
ENFORMAATIOTEORIA

– elämän tarina –

Heikki Hyötyniemi

Esitys Jyväskylässä 9.3.2013



"Enformaatioteoria"-kirja: tarina tarinoista

Wordlen malli tarinoiden mallista



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

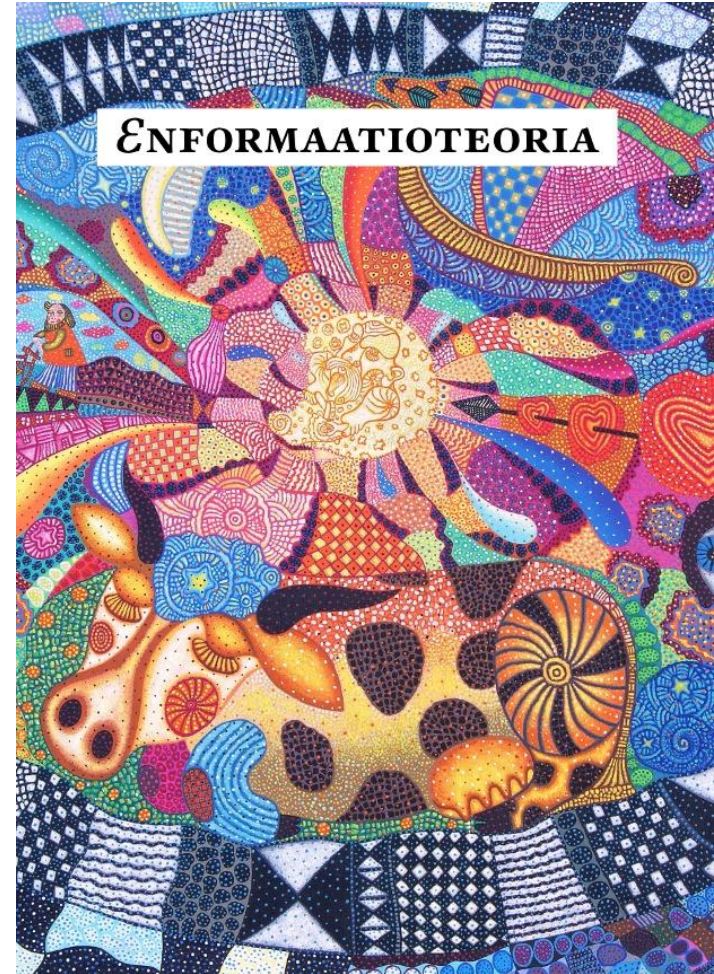
Esityksen sisältö

1. Enformaatio – *alhaalta ponnistaen*

- ”Haasteet ja mahdollisuudet”
- Enformaatio ja *elämä*
- Takaisinkytkentä ja *säätö*
- Pyörteet ja *monadit*
- Sovelluksia ja esimerkkejä

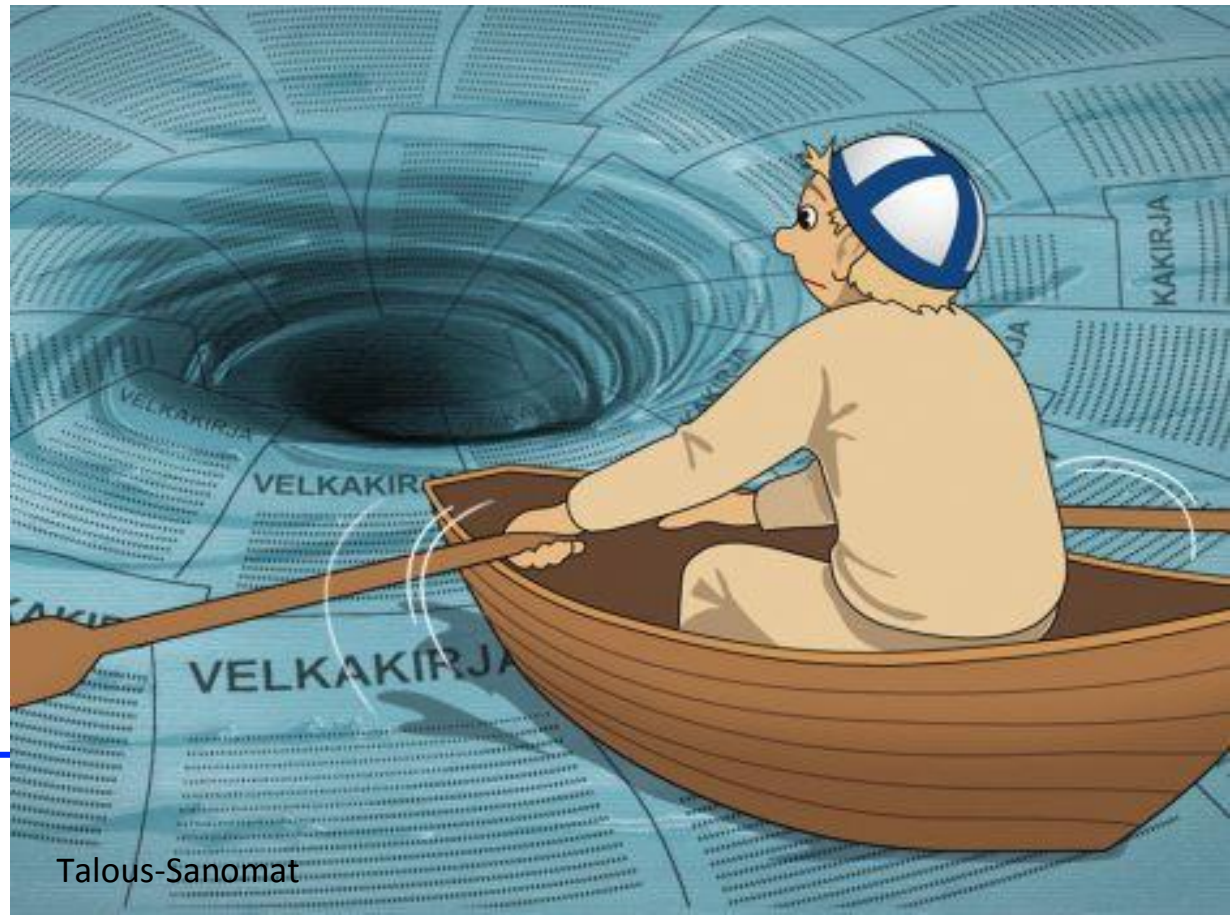
2. Enformaatio – *ylhäältä tulkiten*

- Entropia ja *lämpökuolema*
- Rajoitteet ja *vapaudet*
- Pelisäännöt ja *strategiat*
- Käsitteet ja *tarinat*
- Yhteenveto ja *näköalat*

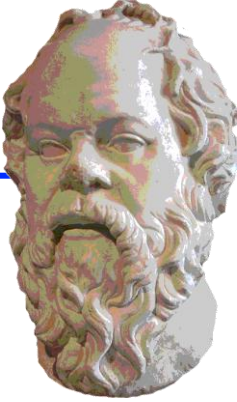


Kun nyt ollaan Agorassa...

- Platonin luolavertaus: näemme vain varjoja todellisuudesta
- Tänään: jopa se luola tuntuu muuttuneen *syöveriksi*, ei ole mitään vakaata tukipintaa, kukaan ei hahmota muutoksia...
- Onko jonkinlaista kokonaiskuvaa löydettävissä?
- Millainen on *monimutkaisten järjestelmien olemus?*



Jo antiikin Kreikassa joku oivalsi...

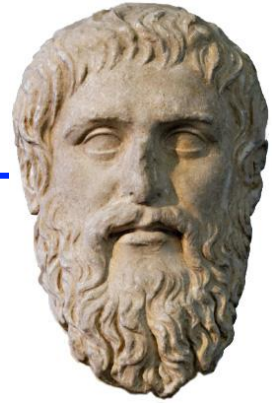


Herakleitos nykykielellä:

1. Kaikki muuttuu, kaikki säilyy samana. Solut vaihtuvat, työntekijät korvautuvat – mutta *funktiot* säilyvät ennallaan.
2. Kaikki perustuu piilossa oleviin jännityksiin. Lajit kilpailevat, samoin yritykset – seurauksena *dynaaminen tasapaino*.
3. Kaikki kontrolloivat toisiaan. Ei ole keskitettyä ohjausta – mutta kuitenkin syntyy *itseorganisoitumista* ja *itsesäätelyä*.
4. Kaikkea ajaa *tuli*, ”kaikki virtaa”. Mikään ei säily ennallaan – *et voi astua samaan virtaan kahdesti*.



Jo antiikin Kreikassa joku oivalsi...



Herakleitos nykykielellä:

1. Kaikki muuttuu, kaikki säilyy samana. Solut vaihtuvat, työntekijät korvautuvat – mutta *funktiot* säilyvät ennallaan.
 2. Kaikki perustuu piilossa oleviin jännityksiin. Lajit kilpailevat, samoin yritykset – seurauksena *dynaaminen tasapaino*.
 3. Kaikki kontrolloivat toisiaan. Ei ole keskitettyä ohjausta – mutta kuitenkin syntyy *itseorganisoitumista* ja *itsesäätelyä*.
 4. Kaikkea ajaa *tuli*, ”kaikki virtaa”. Mikään ei säily ennallaan – *et voi astua samaan virtaan kahdesti*.
- Platonista lähtien kuitenkin: *muutos on liian monimutkaista – ”olkoon se illuusiota, todellisuus on muuttumattomia ideoita!”*



... Mutta nykyisin Kreikassa

- Lehman Brothersko nykyisen kriisin aiheutti?
 - Kyseessä ei ole yksittäinen syy ja seuraus
 - Ilmiöitä ei voida hallita keskitetysti ylhäältä
 - Prosessien muutosluonnetta ei saa unohtaa
 - Päälle näkyy vain pinta (toteutuneet numerot)
- Rahasysteemillä on kuin ”oma tahto”, ihmiset ovat vain ”signaalinkantajia”
... kuin se olisi *muuttunut eläväksi!*
- *Intuition merkitystä ei saa aliarvioida*
”Tajunnan virtakin” on hyvä esimerkki universaalista elämänvoiman ajatuksesta

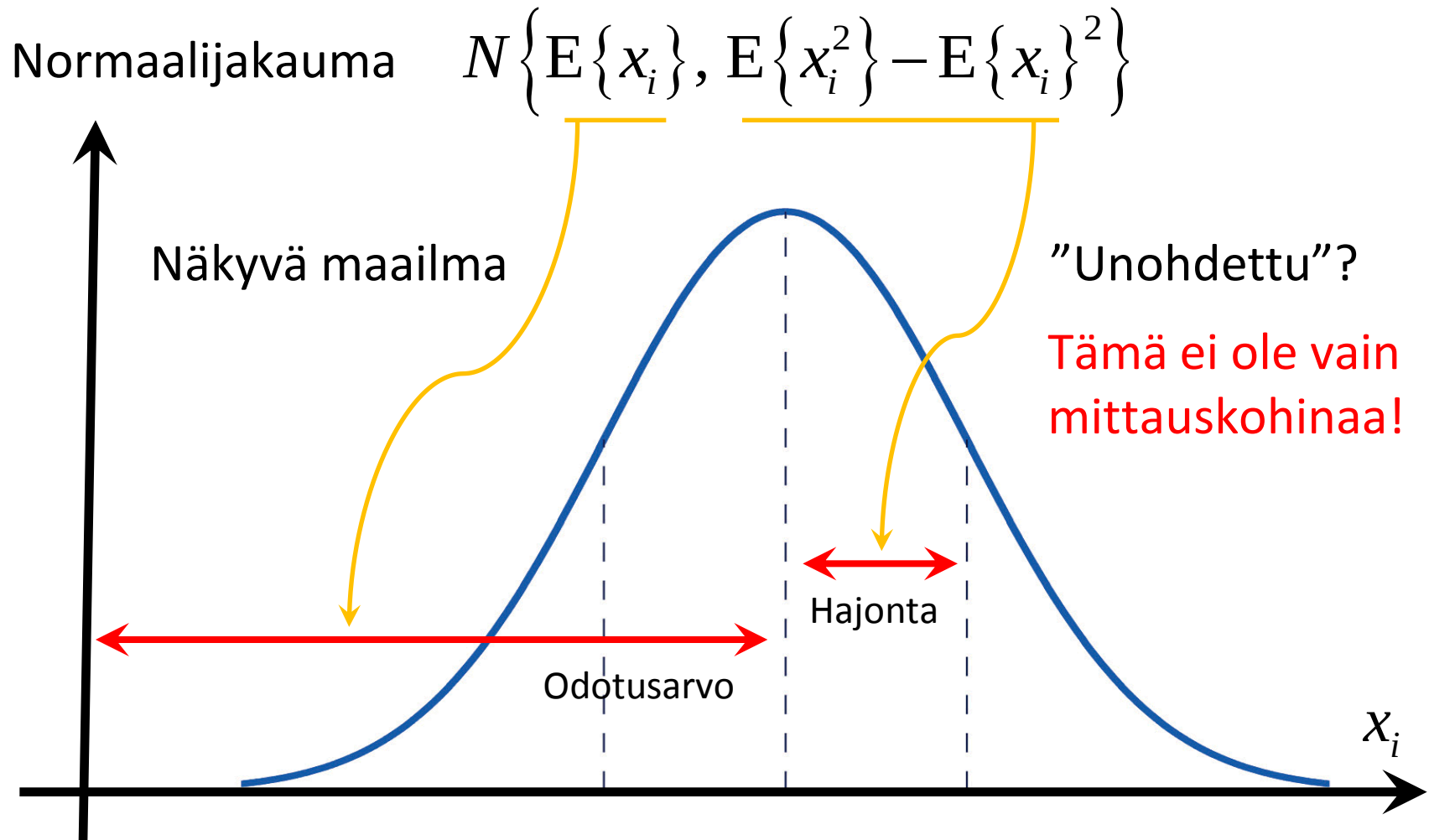


Ymmärrystä kaaoksesta?

- Nykyisin *prosessifilosofia* korostaa muutoksen olennaisuutta – *tuleva* on tärkeämpää kuin *oleva*
- Oletus: kaikki olennainen maailmassa on *dynamiikkaa*, yksinkertaisimmillaan jonkinlaista *värinää*
- Määritellään tällainen tarkastelun kohde nyt ”elämäksi” (unohdetaan lainausmerkit myöhemmin!)
- Prosessi ja dynamiikka ovat keskeisempää kuin rakenteet tai mekanismit (esimerkiksi *geenit*)
- Asian pelkistämiseksi tehdäänkin äärimmäinen oletus: maailmassa ei ole vielä *mitään* rakennetta
- Lähdetään liikkeelle ”synnyistä”, *täydellisestä kaaoksesta*, ja katsotaan siellä tarjolla olevaa *informaatiota* (datajakaumia)



Ei rakennetta – *normaalijakauma*



Jakauman tärkeimmät tunnusluvut – *tulkinnat*

- *Aine* – havaittu todellisuus; keskiarvotus, *karkeistus*

$$E\{x_i\}$$

- **Enformaatio** – variaatio, vaihtelun luonne, *dynamiikka*

$$E\{x_i^2\} - E\{x_i\}^2 \quad \text{varianssi} \quad \text{korrelaatiot – kovarianssit}$$

- Jos *kaikki on jousia* ja jousen tila (poikkeama/amplitudi) on x_i jousen **energia** on verrannollinen suureeseen x_i^2 (ja ω_i^2)
- ”Energeettinen informaatio” – kapasiteetti maailman muuttamiseen = perusta itsenäiselle *luonnonsemantiikalle*
- Osoittautuu, että enformaatio voidaan tulkita *elämänvoimaksi*



-
- "Gregory Batesonin semantiikka": kaiken pohjana ovat *merkitykselliset muutokset*, "differences making difference"
 - Piispa Berkeley sanoi, että *oleminen on havaituksi tulemistä*
 - Tätä laajentaen voidaan sanoa, että oleminen on enformaation luovuttamista (ympäristöön vaikuttamista)
 - Toisaalta tavoitteena on (käänteisesti) enformaation vastaanottaminen ympäristöstä ja menestyminen
 - Siis päämääränä on *vuorovaikuttaminen* ympäristön kanssa
 - "Mittaaminen" on luonnon perustoiminnallisuus, kaikki mittaa toistaan; havaitsijaksi ei tarvita ihmistä
 - Optimoituminen: "voittaja", eniten enformaatiota saanut jää näkyvimmäksi – näyttää tavoitteelliselta vaikkei ole sitä



Semantiikka – ”merkityksen alkuperä”

Perinteisesti:

Tulkinta
ylhäältä

Havaitsija

NYT

Periytyminen
alhaalta

Maailma

Enformaatio



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

Maksimoidaan haltuunotto!

