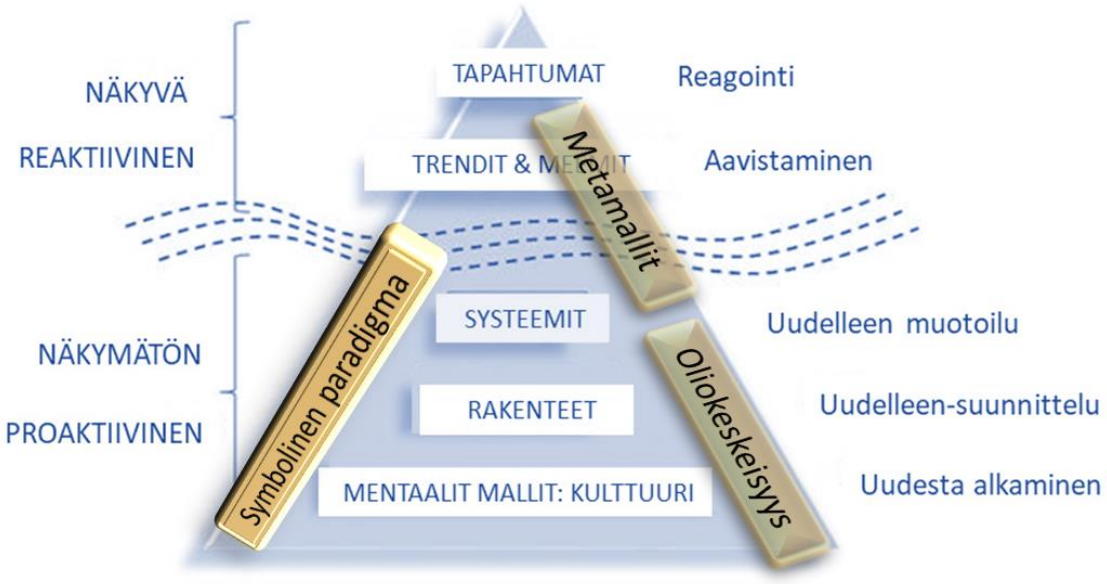
Avoimuus ja rajattomuus luovat tekoälyn ohjelmoinnille puitteet!

VASTUULLISEN TEKOÄLYN OHJELMOINTI

Erkki Laitila

Metayliopisto

Avoimuus ja rajattomuus luovat tekoälyn ohjelmoinnille puitteet!



Hybriditekoälyn ja systeemiajattelun ”jäävuori”.

Systeemisistä teemoista rakentuu **Vastuullisen tekoälyn ohjelmointi**.

Kirjassa kuvattu **hybriditekoäly** yhdistää symbolisen paradigman ja olio-ohjelmoinnin.

Se saa tuekseen systeemitieteiden ytimen, systeemiajattelun ja IT-mallintamisen koko kirjon sekä kognitiotieteen – ihmisymmärryksen – kuvaamaan ajattelua mentaalisine malleineen.

Lukuisat teoriat täydentävät kaikkea tietoa yhdistävää ajattelun ja viestinnän metodiikkaa.

VASTUULLISEN TEKOÄLYN OHJELMOINTI

Erkki Laitila

Metayliopisto

ISBN 978-952-69143-2-9 (nid.)

Ajatuksia jatkuvuudesta ja ajattomuudesta

“Beyond the corridor of our space-time there are infinite numbers of universes, each of them is governed by its own set of laws and physics.”

— Amit Ray, Enlightenment Step by Step

“Where there is no consciousness, there is no time.”
— Wayne Gerard Trotman, Kaya Abaniah and the Father of the Forest

“Life is a continuum; neither black nor white, but a series of shades from light to dark. When the shadow is in front of you, all you see is the darkness and forget the sun is at your back.”
— Brownell Landrum, A Chorus of Voices: DUET stories Volume III –

“Change occurs on a continuum and does not move in a straight line.”

— Sharon Weil, ChangeAbility: How Artists, Activists, and Awakeners Navigate Change

“Human beings have an innate set of expectations (the continuum) that our evolution as a species has designed us to meet in order to achieve optimal physical, mental, and emotional development and adaptability”.

