiä. Toinen ihmistyyppi on edellisen täydellinen vastakohta: tietotekniikkaa karttavia, tulevaisuudessa syrjäytyviä, vanhoja, naisia. Ensimmäisen ryhmän kohdalla ei tarvinnut mainita sukupuolta, sillä mieheys on normi; kun sukupuolta ei sanota, kun sitä ei käsitellä, on kaikille selvää, että puheena on miehet (vertaa tietotekniikka-alan etiikkakoodit; Vehviläinen 1994b).

Alussa kysyin, mahtaako tulevaisuudessa olla tarvetta atk-ammattilaisten erityisosaamiselle. Siihen en vielä löytänyt vastausta; ainoastaan havaitsin, että nykyisten atk-ammattilaisten erityisosaaminen ei ole riittävän laajaa. Luultavasti tätä tarpeeksi laajaa osaamista ei saada aivan hetkessä opetettua koko kansalle, joten eiköhän atk-ammattilaisia kannata edelleenkin kouluttaa.

Lähteet

- Isomäki, Hannakaisa (1999) Ontot tarinat: tietojärejstlemäämmattiasten ihmiskäsitkyksiä, kirjassa Eriksson, Päivi ja Vehviläinen, Marja (toim.) Tietoyhteiskunta seisakkeella. Teknologia, strategiat ja paikalliset tulkinnat. SoPhi, Jyväskylä. s. 99-111.
- Kling, Rob and Allen Jonathan P. (1996) Can Computer Science Solve Organizational Problems? The Case for Organizational Informatics, In Kling, Rob (Ed.) Computerization and Controversy: Value Conflicts and Social Choices, 2nd edition, Academic Press, San Diego. s. 261-276.
- Kuosa, Tarja (1999) Technology, Human, and Society Centred Visions of the Future of Technology, *AI & Society*, 13:176-192.
- Kuosa, Tarja (tulossa) Masculine World Disguised as Gender Neutral. Proceedings of 7th IFIP Conference on Woman, Work and Computerization, Vancouver, Canada, 8-11.6.2000.
- Lahtinen, Hannu (1999) Kotitietokoneiden hankinta, Tampereen yliopisto, tietojenkäsittelyopin laitos, raportti B-1999-5.
- Lehto, Anna-Maija ja Sutela, Hanna (1999) Tasa-arvo työoloissa, Tilastokeskus, Hakapaino Oy, Helsinki, 222 s.
- de Montaigne, Michel (1990) Tutkielmia, Karisto.
- Vehviläinen, Marja (1994a) Living Through the Bounderies of Information Systems Extertise - a Work History of Finnish Woman System Developer. In A. Adam, J. Emms, E. Green and J. Owen (eds.) Proceedings of the IFIP TC9 WG9.1 Fifth International Conference on Women, Work and Computerization: Breaking New Boundaries - Building New Forms, Manchester, U.K. 2-5 Jly 1994, Elsevier, Amsterdam, p. 107-120.
- Vehviläinen, Marja (1994b) Reading Computing Professionals' Codes of Ethics - A Standpoint of Finnish Office Workers. In Gunnarsson, Ewa and Trojer, Lena (Eds.) Feminist Voices on Gender, Technology and Ethics. Centre for Women's Studies, Lulea University of Technology, Lulea, Sweden, p. 145-161.
- Winograd, Terry (1995) From Programming Environments to Environments for Designing, *Communications of ACM*, Vol. 38, No. 6, p. 65-74.
- Ylijoki, Oili-Helena (1998) Akateemiset heimokulttuurit ja noviisien sosialisatio. Vastapaino, 268 s.