Tämä on mahdollista vain matematiikan kielellä

- Jos ”toimija” x_i haluaa saada maksimimäärän enformaatiota ”resurssista” u_j , osoittautuu, että paras ”mittaus” on muotoa

$$x_i = q_i E \{ x_i u_j \} u_j$$

- Jos muuttujia x_i ja u_j on paljon, saadaan kaikki matriisimuodossa

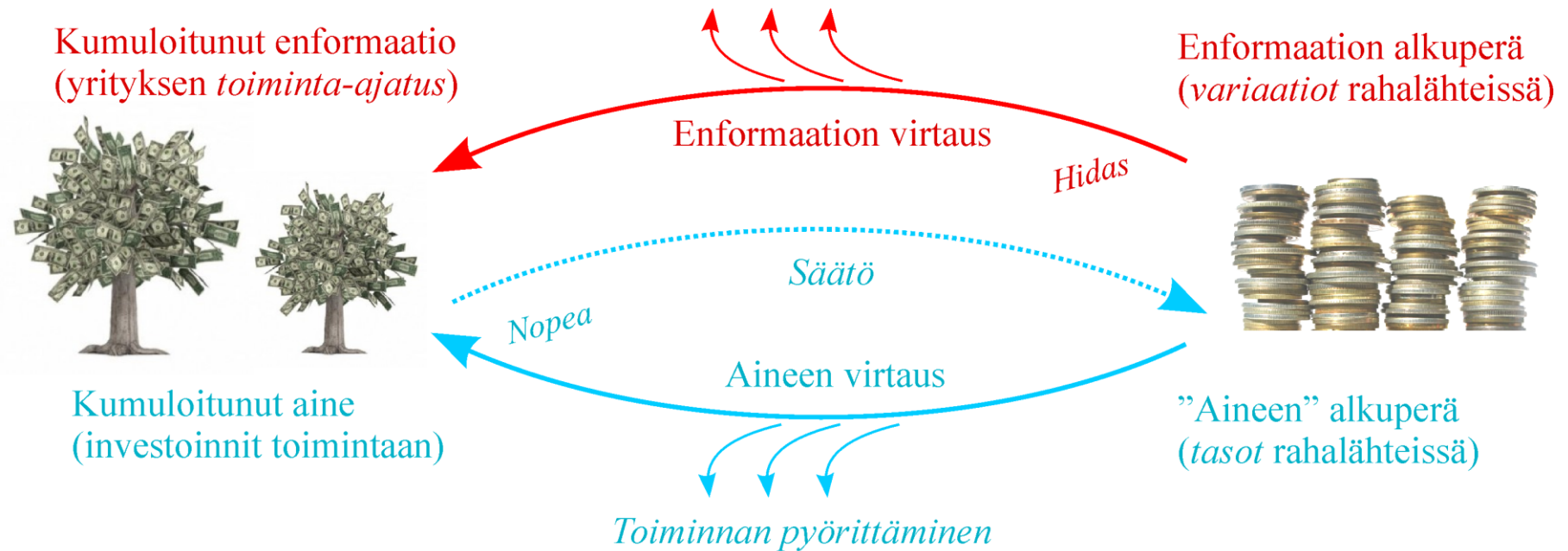
$$x = Q E \{ x u^T \} u \quad \text{”semantiikkasuodatin”}$$

... Ja seuraukset voidaan *tulkita* tilastollisen monimuuttuja-analyysin perustyökalun *pääkomponenttianalyysin* avulla:

- Muuttujat x_i virittävät maksimivariaation suunnat datan u avaruudessa
- Siis lokaali toiminta antaa *globaalisti optimaalisen enformaation mallin*
- Data-avaruus rakenteistuu: muodostuu itsenäisiä ”ekolokeroita”



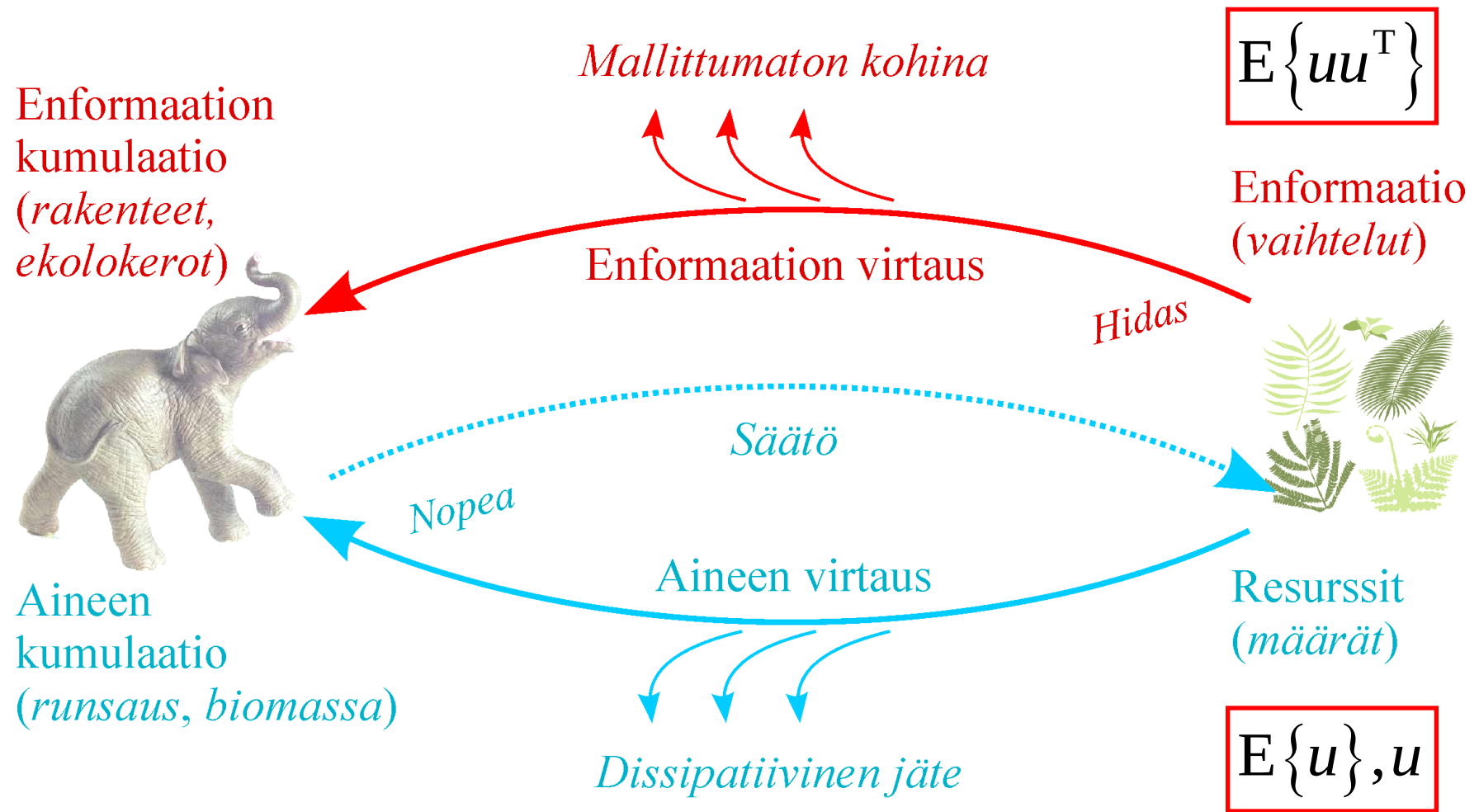
Esimerkki 1: yritysmaailman organisoituminen



- "Stabiilit attraktorit" siis määräytyvät enformaatioresurssien kovarianssirakenteesta (yläosan punaiset tekstit ja nuolet)
- Kaikki tulee mielekkääksi vasta *korkeammassa dimensiossa*!

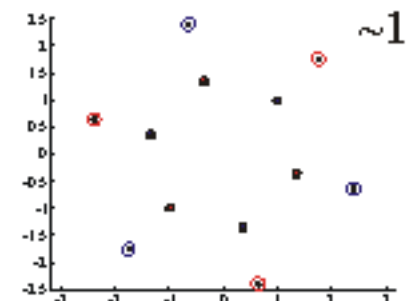
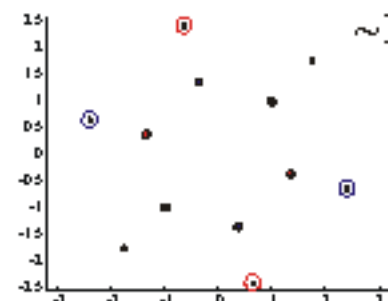
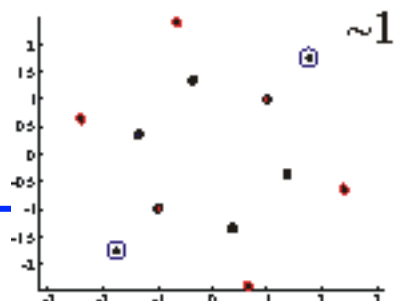
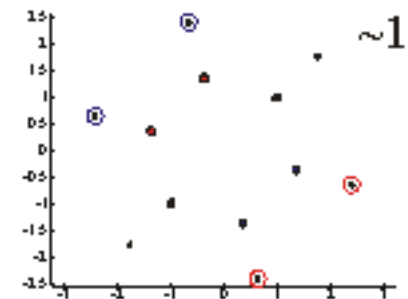
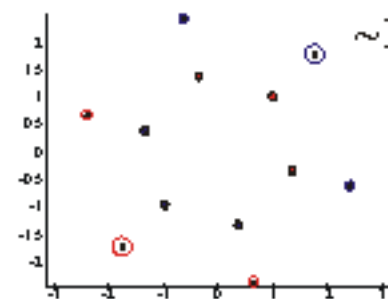
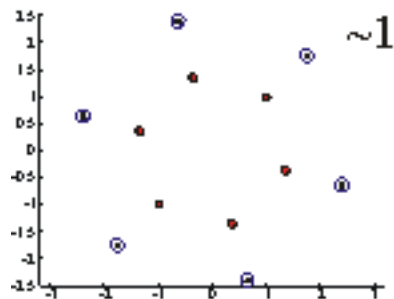
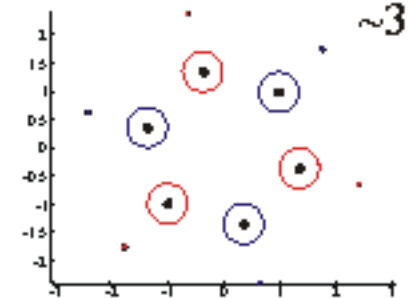
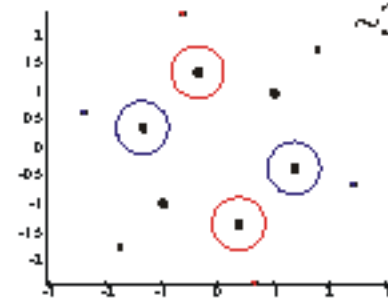
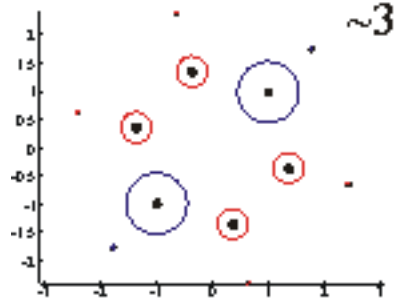
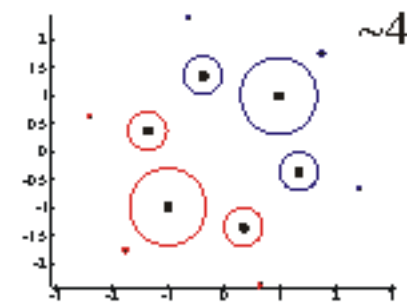
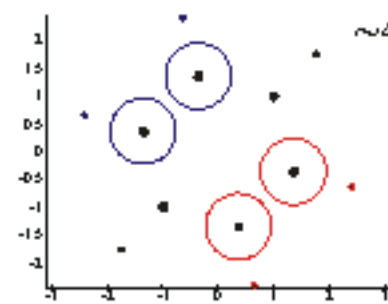
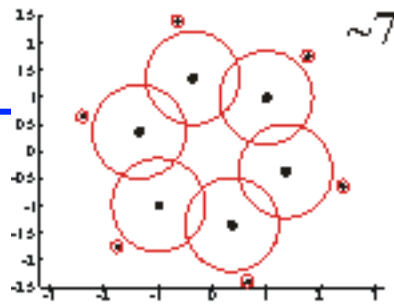


Esimerkki 2: ekosysteemin organisoituminen



Esimerkki 3

- Molekyyleissä organisoituvat elektronit
- "Ekolokerot" = *värähtelymoodit*
- Muodostuu "suunnattuja antennreja"
- *Bentseenin dynaamiset "orbitaalit"* →



Se vastakkaissuuntainen nuoli ... säätö

- Paras mahdollinen enformaation pumppaus = *mallipohjainen säätö*, jossa malli kuvaa havaitun enformaation jakautumisen
- Nyt optimaalinen malli ja optimaalinen säätö ovat *lineaarisia* – johtuen neliöllisestä enformaation määrittelystä
- Säätö mahdollistaa mielekkään mukautumisen ympäristöön – yksityiskohtien peittyessä saadaan *älykkyyden vaikutelma*
- **Älykkyyden emergoituminen ei johdu suuresta kapasiteetista vaan rajallisten voimavarojen optimoitumisesta**
- Vaikka systeemi on täysin ympäristön armoilla, osoittautuu, että se muuttaa ympäristöään
- Se poistaa ympäristöstä mallittamansa enformaation – tästä seuraa ”nälkiintyminen” Adam Smithin mielessä!



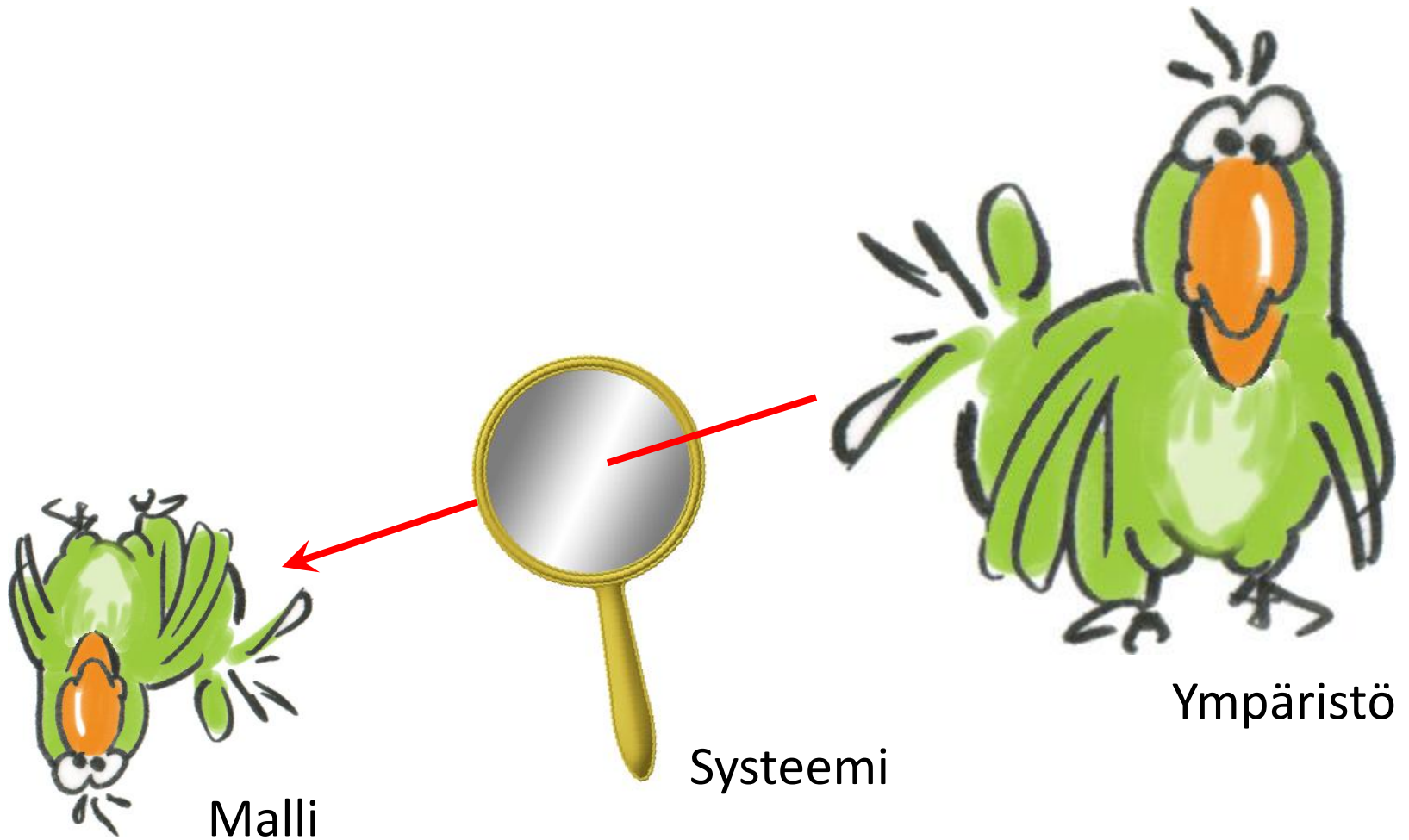
Enformaatiota tarjolla!