-- The Continuum Concept (Jean Liedloff, 1975)

Nidoksen painopaikka Painosalama Oy, Turku

1. elokuuta 2019 Erkki Laitila, Metayliopisto ©

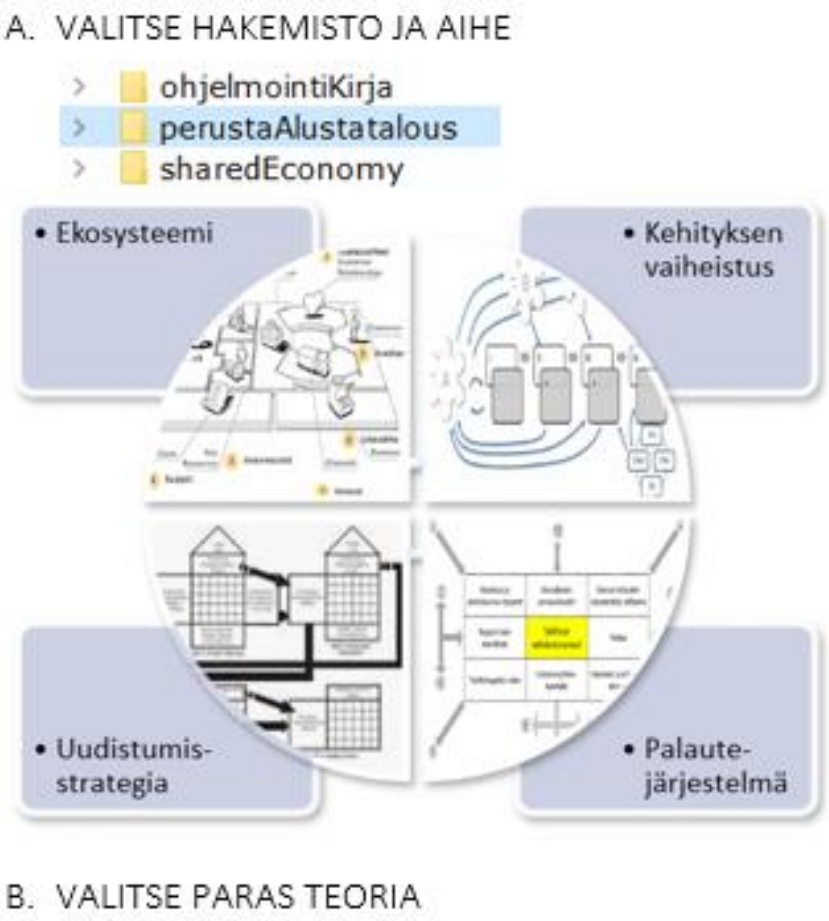
Copyright 2019 © Metayliopisto

Osoitetiedot:

Metayliopisto Valkiapäänkatu 1 G 44 20610 Turku

Tietoa kirjasta ja sen sisällöstä: www.metayliopisto.fi

Avoimuus ja rajattomuus luovat tekoälyn ohjelmoinnille puitteet!



Vastuullinen tekoäly on vuosien mittainen älyllinen haaste sovittaa yhteen systeemien metodiikasta lähtien IT-alan keinot ja tekoäly tuottamaan malleja ja ratkaisuja yhteiskunnan ja tieteen tarkoituksiin. Idean taustalla on symbolisen analyysin väitös IT-kehittämisen tarkoituksessa sekä kirjoittajan ura teollisuudessa ja perinteisen tekoälyn hankkeissa 1980-luvulta alkaen.

Vastuullista tekoälyä voi ”ohjelmoida” mielessään tai kehittyneellä ohjelmistoteknologialla sekä mallintaen sopivaa semantiikkaa käyttäen. Metodiikan tarkoituksena on integroida tietämystä luomaan vastuullisia (viable) toteutuksia parhaan teknologian ja systeemitiedon avulla.

Sisällys

Alkusanat 6
Mistä tähän on tultu… 14
Kirjan sisältö labyrinttina 15
Metasysteemin periaate tahdittaa tätä kirjaa 16
PWC:n näkemykset ovat sopusoinnussa Metatekoälyn kanssa 17
Atomistisen ohjelmoinnin periaate integraatiossa 18
Global brain on laajin IT-kehityksen skenaario 21
Aku Ankan veljenpojat: Neuvottelu systeemien teoriasta 23
Käsitys tämän vuosisadan pedagogiikan tavoitteista 24
Kuvia holarkiasta 25
1 Mikä vastuullisessa tekoälyssä on kiinnostavinta α 27
Uusi paradigma on avoin kehityksen kaari ajattelun kehittymiseksi 30
Kehittymisen metaforia ja ideoita 31
Vastuullinen tekoäly paradigmaksi 32
Prolog – koodin anatomia metameta-tasolla 33
Vastuullisen ohjelmoinnin suunnittelumallit 34
Tekoälyn lähestymisen metaforaksi sopii abstrakti tehdas 35
Rajoitetun ilmaisemisen periaate 35
Metafilosofia: Hissi on mielentila yhdistämässä ajattelun kerroksia 36
Kontinuumi – ajattelu ja singulariteetti, yhteys lokaalista globaaliin 37
Systeemitiede ja mahdollisuuksien monet muodot 38
Primitiivisymbolit holarkialle: o, k jne 38
Tekoälyn yhteys perinteiseen ohjelmistotyöhön 39
Geneeriset vahvan tekoälyn piirteet ovat myös teknisiä bisnesideoita 40
Tekoälyn oppimisen käsitteet ja kehät vipuvaikutuksina 41
Vastuullisuuden paradigma: Backcasting – menetelmä 42
Älykäs ohjelmistokehitystyökalu auttamassa tekoälyn kehittämistä 44
Vastuullisen tekoälyn tulos (system output) 46

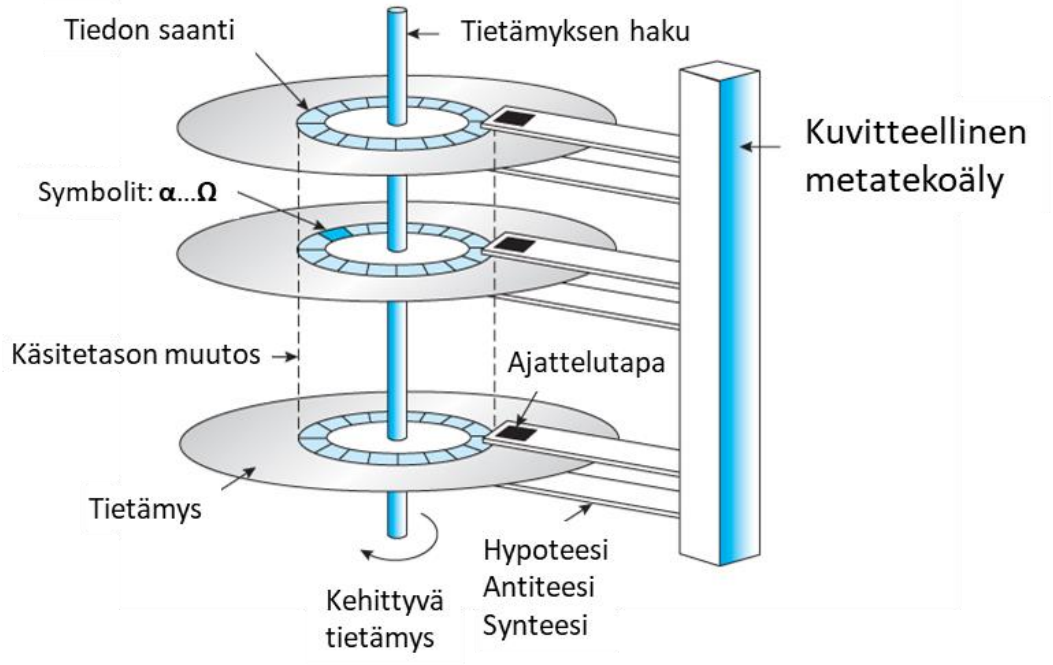
Vastuullisen tekoälyn systeemimalli: input + process + output 49
Prototyypin menun rakenne pääkohdittain 50
2 Hybriditekoäly ja Disruptiivinen ajattelutapa π 51
Tekoäly-yhteisöt kaipaavat neuroverkon jälkeen jo uusia tuulia 51
Metatekoälyn periaate 52
Fraktaalinen, disruptiivinen käsitys koko IT-alan tietämyksestä 53
Poisoppiminen Gutenbergin sulkulausekkeista: faktaan jumittumisesta 54
Tiede ja tutkimus tekoälyratkaisujen takeena 56
Ajattelu ja kognitio 57
Tekoälyn kehät muodostavat hermeneuttisen koneiston 58
Tiedon ja vallan epäsymmetria vaativat tietoisuuden edistämistä 61
Asiantuntijajärjestelmät hyödyntävät heikkoa tekoälyä 62
Tietämyksen metaforana prototyyppi sekä kieli 63
Tärkeimmät systeemiset alat ja tarkastelun tavat 66
Konkretisointi: Mitä ovat metatiede (monialaisuus) ja metatalousjärjestelmä? 69
Merkitysoppeja on monia, mutta sirpaloitumisesta aiheutuu haittaa 70
Tekoälyn ja matematiikan suhde 71
3 Mediaattori muuttaa tiedon kognitiivisiksi malleiksi χ 73
Mallintaminen ja päättelykone 76
Visual Prolog ja mediaattorit 77
Vastuullisen tekoälyn prototyypin esittely 78
Automaattinen tyypintunnistus tukee integrointia 78
4 Foorumit ovat Ajattelun uudistava voima (Δ, ψ) 79
Emergenssin tuottaminen on tekoälyn ”metatavoite”, suuri haaste 80
Ajatuskokeet auttavat uudistumisessa 81
Wikipedia, parviäly ja kaiken tietämys ovat ohjelmoitavissa 82
MetaWikipedia simuloimassa oikeaa Wikipediaa 85
Kehitysympäristö 86
Parviäly ja kauppamatkustaja 87
Liike-elämän tietous jalostettuna tekoälyn muotoon 88
Määrätietoinen uudistuminen on systeemistä kehittymistä 89