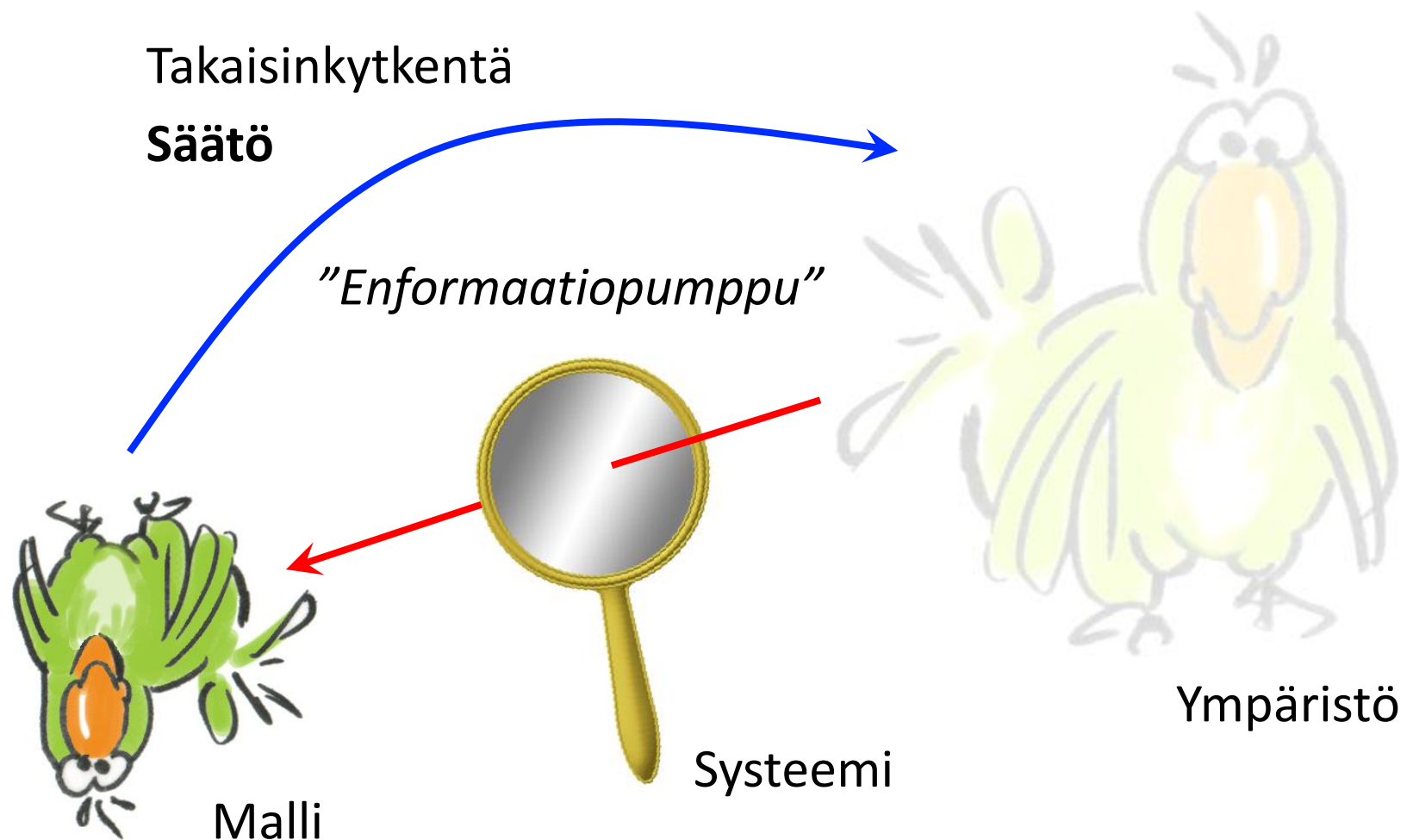
Ympäristö



Havaitseminen ...

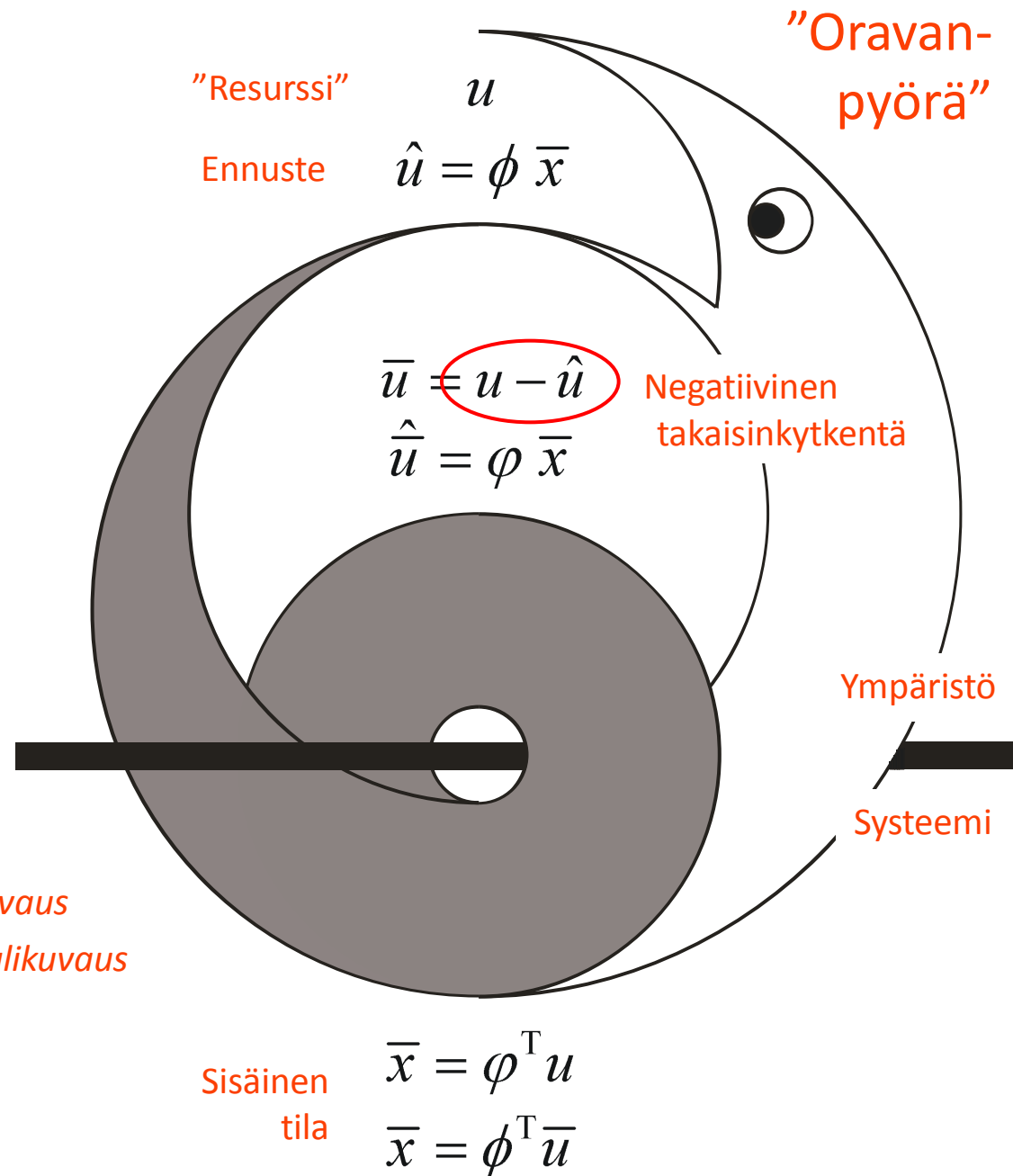


Havaitseminen – kytkeytyminen – *romahdus*



"Kytkeytyminen"

- Systeemi (malli) on ympäristönsä kuva
- Samalla se muokkaa ympäristöään
- Yhteisevoluutio kohti *vapausasteita* ja niiden *jäykistymistä*



$\phi^T = Q E \{ \bar{x} \bar{u}^T \}$ ← Suora kuvaus

$\phi^T = \left(E \{ \bar{x} \bar{x}^T \} + Q^{-1} \right)^{-1} E \{ \bar{x} \bar{u}^T \}$ ← Virtuaalikuvaus



Esimerkkinä talouselämä

- Tyypillisiä evolutiivisen järjestelmän piirteitä:

- Järkeistäminen – rakenteistuminen
- Keskittyminen rahaan – optimoituminen
- Kiristyvät säädöt – ”jäykistyminen” →
- Romahduserkkyys – *syklistyminen*
- Monitasoisuus – *fraktaalisuus* ↘

- Samat ilmiöt kaikilla tasoilla

Päivitetty 11.2.2013 21:23, julkaistu 11.2.2013 21:14

Jordan torstaina ilmestyvässä lehdessä: Tuhannet säännöt vievät halun investoida

Aamulehti

Kuva: Joel Maisalmi - Aamulehden arkisto



Kari Jordan

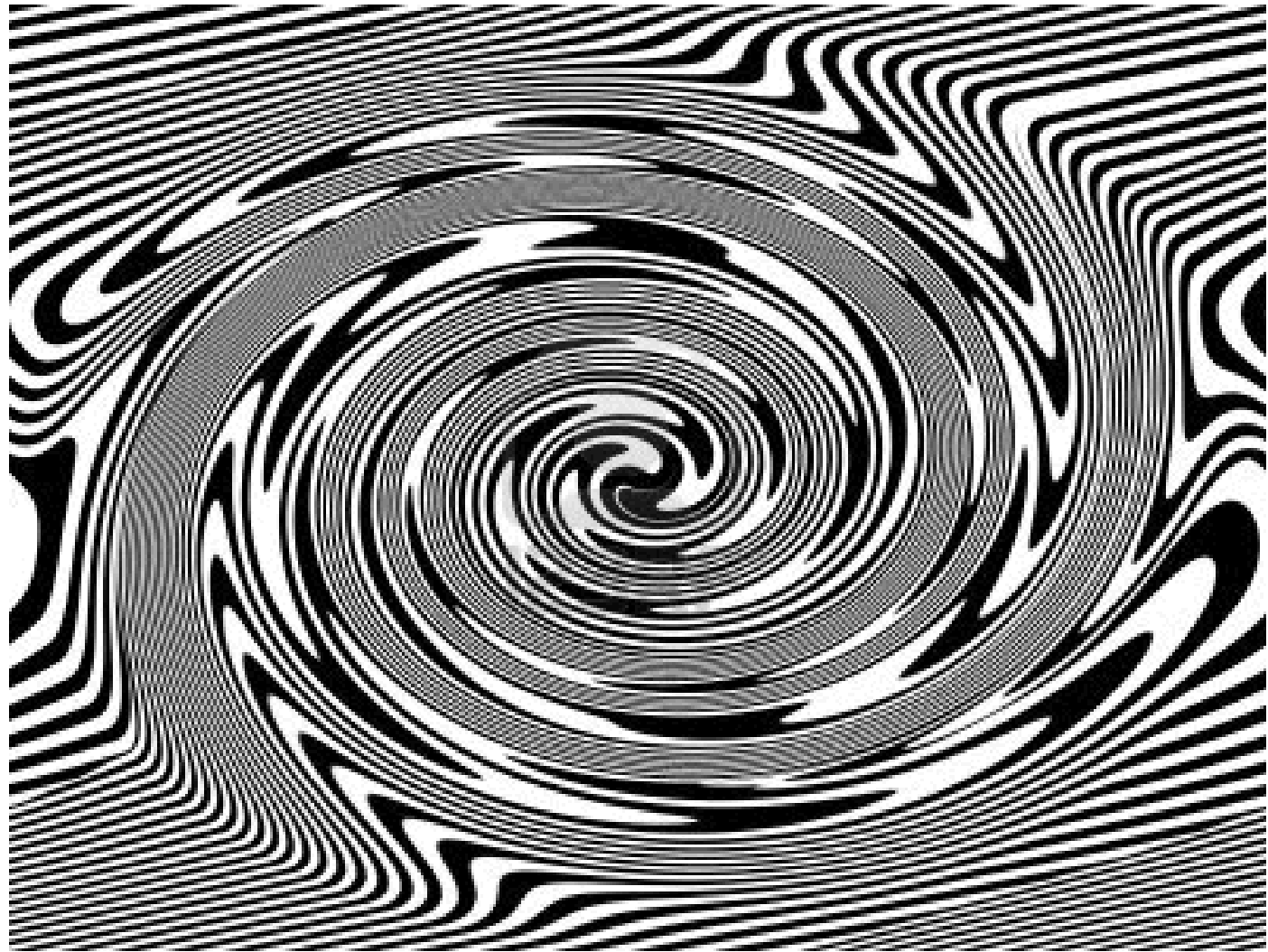
Torstaina ilmestyvässä EK:n Prima-lehdessä Metsä Groupin pääjohtaja ja EK:n varapuheenjohtaja Kari Jordan sanoo, että lisääntyvä sääntely tulee kalliiksi yrityksille. Yritysten investointipäätökset perustuvat tarkkoihin laskelmiin, ja ne kantavat näätöstensä liiketoimintariskit.



-
- Systeemi ja ympäristö *kytkeytyvät* toisiinsa, muodostaen kiinteän kokonaisuuden koordinoituneine dynamiikkoineen
 - Kytkeytynyttä enformaatiopumppua hallitsee (ainakin käsitteellisellä tasolla) jonkinlainen kierrätysvirtaus, *pyörre*
 - Pyörrerakenteet, *stabiilit dynaamiset attraktorit*, toistuvat monimutkaisessa järjestelmässä *fraktaalisesti* kaikilla tasoilla
 - Tällainen perusrakenne ansaitsee oman nimen: Leibnizin *monadi-käsitteellä on juuri oikeanlaiset assosiaatiot*
 - Monadit ovat nytkin *jakamattomia voiman keskittymiä*, mutta ne ovat myös vuorovaikutuksessa toisiinsa ja ympäristöön
 - Enformaation (elämän) maailma on duaalinen atomaarisen maailman kanssa, mutta toimii myös *mielen sisässä*

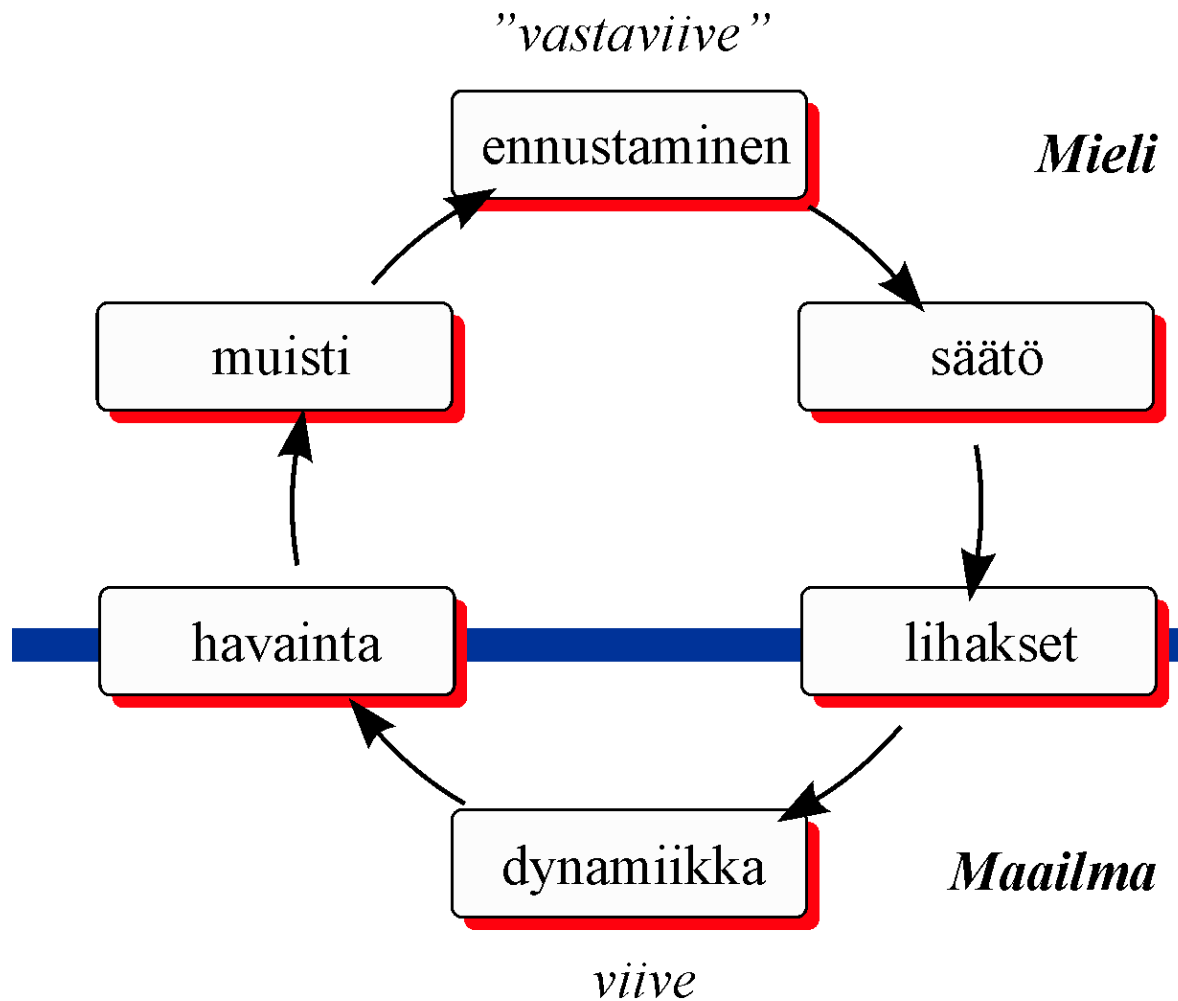


Monadi – elämän atomi



Mielen monadeja

- Myös mielen kehittymisen perusteluna on **subjektiivisen** ympäristön yhä parempi säätö tavoitetilaan



Teorian verifiointi / falsifiointi?

- Onko edellä esitetty ”elämä” oikeaa *elämää*? – Mutta kun elämälle ei ole ”oikeaa” määritelmää!
- Kuten tullaan huomaamaan, avainasemassa on *intuitio subjektiivisessa mielessä*
- Jos teoria on *konstruktivistisesti relevantti*, se alkaa elää mielessä – se on sen *enformaatioteoreettinen ”todistus”*
- Ja voidaanpa ”elämää” syntetisoida mielen ulkopuolellakin: konstruoidaan eksplisiittisesti *uusia monadeja*
- Säätoinsinöörin työ teollisuuslaitoksessa on *tekoelämän rakentamista?*
- Tarkastellaan joitakin mahdollisuuksia rakentaa uusia säättöjä kehittyneempien mallien (lisäymmärryksen) pohjalle



Ensin: erilainen näkökulma *perusfysiikkaan*

- Newtonin (klassinen) fysiikka: *Jos voima F on 0, liikkeen muutos (kiihtyvyys) on 0*
- Oletettu idealisoitu, kitkaton maailma: *Työtä on vain liike potentiaalikentässä*
- Onko tämä ainoa mielekäs todellisuus?
- Aristoteleen (antiikkinen) oletus: *Jos F on 0, liike (nopeus) tasapainossa on 0*
- Tällöin määrittyy ”intuitiivinen fysiikka”: *Työtä on jo voiman ylläpitäminen*
- Yhteys mikro- ja makromaailman välille – mahdollisuus lokaaliin optimointiin

Perinteisesti

$$F = ma = m \frac{d^2 s}{dt^2}$$

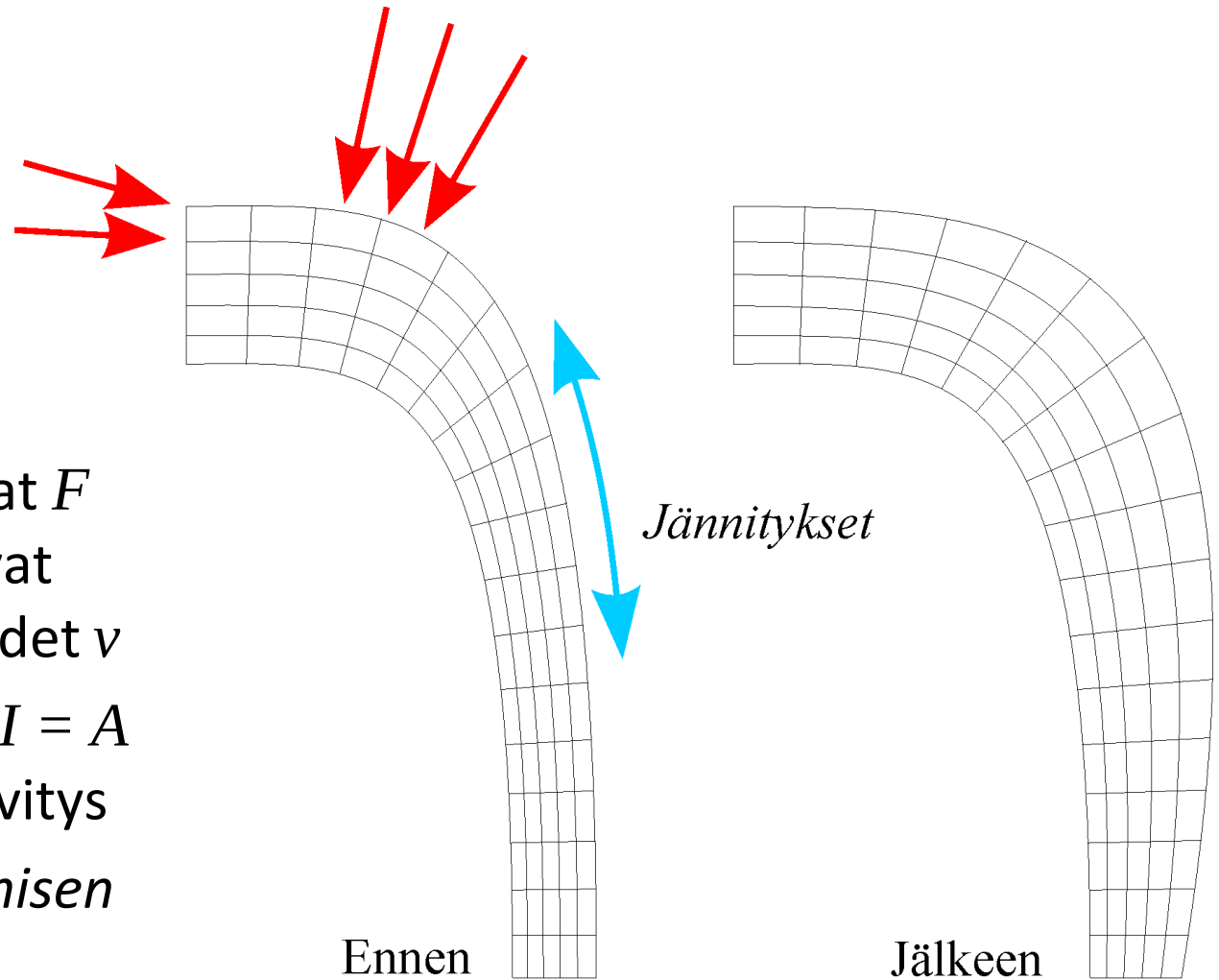
Nyt osoittautuu

$$BF = Av = A \frac{ds}{dt}$$

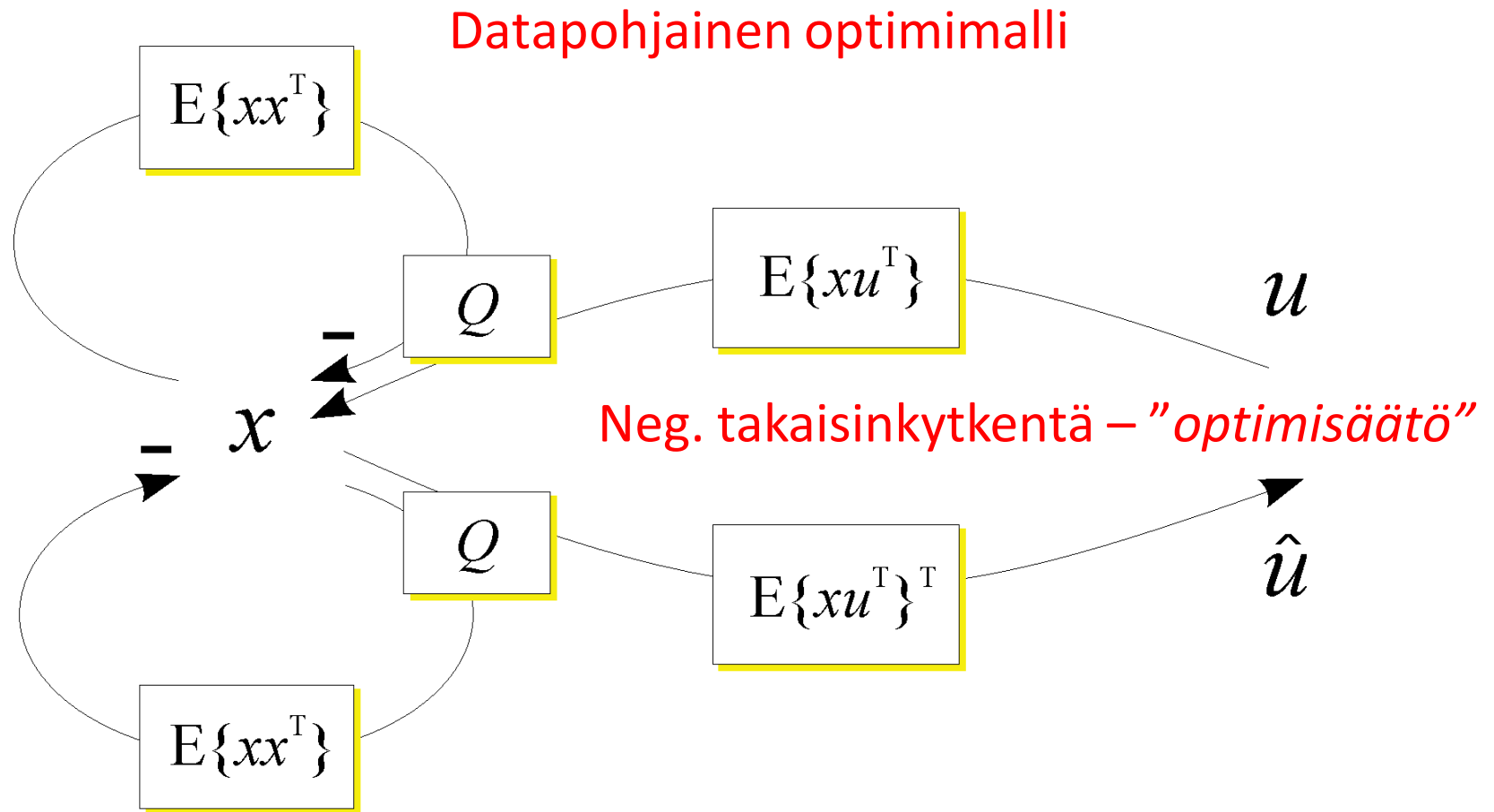


Rakenteiden adaptaatio

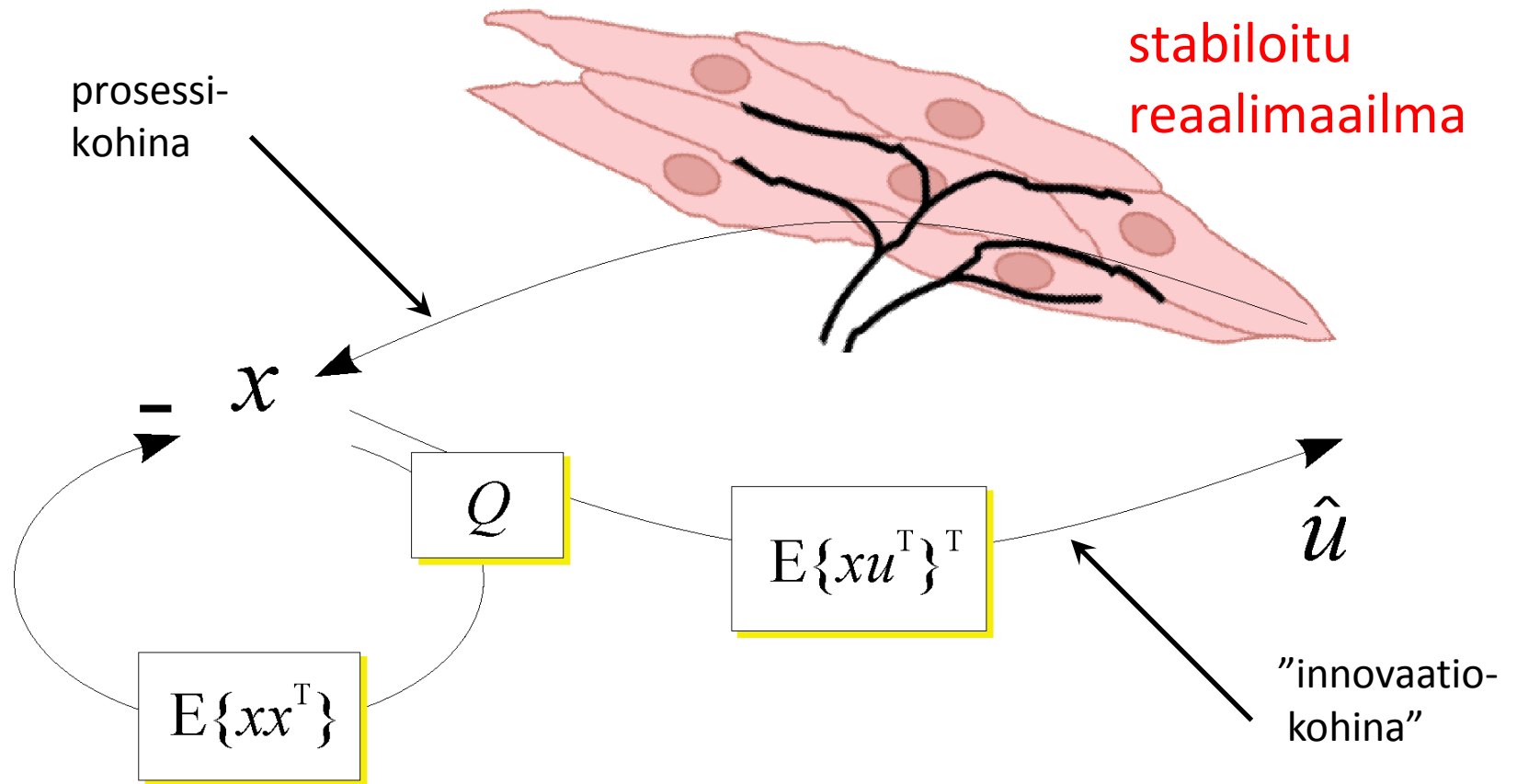
- Rasittavat voimat F ja niistä seuraavat värähtelynopeudet v
- Inertiamatriisin $I = A$ iteratiivinen päivitys
- Kohteena väsymisen hallinta