Kuinka ohjelmoinnin kehitystyökalu tukee tekoälyn kehittämistä (VIP) 90
Yrityksen Menestystarina tietokonemallina 91
Yrityseksperttiohjelmisto ideana tekoälyn sovellukseksi 92
Koepallo: Viiden analyysin ohjelmointi tähän yritysagenttiin 94
Esimerkki debuggaus – näytöstä: ekosysteemin perustaminen 96
5 Luonnon Evoluutio ennustaa organisoitumisen kyvyt β 97
Globalisaatio ja maailmanlaajuiset ekosysteemit 99
Metaforana evoluutiolle arkkitehtuuri ja muurahaispopulaatio 102
Hyvän arkkitehtuurin piirteet 102
Agenttien arkkitehtuurit, määrittelynä metatekoälylle! 104
Agenttien pääperiaatteet on selkeät (Wikipedia: Goal): 104
Muurahaispopulaatiot ja niiden matemaattinen mallintaminen 104
Kauppamatkustajan haaste: interface 107
Vastuullisen tekoälyn systeeminen arkkitehtuuri 108
VPEC-T on kokonaisvaltaisin menetelmä 109
6 Projektointi ja populointi ovat tarpeiden täyttämistä μ 113
Systemaattinen projektikehitys, Ideaalinen suunnittelu 114
Metaheuristiikka kuvaa ratkaisujen formalismit 115
Matkailu on esimerkki maailmanlaajuisista ratkaisumalleista 116
Systemaattiset, deterministiset uudistukset kuten SOTE 117
Toimittajaketjut ja holarkia 118
Soten holarkinen arkkitehtuuri 118
Kehittämisen perusidea alkaa aiheen merkityksestä 119
Metaforana strategia ja muurahaisoptimointi 120
Teorioita symbolisen analyysin taustalla 122
7 Ohjelmointi viimeistelee ideat ja perustelee tulokset τ 123
Erilaiset töidenohjauksen periaatteet 124
Tehtävien määrittely ajoitusten teoriassa 126
Paremmuushaun tekniikkaa ja jäljitystä 127
Onko alustatalous ymmärretty Suomessa väärin? 128
Palvelut yhdistyvät sektoreiksi ja holarkiaksi 130

Verkostojen ajoituksen ja ohjelmoinnin logiikka 130
Ohjelmoinnin asteittaisen tarkentumisen periaate 131
Toteutukset alimmalla tasolla: robotit ja koodaus 133
Kauppamatkustaja Prologilla 134
8 Vastuullisesti ohjelmoitu yhteiskunta Ω 135
Minkälaiseen ihanteeseen yhteiskunnan tulisi pyrkiä. 136
Yhteiskunnan tila on turbulentti, edelleen hierarkkinen 139
Vastuullinen talousajattelu yhdistää mikro- ja makronäkökulmat 140
Agenttipohjaisia malleja yhteiskunnan elinvoimaisuuden kehittämiseen 141
Uudentyyppiset vaalit – tietokone suorittaa? 142
Kaupankäynti uudessa metatekoäly-yhteiskunnassa 143
Maailmaa voi arvioida näiden kuvien mukaisesti 144
Vastuullisen kehittämisen menetelmä 145
Kaiken ymmärtämisen teorioita, tekoälyyn liittyen 146
Ohjelmaesimerkkejä 147
Yhteenveto: Evoluution ja homeostaasin metateoria λ 149
Kirjallisuusviittaukset ja tietolähteet 150
Kuvaluettelo 10
Kirjasarja Vastuullinen tekoäly 152
Metasysteemi – esitykset ovat tehokasta viestintää 153