Itseoppiva säätöratkaisu



Itseoppiva säätöratkaisu



Datapohjainen optimiestimointi



Lineaarisen "optimisäädön" toteutus

- ~~Perinteinen optimisäätökriteeri $\int x^T Q x + u^T R u \, dt$~~

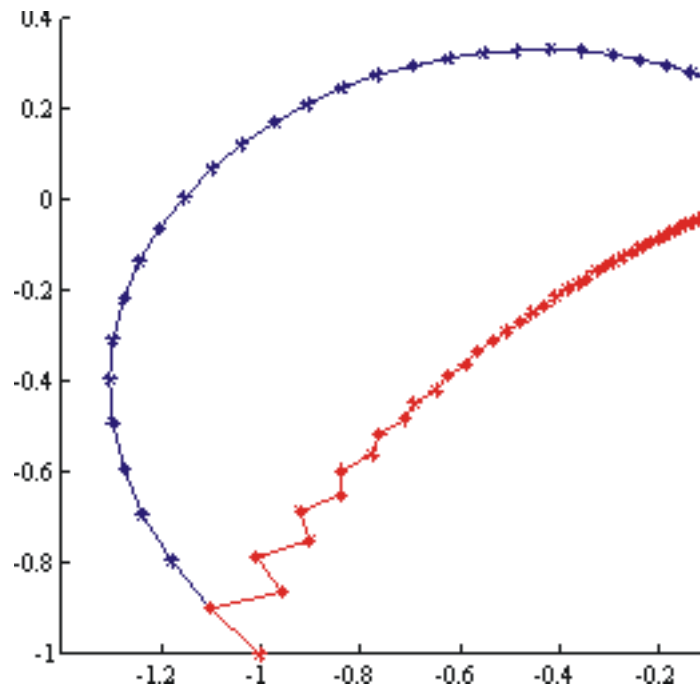
- Nyt: yhdistetty oppiva optimimallitus ja -säätö $\int \frac{1}{2} x^T A x - x^T B u \, dt = \int \frac{1}{2} x^T E \{ x x^T \} x - x^T E \{ x u^T \} u \, dt$

- Laajennettu tilavektori $x = \begin{pmatrix} v \\ s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dot{s} \\ s \end{pmatrix}$
 - ← perusmalli
 - ← paikan säätöä varten

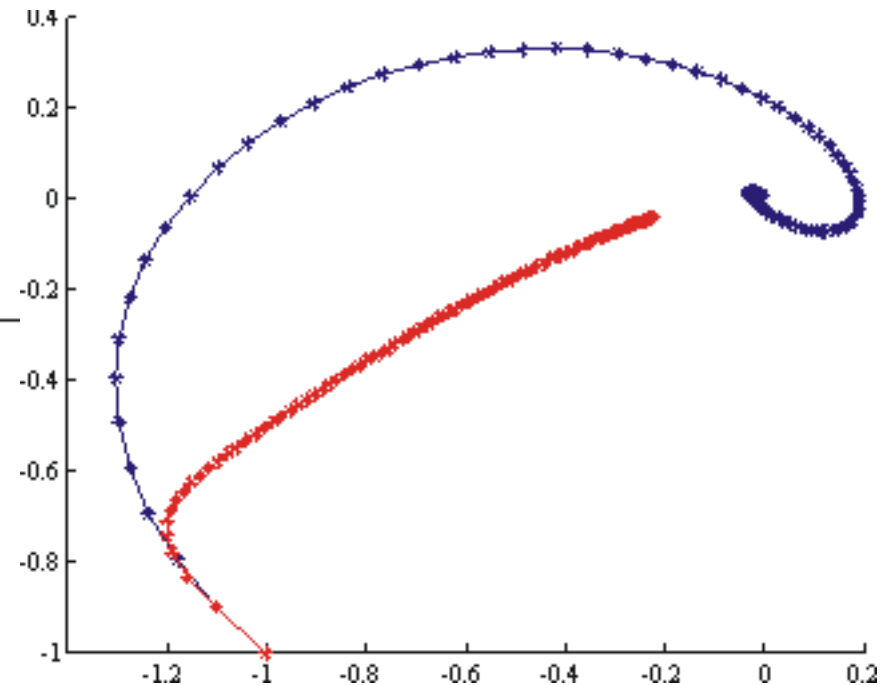
- Ohjaus $u = F$

- **Säätösignaali** $\hat{u} = E \left\{ \left(\frac{d\hat{u}}{dt} \right) \left(\frac{dx}{dt} \right)^T \right\} E \left\{ \left(\frac{dx}{dt} \right) \left(\frac{dx}{dt} \right)^T \right\}^{-1} x + \sigma$
 - kohina-innovaatio





- Massapiste pyritään säätämään nollaan
- Alkuperäinen säätö **sininen**
- "Optimoitu" säätö **punainen**



- Tulokset riippuvat hyvin paljon kohinoista
- Paljon tutkittavaa...!



Soveltaminen reaali maailmaan: $teho = xu$

- **Systeemityyppi**

- *Mekaaninen 1*

- *Mekaaninen 2*

- *Sähköinen 1*

- *Sähköinen 2*

- *Hydraulinen*

- *Termaalinen 1*

- *Termaalinen 2*

- *Kemiallinen*

- "Puristus" u

- Voima (F)

- Momentti (τ)

- Sähkövirta (I)

- Jännite (U)

- Paine (p)

- Lämpötila (T)

- Paine (p)

- Entalpia (H)

- Virtaus x

- Nopeus (v)

- Kulmanopeus (ω)

- Jännite (U)

- Sähkövirta (I)

- Til.virtaus (dQ/dt)

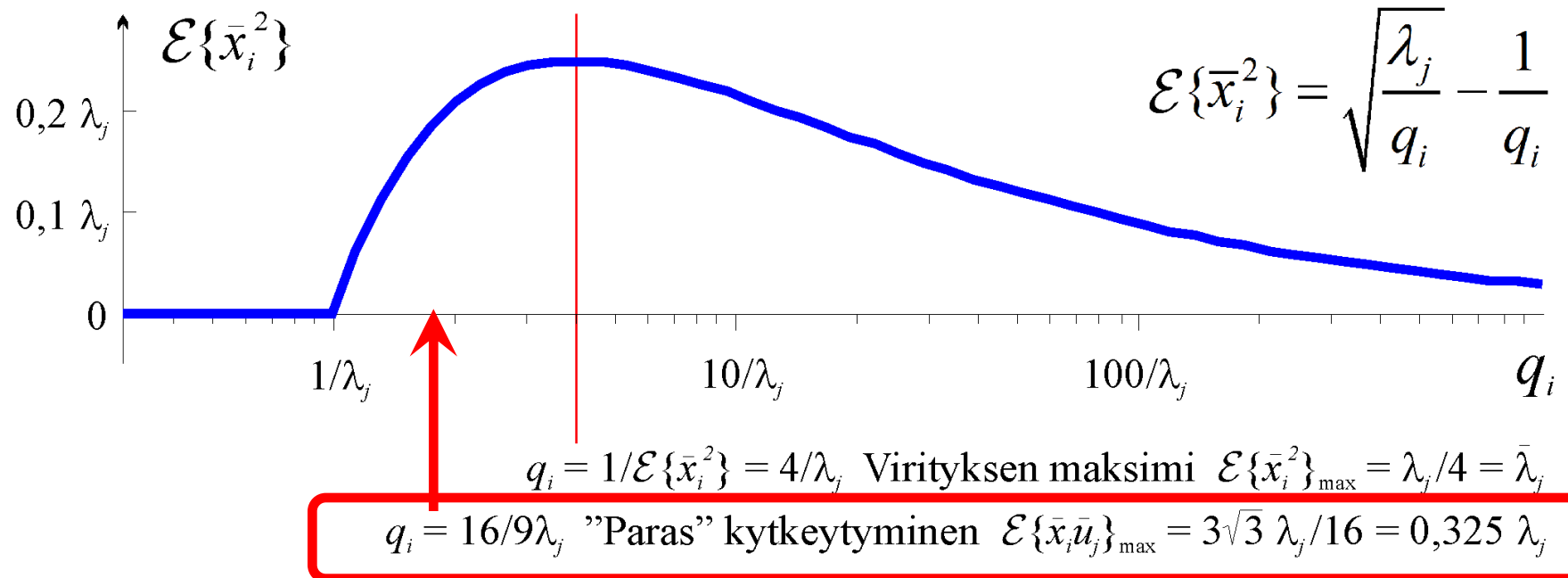
- Entropiavuo (dS/dt)

- Tilavuusvuo (dQ/dt)

- Massavuo (dm/dt)



... Mikä kirjassa jäi kertomatta...



- Kuva 5.3.: Kokonaisuuden paras "tehonläpäisy" $\mathcal{E}\{x_i u_j\}_{\max}$
- Esimerkiksi: "Optimaalinen veroprosentti on noin 19"



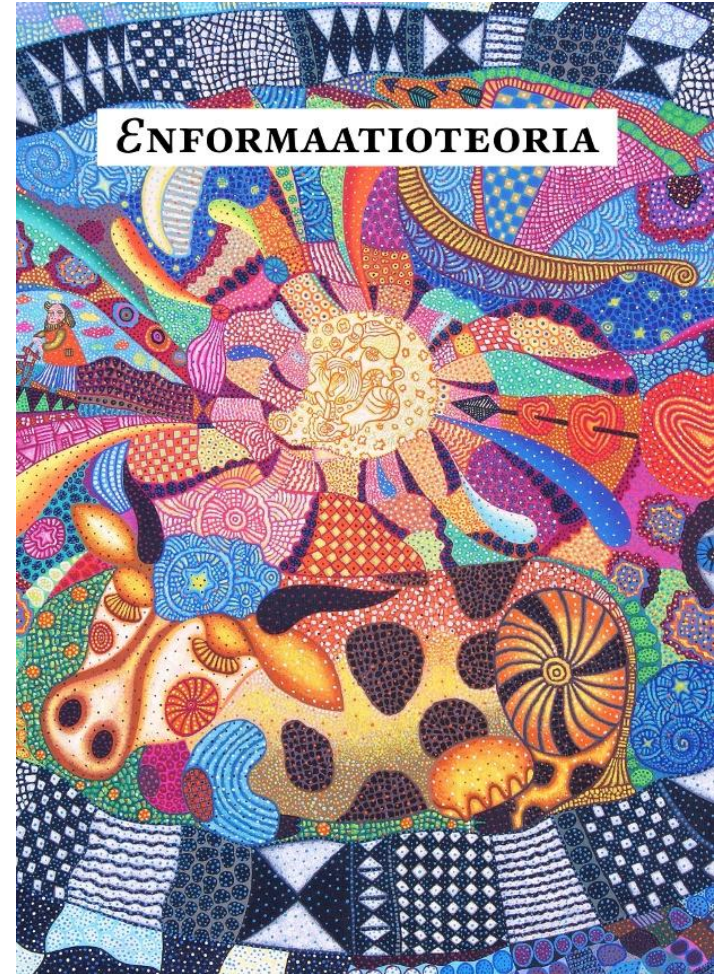
Esityksen sisältö

1. Enformaatio – *alhaalta ponnistaen*

- ”Haasteet ja mahdollisuudet”
- Enformaatio ja *elämä*
- Takaisinkytkentä ja *säätö*
- Pyörteet ja *monadit*
- Sovelluksia ja esimerkkejä

2. Enformaatio – *ylhäältä tulkiten*

- Entropia ja *lämpökuolema*
- Rajoitteet ja *vapaudet*
- Pelisäännöt ja *strategiat*
- Käsitteet ja *tarinat*
- Yhteenveto ja *näköalat*



Johdatus käänteisajatteluun

- Termodynamiikan II peruslaki: entropia lisääntyy – siis *todennäköisyys* (eli *epäjärjestys*) *kasvaa vääjäämättä*
- Virtauksessa voi olla ”akanvirtoja” (elämän prosessit!), ”onhan kyseessä avoimet systeemit, *niinku laajemmin*”
- **Mutta miksi luonto sinnittelee peruslakiansa vastaan?**
- Kyseessä on tulkintavirhe: alatason *todennäköisyyttä* ja ylätason *järjestyneisyyttä* ei saa sekoittaa keskenään
- *Maxwellin demoni*, kyberneettinen systeemi, *organisoi* ja jakaa enformaation systeemin ja ympäristön välillä
- **Ympäristössä variaatio vähenee maksimaalisesti, eli *todennäköisyys kasvaa näissäkin tapauksissa***



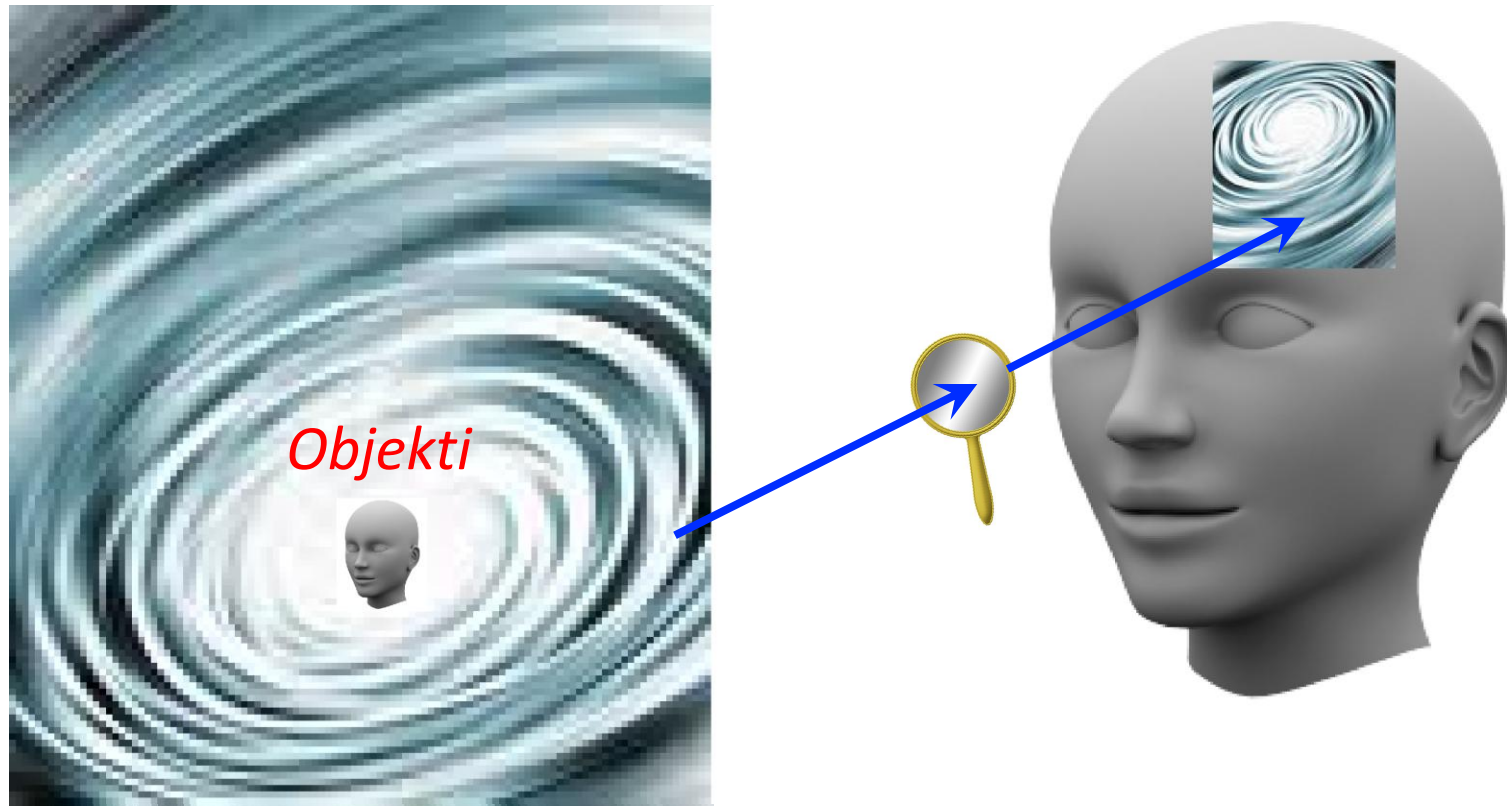
Objektiivinen ja subjektiivinen maailma

- Alatasoilla: systeemi *objektiivisen* ympäristönsä armoilla



Objektiivinen ja subjektiivinen maailma

- Alatasoilla: systeemi *objektiivisen* ympäristönsä armoilla

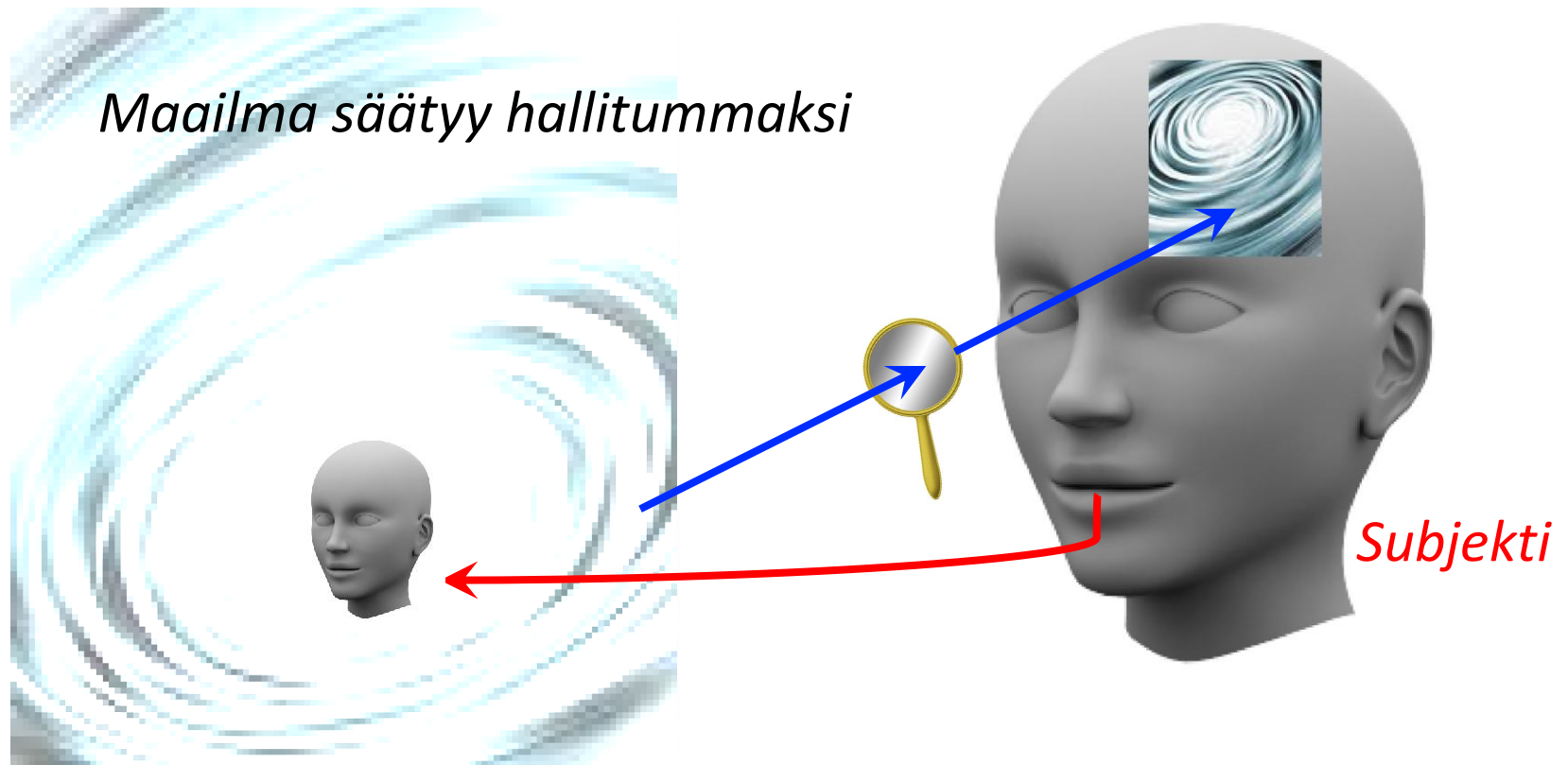


- Ylemmillä tasoilla: *subjektiivinen* maailma *mallin* armoilla



Objektiivinen ja subjektiivinen maailma

- Alatasoilla: systeemi *objektiivisen* ympäristönsä armoilla



- Ylemmillä tasoilla: ^{OB}subjektiivinen maailma *mallin* armoilla



Säädetty maailma on erilainen!

- Aiemmin ei oletettu mitään rakennetta – nyt meillä on systeemi ja ympäristö, ja voidaan määritellä *järjestys*
- Ainoastaan *jos systeemi sijoitetaan ympäristön ulkopuolelle, entropia kasvaa johdonmukaisesti kohti ”lämpökuolemaa”*
- Näennäisesti suoritetaan *peilaus*, ”maailmojen inversio”, jolloin *kaikki muuttuu*
- Protagoras: *Ihminen on kaiken mitta*
Nyt: systeemi (malli) on ympäristönsä mitta ja arvottaja
- Siirrytään pragmaattiseen semantiikkaan, ”hyötyajatteluun”: systeemi valikoi omat resurssinsa; tarjolla olevat signaalit voidaan tulkita *funktioiksi*

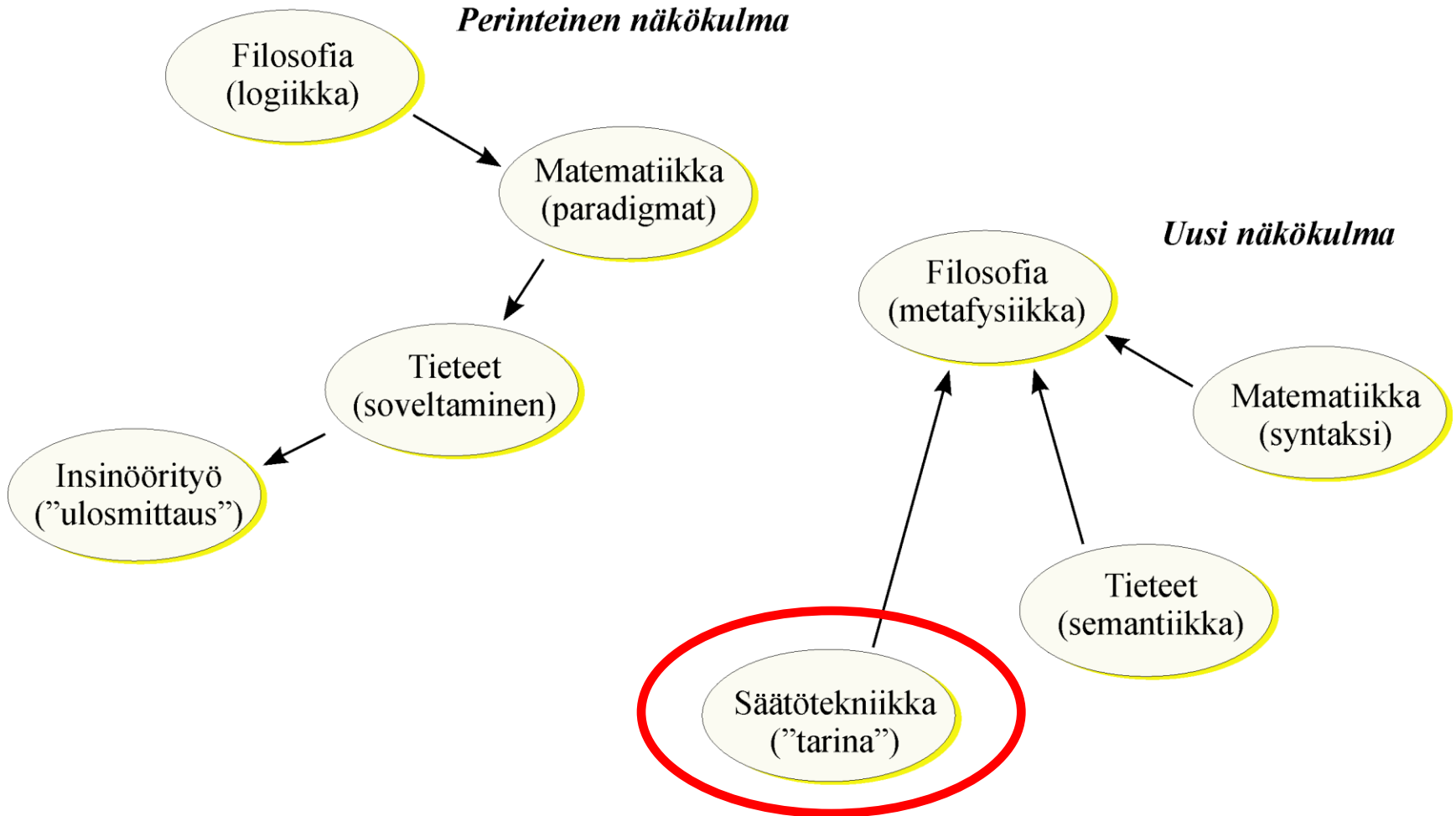


Haaste tieteele – *käänteisajattelu*

- Subjektiivinen (mielensisäinen) maailma on tärkeämpi kuin objektiivinen; ”totuus” menettää merkityksensä ja sen tilalle tulee *relevanssi* (jolloin *intersubjektiivisuus* on edelleen saavutettavissa datapohjaisesti)
- Tieteen perustana on ollut *karteesisuus*, jako *havaitsevaan subjektiin* ja *havainnoitavaan objektiin*; nyt kuitenkin kaikki luonnossa ovat yhtä aikaa subjekteja ja kaikki ovat myös objekteja toisilleen
- Toisaalta *dualismi* (jako henkeen ja aineeseen) on tulossa takaisin uudessa muodossa: enformaation virtaus määrittelee rakenteet, jotka ekolokerot aine sitten täyttää; elävä ei olekaan pelkkä mekaaninen koneisto



Käännetty jutun juoni



Uudenlainen emergoituva rakenne

- Alataso (aiemman mukaisesti) on täynnä säätöjä, kaikki vapaa enformaatio on ”pumpattu pois”
- Säätynyt järjestelmä näyttäytyy ulkopuolelta katsottuna jäykistyneenä, ”pankausaalisena monoliittina”
- Systeemin sisäiset *rajoitteet* ovat näkyviä *invariantteja*, lakeja, ja ne nähdään usein systeemin ”olemuksena” (Eino Kaila)
- Järjestelmän elinehto: yksilöt aiheuttavat kohinaa, tekevät ”innovaatioita”, ja löytävät uusia *vapausasteita*
- Vapausasteet (vapaudet) ovat enformaation (toistaiseksi) vapaan virtauksen kanavia, *elämän ilmenemismuotoja*
- Ympäristön hahmot esitetään vapausasteiden eli *piirteiden* (”mikä kuvauksessa voi vaihdella”) lineaarikombinaatioina



- Kun rajoitteita on paljon, on "säästeliäämpää" keskittyä siihen, mitä jää *ulkopuolelle* ("Okkamin partaveitsi")

Vapausaste, "kovarianssi"
"enformaatiokanava"
 $x = \text{"pyörimisnopeus"}$

Rajoitteet, invariantsit
"systeminen oravanpyörä"

MONADI



Jopa täsmällisimmissäkin järjestelmissä



Wittgenstein: *matemaattinen päättely tuottaa vain tautologioita*

Gödel: *tosia lauseita on äärettömästi todistusten ulkopuolella*

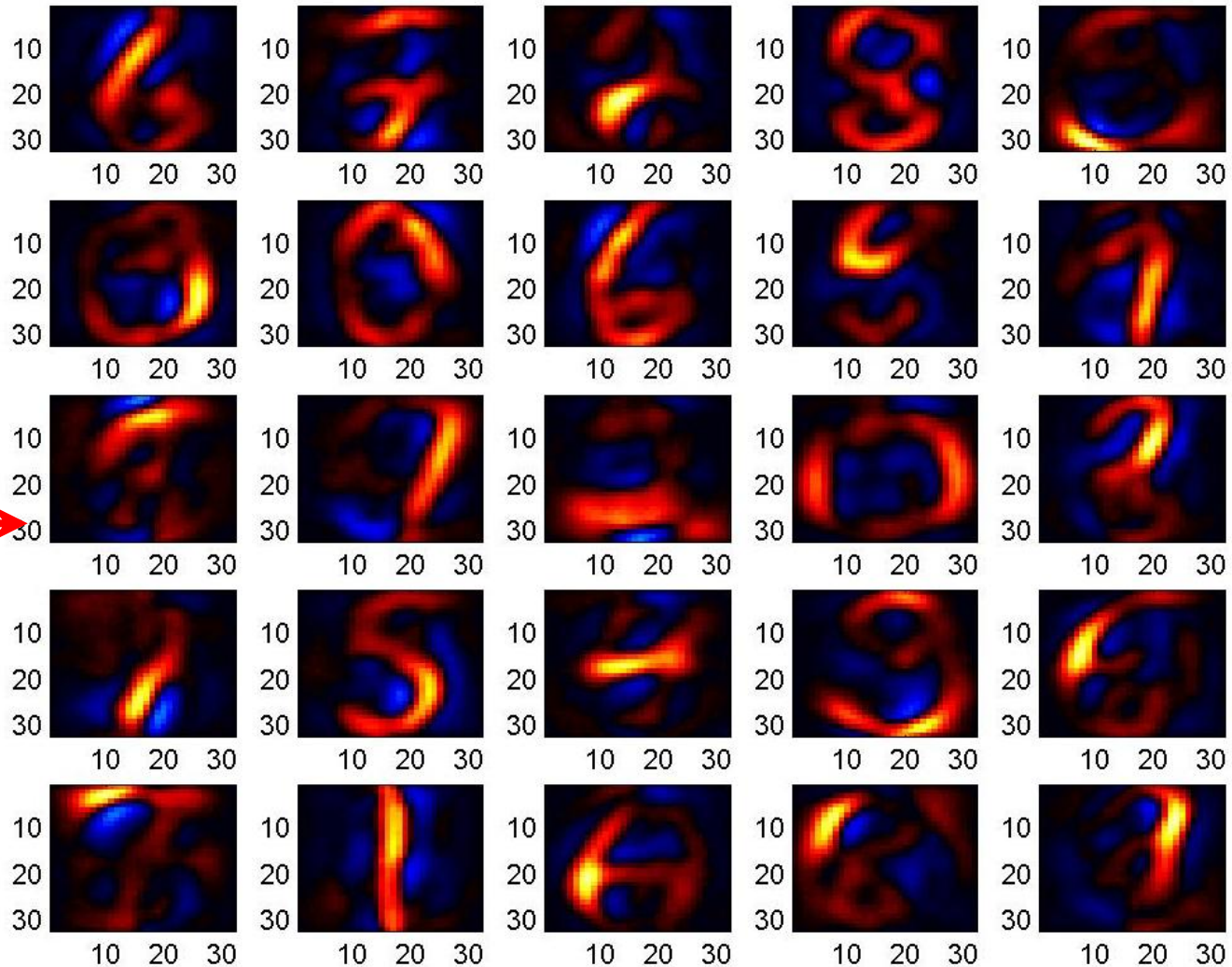


Esimerkki vapausastemallista

- Opetusdatana käsinkirjoitetut numerot

Datasta opitut piirteet = mihin suuntaan on variaatiota →

Hahmot ovat painotettuja summia näistä



Hahmotuksen toimintaperiaate?

- Myös korkeammat mielen rakenteet ovat *dialektisia*: maailma jäsentyy loppujen lopuksi vastakohtaparien mukaan – tällöin ”mutkat suoristuvat” vapausasteeksi (”köysi” kuvassa)
 - Vaikka monimutkaisessa tarkastelukohhteessa ei olisikaan ”lineaarisuutta” (saati ”monadeja”) mieli *konstruoii* projektioakselit = vapaudet
 - Dynaaminen tasapaino



Kohti *oikeaa* asiantuntijuutta?

- Perinteinen ajattelu (rajoitteet): kaikki monimutkaisetkin ilmiöt on purettava logiikaksi ja kausaalisuhteiksi
- Kaikki epävarmuus/epämääräisyys on unohdettava, kaikki on palautettava KYLLÄ / EI -kysymysten muotoon

KYLLÄ

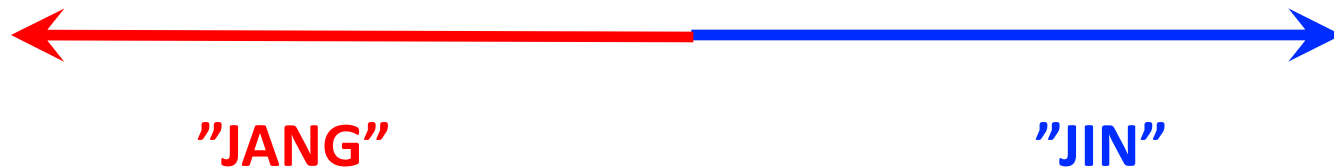


EI



Kohti *oikeaa* asiantuntijuutta?