KUVALUETTELO

Metatekoäly on hermeneutiikkaan ja systeemiajatteluun perustuva kognitiivinen arkkitehtuuri ja ohjelmointitapa.



KUVA 1 Metatekoälypalvelin.

KUVA 1 Visuaalinen ajattelu avaa parhaiten disruptiivisuuden merkityksen. 20
KUVA 2 Useimmat Global brain – teemat tulevat kirjan malleissa. 21
KUVA 3 Kaikki liittyy kaikkeen: Wikipedia näyttää tietä. 23
KUVA 4 Kuvia holarkiasta. 25
KUVA 5 Datakeskeinen maailma uhkaa jäädä data-historiansa vangiksi. 28
KUVA 6 Vastuullisen tekoälyn kehityskaari. 30
KUVA 7 Hyperkuution periaate (lähde: Wikipedia). 31
KUVA 8 Demonstraatio hybridiajattelusta. 33
KUVA 9 Vastuullisen tekoälyn logiikka ja kirjan idea suunnittelumalleina. 34
KUVA 10 Henkilö menee ”tekoäly-hissiin” idea mielessään. 36
KUVA 11 Hiukkasen (biologia) jatkumo ekosysteemiksi holarkiana. 37
KUVA 12 Systemics (lähde Wikipedia). 38
KUVA 13 Tieto-oppi (epistemologia) selittää tietämyksen muodostamista. 38
KUVA 14 Tietämys rakentuu portailla. Tulevaisuutta ennustetaan ajatuskokein. . 38
KUVA 15 Perinteinen tapa kehittää yritysarkkitehtuureita sopii tekoälyyn. 39
KUVA 16 Kehityskaaren portaat (5) taustoituksineen riveillä A-E (KUVA 6). 40
KUVA 17 Visuaalinen ajattelun metakieli, esimerkkinä ohjelmoinnin käsite. 41
KUVA 18 Esimerkki **eläin**-oliosta kontrollina Visual Prologin kirjastokutsuina. 44

KUVA 19 Sukulaisuussuhteet paljastuvat muuttujien kautta. 45
KUVA 20 Tekoälyn rakentaminen symboleista ja moduleista. 46
KUVA 21 Esimerkki synteesistä, ratkaisu ja organisaation kehittämisen suunnitelmia. 47
KUVA 22 Tekoälyprojektin linjaus, minimalistinen käsitys. 48
KUVA 23 **Storyality** – teorian mukaan kuvattu Meta AI – näkökulma. 49
KUVA 24 Prototyypin menun jaottelu. 50
KUVA 25 Globaali hybridiäly: kognition osaaminen on ollut heikoin lenkki. 51
KUVA 26 IBM:n kaavio maailmanlaajuisesta systeemien arvosta (2011). 52
KUVA 27 Metatekoäly muuntuu ajatuskuplasta arkkitehtuuriin (PCMEF). 53
KUVA 28 Tekoälyn oletettava kehittyminen paradigmoina. 54
KUVA 29 Deming-työkalun rajapinta ja Meta AI: oliomalli. 55
KUVA 30 IT-tutkimuksen Rigor (täsmällisyys) ja Relevance (soveltuvuus). 56
KUVA 31 Ajattelu yhdistää tiedon (uskomukset) intuitioon. 57
KUVA 32 Metatekoälyyn soveltuva kehämalli, hermeneutiikka. 58
KUVA 33 Minne haluat lähteä Helsingissä? Miten haluat hyötyä Hesasta? 59
KUVA 34 Edellisestä kuvasta johdettu ideointikuva (template). 59
KUVA 35 Eräs tapa tekoälyn mahdollisuuksien miettimiseen. 59
KUVA 36 Ajattelun kehät ja oppiminen (Bloomin luokittelu). 60
KUVA 37 Tekoälyn, ohjelmoinnin ja oppimisen välinen suhde. 60
KUVA 38 Työllistymisen problematiikkaa: yksilötaso. 61
KUVA 39 Onnistumisen logiikka meta-periaatteella (Prolog). 63
KUVA 40 Ylemmissä kuvissa hybridiolio (symboli) ohjelmarakenteena. 65
KUVA 41 Kommunikoinnissa tapahtuu vääristymää sekä tiedon katoamista. 66
KUVA 42 Viable System Model muutettuna **Vastuullisen systeemin** malliksi. 67
KUVA 43 Talousjärjestelmä Luhmannin mallina kertoo mekanismin idean. 69
KUVA 44 Matematiikka, ohjelmointi ja tekoäly jatkumona. 71
KUVA 45 Keskusjohtoisen kulttuurin haasteita (kansalainen alimpana). 72
KUVA 46 Systeemin ja ympäristönsä erittely sekä ohjattavuusmalli. 73
KUVA 47 Tuotanto-KOSMOS (Mella & Wilber): reservit, työvoima ja kysyntä. 73
KUVA 48 Wilberin kaaviosta johdettu vuorovaikutusmalli holonille. 74
KUVA 49 Tekoälyn keskeiset kognitiiviset ominaisuudet. 74
KUVA 50 Mallien tasot. 75
KUVA 51 Mediaattorin päätehtäviä on mahdollistaa kohtaamiset. 75
KUVA 52 Yksinkertainen hakutoiminto yhdistelemässä resursseja. 76
KUVA 53 Megamallin periaate (MDE): tiedon varastointi ja universaali käyttö. 76
KUVA 54 Ymmärryksen kognitiiviset tasot: todellisuus ↔ tieto. 77
KUVA 55 Yhteiskunta ei ole joku potentiometri, jolla säätäisi valtion taloutta. 79
KUVA 56 Alustatalouden systeeminen muoto (kaavain). 79
KUVA 57 **Emergenssi**: Tämäkin voidaan mallintaa ja ohjelmoida kirjan keinoin. 80