- Perinteinen ajattelu (rajoitteet): kaikki monimutkaisetkin ilmiöt on purettava logiikaksi ja kausaalisuhteiksi
- Kaikki epävarmuus/epämääräisyys on unohdettava, kaikki on palautettava KYLLÄ / EI -kysymysten muotoon



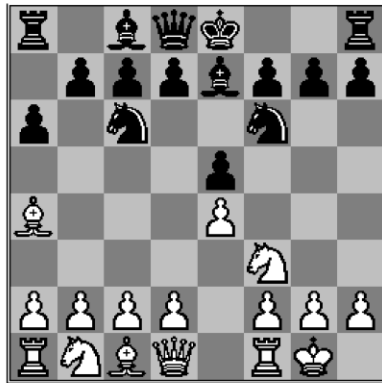
- Uusi ajattelu (vapausasteet): kaikki monimutkaisetkin ilmiöt puretaan joukoksi yksiulotteisia jatkumoit
- Malleihin tulee *sumeus* – kuitenkin "sumean logiikan" tms. sijaan "päätelymenettelynä" on *hahmonsovit*



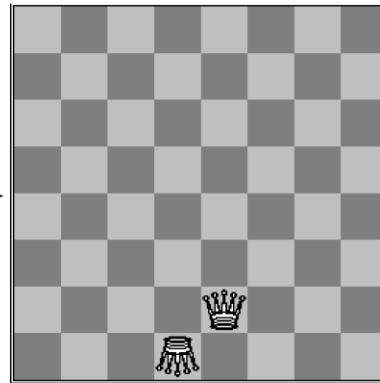
Esimerkki asiantuntijuudesta

Data

Nähty pelitilanne

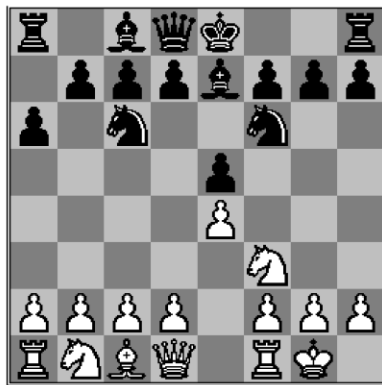


Siirto = tilamuutos

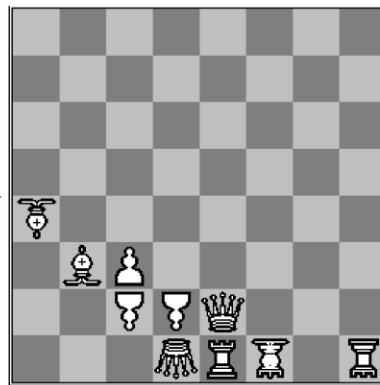


Malli

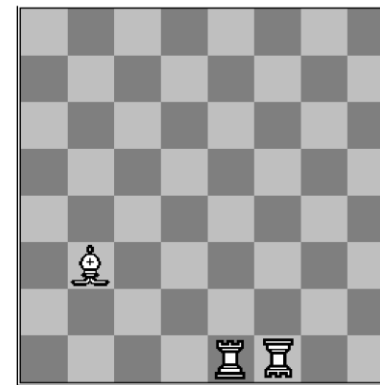
Laudan rekonstruktio



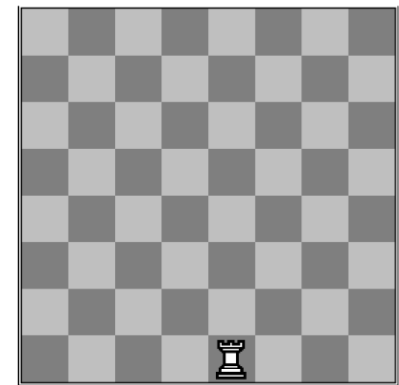
Painopisteet (kynnys 0.05)



Painopisteet (kynnys 0.1)



Painopiste (kynnys 0.15)



- Pelisääntöjen jonosta *strategioiden* malliksi
- "Painopisteet" = missä havaittua vaihtelua on paljon – eli missä on enformaativirtausta





Käsitteet vapausasteina

- Käytetyt käsitteet ovat meille ”ankkurit todellisuuteen”
- Ne *kanavoivat tajunnanvirran*, rakentaen kehykset ajattelulle
- Sisäinen todellisuus = *intuitio*, ulkoinen = *intersubj. yhteisö*
- Parhaimmillaan voidaan jopa saavuttaa *interobjektiivisuus*?

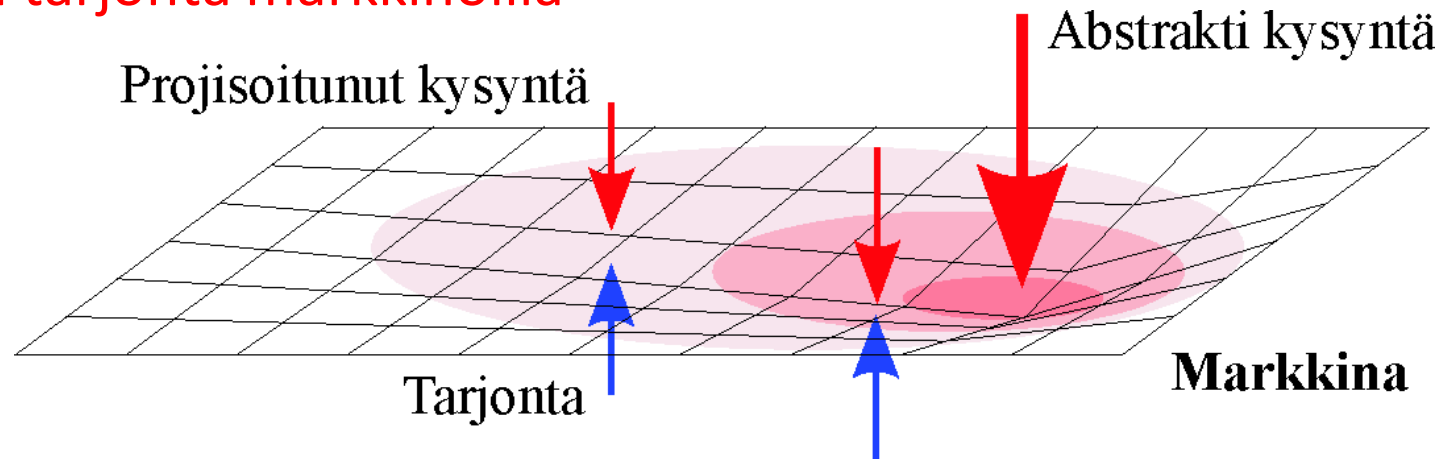
Esimerkiksi: termi ”neokybernetiikka”
muutettiin ”enformaatioteoriaksi”
– Elävä tiede on evoluutiossa!



Käytännössä

- Jos ei ehditä kompressoida mallia piirteiksi, kootaan näytteet (esimerkit "toteutuneista vapauksista") *mallikirjastoksi*
- Jatkumo yksittäisistä esimerkeistä (redundantti esitys) optimoituun asiantuntijuuteen (redusoitu esitys piirteinä)

Kysyntä ja tarjonta markkinoilla

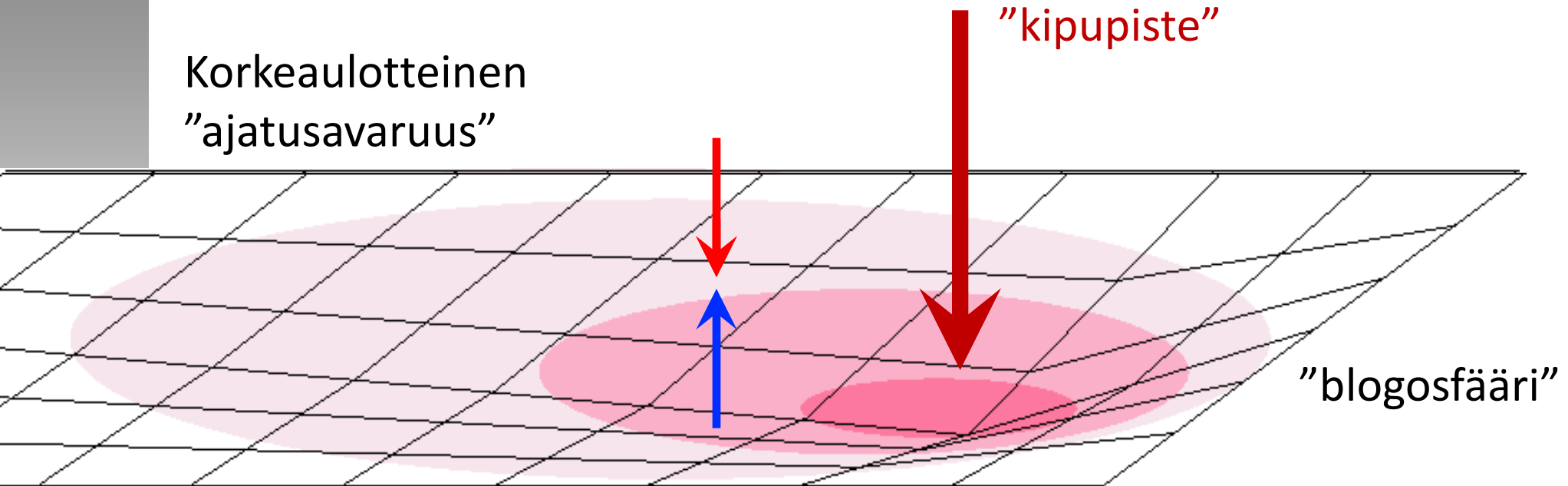


- Tuotteet markkinan mallina kanavoivat enformaation (rahan)



”Maailman kartoitus” – vaikka *blogikirjoituksilla*

Korkeaulotteinen
”ajatusavaruus”

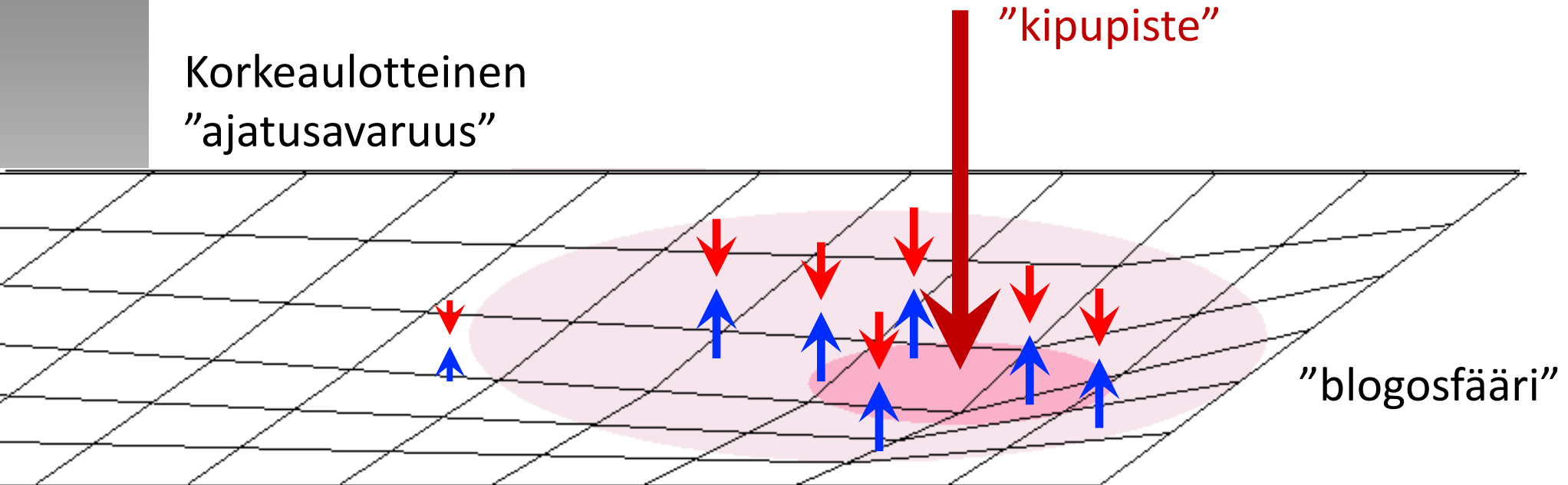


- Kirjoitetaan blogikirjoituksia ”antureiksi”, vapausasteiksi ajatusten maailmaan – muuta keinoa mittaamiseen ei ole!
- Kommenttien/peukutusten määrä mittaa niiden osuvuutta



”Maailman kartoitus” – vaikka *blogikirjoituksilla*

Korkeaulotteinen
”ajatusavaruus”



- Enformaatio- eli aktiivisuustavoite: yhä osuvampia tekstejä
- Samanlaiset kuitenkin ”syövät toisiaan”: lopputuloksena kytkeytymisestä *ekvalisoituminen dynaamisessa tasapainossa*



Maaailman kartoitus – *tarinoilla*

- Kulttuuri = kaikkien yhteinen ympäristössä selviämisen malli
- Vapausasteet = esimerkit elämisestä + pärjäämisestä: *tarinat*

*"Lait ovat
Ruotsista"*

*"Suomi on
ruotsalainen"*



Yhteisö ihmisen olemuksena

- Henkisesti ja fyysisesti ihminen on lajityypillisesti *enemmän yhteisöllinen kuin yksilöllinen*
- Ei yksilöä ilman yhteisön *geenipoolia*, ei ajattelun mahdollisuutta (kieltä) ilman yhteisöllistä *meemipoolia*
- Yksilöiden rooli: toimivat ”antureina” todellisuuteen; etsivät uusia vapauksia, tuoden kohinaa systeemiin
- Kulttuuri on siis ihmisyyhteisön malli, koostuen yhteisistä tarinoista; yhteiskunta on sen ”kuori”
- *Miksi demokratia näyttää lopulta voittavan, miksi se on robusti, vaikka poliittisena järjestelmänä se on niin tehoton?*

Ehkä se johtuu hajautuneen anturijoukon takaamasta laajasta kokemuksesta: millaista elämä kaikkinsa voi olla!



Vapausasteet – *kehityksen mahdollisuus*

- Theodosius Dobzhansky:
"Millään asialla biologiassa ei ole mieltä muuten kuin evoluution valossa"
- Nyt kärjistys:
"Millään asialla monimutkaisissa järjestelmissä ei ole mieltä muuten kuin enformaatioteorian valossa"
- Evoluutio = innovaatioiden ja säätymisten (jäykistymisten) vuorottelun "saltationistinen" jatkumo joka tasolla
- Enformaatioteoria kertoo *syyn*: enformaation maksimointi
- Enformaatioteoria kertoo *suunnan*: kehitys tapahtuu vapausasteiden suunnassa