KUVA 58 ”Minkätahansa ohjelmointi” luo mahdollisuuksia uudistamiseen..... 81
KUVA 59 Parviälyä muurahaisoptimoinnissa. 82
KUVA 60 Wikipedian yleisperiaate sopii lukemattomiin tapauksiin. 83
KUVA 61 Porrastamalla foorumit kuvan tavoin, Wikipediasta on saatu selkeä. 84
KUVA 62 Business Model Canvas – kaavio. 88
KUVA 63 Työ systeemisenä rakenteena, holarkiana myöskin. 89
KUVA 64 Paremmuushaun debuggausta. 90
KUVA 65 Vastaus kysymykseen menestyksestä on vastaava tyyppijärjestelmä. ... 91
KUVA 66 Avautumiseen perustuva innovatiivinen menetelmäkehikko..... 92
KUVA 67 Johtamisen menetelmät (68 kappaletta, Cambridge University). 93
KUVA 68 Synteettinen yritystyökalu yhdistäisi parhaat menetelmät (KUVA 67). .. 94
KUVA 69 Wilberin ”Mixed Up Holon” sekä älykäs ryhmittely..... 95
KUVA 70 Muuttujat ja tyypit ja ajohistoria ja vaiheet poikkeuksineen näkyvät. ... 96
KUVA 71 Evoluution 6 vaiheessa teknologia on 4 ja integroituminen 5. 97
KUVA 72 Kondratieffin aallot: makrotalouden nousua ja laskua. 97
KUVA 73 Menestykseen tarvitaan oikea tieto ja systeemistä osaamista. 98
KUVA 74 Viestintä- ja organisaatiomalleja on rajallinen määrä. 98
KUVA 75 Mihin globalisaatio vaikuttaa, mitä se edellyttää? 99
KUVA 76 Sosiaalinen yrittäjä tarvitsee tietoa sektorista toiseen. 100
KUVA 77 Jos osaisimme systeemi--ajattelua, syntyisi stabiilia kehitystä. 101
KUVA 78 Tietämyksen muodostaminen Prolog-tyyppinä..... 101
KUVA 79 Itseorganisoituva kartta (Kohonen) ja itseorganisoitava kartta. 102
KUVA 80 Holarkia yksinkertaistaa tiedon hakua. 103
KUVA 81 Esitys Suomen soten organisoinnista Viable System-periaatteella. 103
KUVA 82 Muurahaisten optimointi: ne viestivät hajuilla ja seuraavat jälkiä. 105
KUVA 83 Ilmeisesti pesä kehittyy systeemiseen tapaan (kuvassa hyperkuutio). . 106
KUVA 84 Systeemin periaate (Wikipedia). 106
KUVA 85 Holarkinen arkkitehtuuri ja SOTE:n suunnittelukaavio. 108
KUVA 86 Systeemisen kehittämisen arkkitehtuuri osatyökaluineen. 109
KUVA 87 Maailma on prosessien muodostama ketju. 110
KUVA 88 Muurahaisoptimoinnin ja -populoinnin periaate. 113
KUVA 89 Ideaalinen projektin kulku, sekä sen ohjelmarakenteet. 114
KUVA 90 Optimoinnin tärkeimmät muuttujat. 115
KUVA 91 Laskettu gantt-kaavio kolmelle koneelle: M1, M2 ja M3. 115
KUVA 92 Huippuesimerkki: matkailun maailmanlaajuinen infrastruktuuri. 116
KUVA 93 Ydinprosessien suunnittelu VPEC-T - periaatteella. 117
KUVA 94 Toimittajaverkko: keskellä palvelu kuten terveyskeskus. 118
KUVA 95 Systeemin osat suhteessa kokonaisuuteen (Viable System). 118
KUVA 96 Systeemisen käsityksen tarkentuminen. 119
KUVA 97 Kaksi versiota evolutiivisesta algoritmista. 120

KUVA 98 Tärkeimmät alueet: kieli, merkitysoppi, laskennan teoria ja semiotiikka. 122
KUVA 99 Esimerkkiorganisaatio, hunajakenno suunniteltavaksi. 123
KUVA 100 Arkisen tehdastyön toimintojen ajoituksen piirteet. 124
KUVA 101 Metaheuristiikat jaetaan eri lajeihin (23 tyyppiä). 126
KUVA 102 Paremmuushaun debuggausta kehittimellä. 127
KUVA 103 Alustatalous ja **organisaatiokeskeinen** oppimisen ekosysteemi. 128
KUVA 104 **Älä rakenna alustataloutta näin jäykästi: ① → ⑥!** 129
KUVA 105 BetaCodex: Muutosjohtaminen ja systeemisyys. 130
KUVA 106 ”Yksitaitoisia” systeemeitä ohjelmoidaan sen ainoalla metodilla. 130
KUVA 107 Symbolinen abstrakti kone. 132
KUVA 108 Goal – agenttikieli on Prologin kaltaista, pelkistettyä. 133
KUVA 109 Koodi ja sen ratkaisu (15432). 134
KUVA 110 Systeemiajattelun peruskuva (Wikipedia). 135
KUVA 111 Verifiointi ja validointi ja vastuu. 135
KUVA 112 Kansalaiset arvot Ruotsista: käsitys yhteiskunnasta ja toiveet. 136
KUVA 113 Suomen kulttuurin tila (Wilenuksen tutkimus, 2011). 137
KUVA 114 Perusongelmat Suomessa, tehotonta työtä puolet. 137
KUVA 115 Ekosysteemi kehittyy kahteen suuntaan, 10 portaalla. 138
KUVA 116 Vastuullinen ajattelu lähtee kansalaisista (ylhäältä alas). 138
KUVA 117 Yhteiskunnan tehtävät hakuavaruutena. 139
KUVA 118 Talouden arkkitehtuuri: suuntaaminen & mahdollistaminen. 140
KUVA 119 Agentit minimoimassa esteitä, elvyttämässä pääoman kiertoa. 141
KUVA 120 Eduskuntavaalien ohjelmointia. Voisiko tietokone äänestää? 142
KUVA 121 Henkilöiden luonnearviointimalli (Dooyewerd). 142
KUVA 122 Holarkia: New Corporate Values, New Business Models. 143
KUVA 123 CATWOE-periaate yksinkertaisuudessaan (vrt. BMC). 144
KUVA 124 Tekoälytietämyksen kehät graafina. 144
KUVA 125 Shared Economy: keskeiset rajapinnat prototyypistä (KUVA 121). ... 145
KUVA 126 AQAL- teoria ja sovelluksena Whole System Change - malli. 146
KUVA 127 Yhteenvetona metateoria vastuullisesta tekoälystä. 149
KUVA 128 Metatekoälypalvelin. 10
KUVA 129 Aiheet (videot) linkittyvät toisiinsa tarkoituksen mukaan moduleina. 153