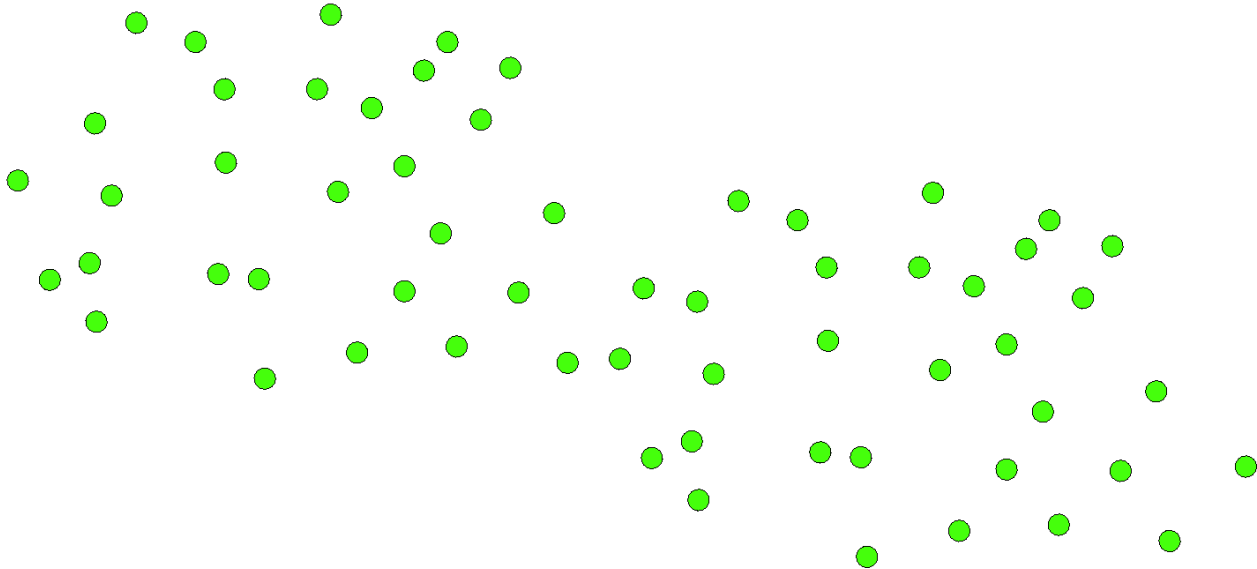


Kehityksen luonne



systeemi

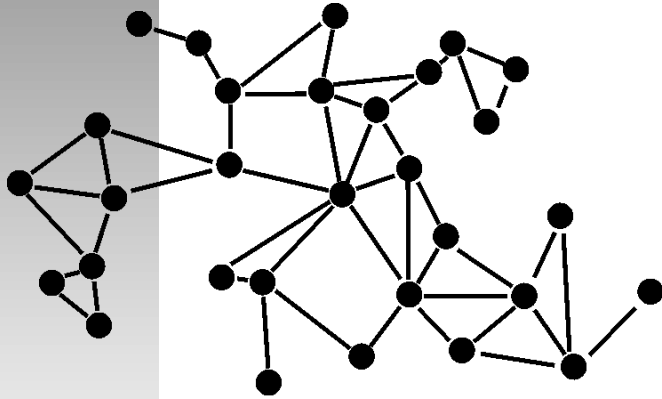
kaaos = mallin *mahdollisuus*



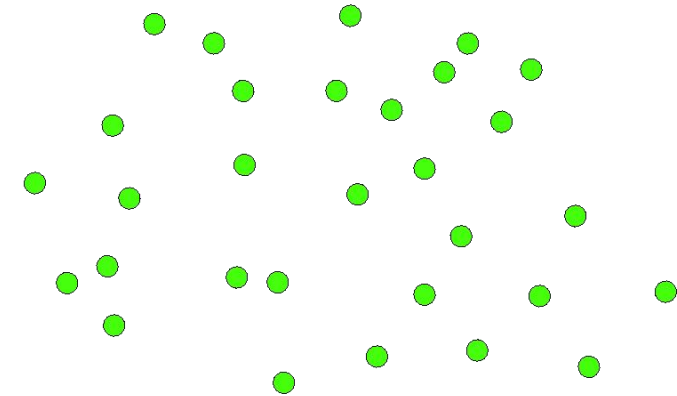
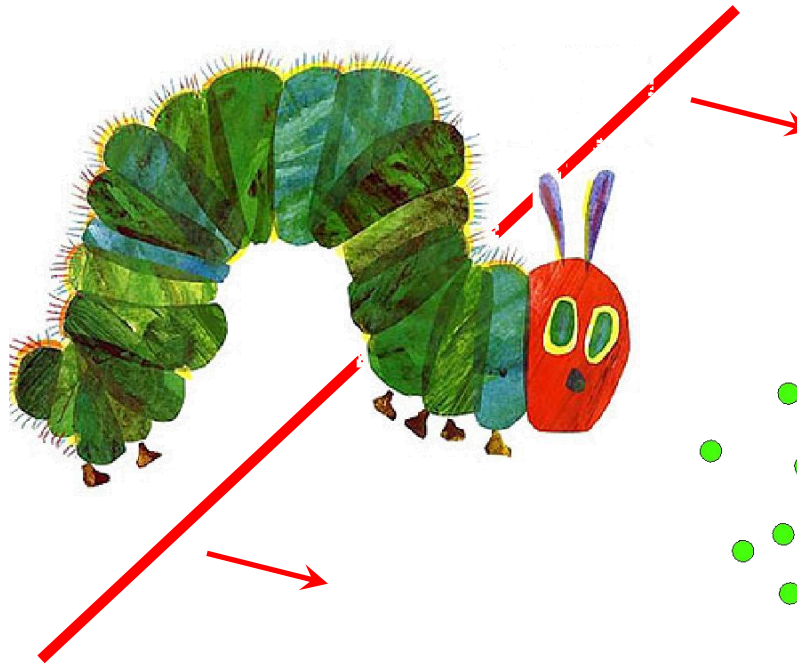
Kehityksen luonne

Järjestelmän elinehto on tuore enformaatio –
se muuttuu jäykistyneiksi säätörakenteiksi

rakenne



+ dissipatiivinen
kohina



Järjestyksen ja kaaoksen rajalinja

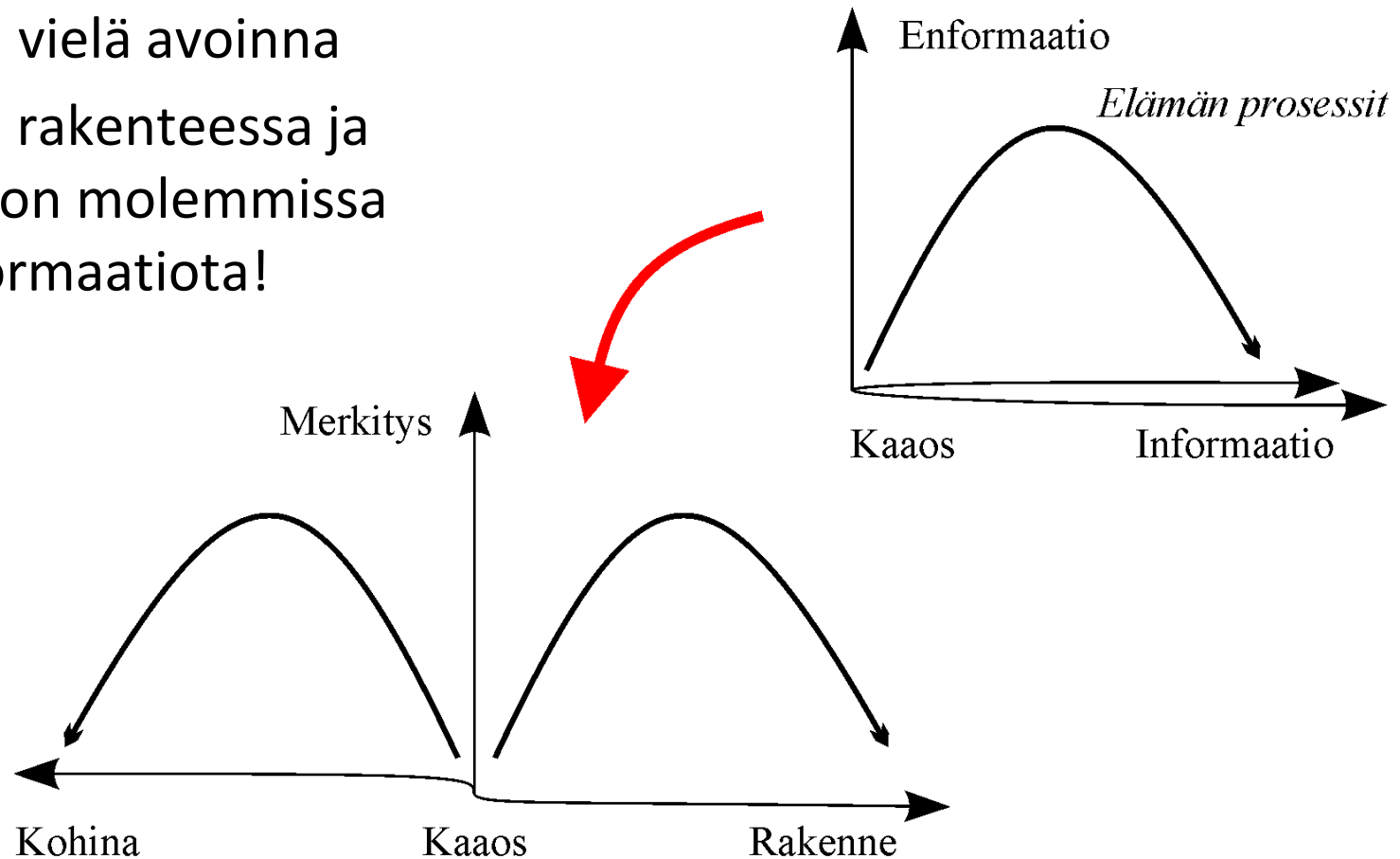


JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

enformaatio → informaatio

Informaation ja enformaation ero

- Kaaoksessa mahdollisuudet ovat kaikki vielä avoinna
- Kuolleessa rakenteessa ja kohinassa on molemmissa paljon informaatiota!



Systeemien vuorovaikutus: *kentät*

- Nyt on systeemejä tarkasteltu alhaalta ja ylhäältä ...
entä samalta tasolta, samassa aikaskaalassa?
- Pyörteet näkyvät värähtelyinä – ne voidaan abstrahoida taajuustasossa jolloin niiden kokonaisuus muodostaa *kenttiä*
- Uusia laadullisia ilmiöitä: kytkeytymisestä ("mittauksesta") seuraa aktualisoituminen, "aaltofunktioiden romahtaminen"
- Ihmisyhteisössä tällainen ylätason kytkeytyminen edellyttää mielen konstruoimia "morfisia kenttiä"
- "Morfiset resonanssit" edellyttävät (konkreettisesti!) *samalla aaltopituudella olemista!*
- Ylimmän tason vapaudet voivat parhaiten toteutua omassa kulttuurissa – *suomalaisuus on meille paras!*



Huippua Laatua Innovaatioita Yess

PS 28.2.2013

Suomi pois, englanti sisään

Kielen loppu: Kehityksen airut Aalto-yliopisto aikoo vaihtaa suomen englantiin.

Toni Viljanmaa

Finis Finlandae.

"Suomen loppu", juhli keisarillisen Venäjän duuman jäsen Vladimir Pu-rishkevits kesäkuussa 1910, kun liittokokous säati lait yleisvaltakunnallisesta lainsäädännöstä, jolla Suomi saatiin tsaarin tiukemman kontrollin alle.

Pala palalta koko suomalaista virkako-neistoa alettiin venäläistää. Pian Venä-jän historiaa tuli lukea venäjän kielellä, suomi sysättiin sivuun.

Finis Finlandae olisi voinut kajahtaa myös Aalto-yliopiston rehtorin **Tuula Teerin** suusta. Teeri nimitettiin vir-kaansa huhtikuussa 2009. Hän teki pian selväksi, että uusi ja uljas innovaatioyli-opisto nojaa englannin kieleen houkutellakseen ulkomaisia opiskelijoita ja tutkijoita.

Kehitys on edennyt siihen pisteeseen, että syksyllä alkavat maisteriopinnot jär-jestetään kauppakorkeakoulussa vain englanniksi. Ylen mukaan opetus- ja kulttuuriministeriö keskustelee asias-ta parhaillaan Aalto-yliopiston kanssa, mutta tämä on aikomus.

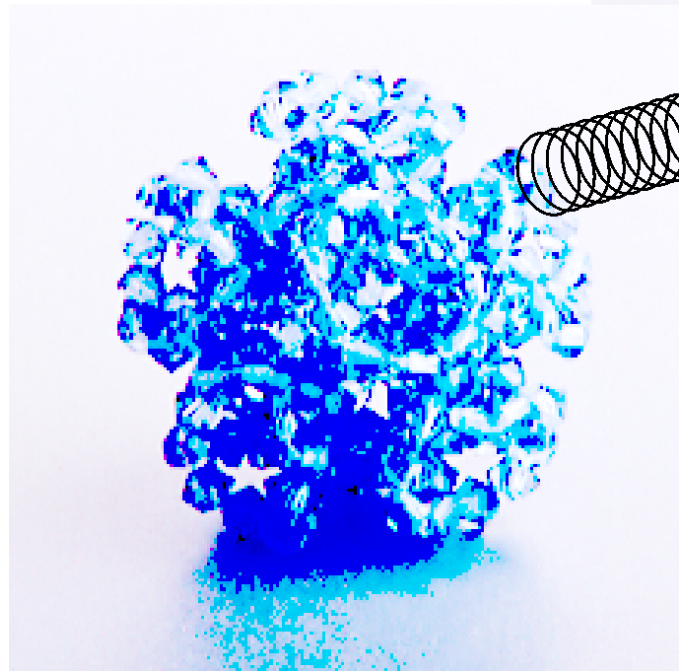


JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

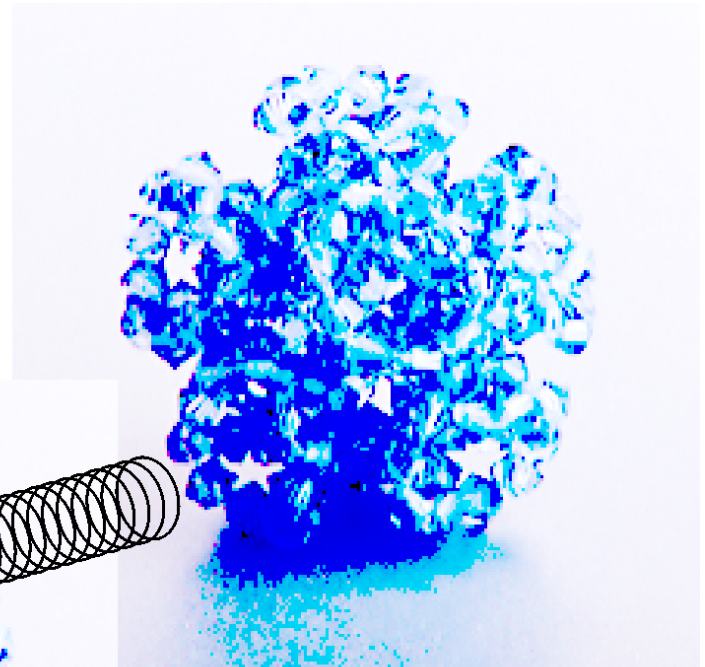
*Tavoitteena yhä kiristetympi
rahatalouden oravanpyörä?*

Mietittävää

- Systeemien välinen tehokas enformaationsiirto edellyttää yhteensopivia *impedansseja* niiden välillä



Systeemi #1



Systeemi #2



”Kukoistuksen käsikirjoitus”?

- Ylimmän tason systeemi – mielen ”käyttöjärjestelmä”: onko nyt johdettavissa *systeemisiä moraalisääntöjä*?!
- ”Elämän tarkoitus”: Elämän ja sen monimuotoisuuden edistäminen = enformaatiovirtauksen (entropian) maksimointi
- Miten voidaan tunnistaa elämä monimuotoisuudessaan? *Kauneus* (symmetria ym.) paljastaa mallin/säädön läsnäolon
- Taajuus- ja sykliajattelu: aika-akselin abstrahointi, *menneisyyden ja tulevan kokeminen tässä hetkessä*
- Elämänohjeita kybernetistille? – Eivät saa olla minkäänlaisia ”kategorisia imperatiiveja” (eli rajoitteita)
- Tavoitteena *kukoistus* – ei kuitenkaan yhteiskunnan määräämänä vaan omien vapauksien toteuttamisena



”Loppukevennys”

- Systeeminmurtaja Katainen:

1. Vastakkainasettelujen aika on ohi!
2. Pitää katsoa eteenpäin, ei taaksepäin!
3. Pitää katsoa suuria kokonaisuuksia!
4. Kannamme vastuuta Euroopasta!
5. Suomi pitää laittaa kukoistamaan!



Selätimme
markkina-
voimat!

- Mutta enformaatioteorian kehyksessä:

1. Ilman vastavoimia dynamiikka katoaa ja kuolee.
2. Vain menneisyys tunnetaan ja sieltä saadaan malli.
3. Vain syntyjen kautta voidaan ymmärtää emergenssiä.
4. Vastuu on vain alaspäin, enformaatiolähteen suuntaan.
5. Ylhäältä määrätty ”kukoistus” olisi viheliäinen pakkopaita.



Syklin täydennys: vielä paluu kreikkalaisiin

- Antiikin luonnonfilosofit pyrkivät kokonaisselitykseen, eheään maailmankuvaan; nykyfilosofia tyytyy täyttämään ”aukkoja”
- Objektiivinen tieteen maailma tarjoaa tietoa, ei ymmärrystä; pitäisikö siirtyä takaisin ”luonnonfilosofiseen eheyteen”?
 - Herakleitos: ajavana voimana on *tuli*
 - Thales: peruselementtinä on *vesi*
 - Anaksimenes: kaiken selittää eri määrissä puristettu *ilma*
 - Leukippos, Demokritos: atomioppi – kaiken takana on *maa*
- Me tiedämme tosiasiat paremmin!



Syklin täydennys: vielä paluu kreikkalaisiin

- Antiikin luonnonfilosofit pyrkivät kokonaisselitykseen, eheään maailmankuvaan; nykyfilosofia tyytyy täyttämään ”aukkoja”
- Objektiivinen tieteen maailma tarjoaa tietoa, ei ymmärrystä; pitäisikö siirtyä takaisin ”luonnonfilosofiseen eheyteen”?
 - Herakleitos: ajavana voimana on *tuli*
 - Thales: peruselementtinä on *vesi*
 - Anaksimenes: kaiken selittää eri määrissä puristettu *ilma*
 - Leukippos, Demokritos: atomioppi – kaiken takana on *maa*
- Me tiedämme tosiasiat paremmin! – **Vai tiedämmekö?**
 - Elämänvoiman vertauskuvaksi sopii hyvin *tuli*
 - Virtauksen monadista pyörteisyyttä kuvaa hyvin *vesi*
 - Lopputulosten dynaamisia tasapainoja voisi kuvata *ilma*
 - Ainoa joka hävittää täysin näkyvistä todellisuuden dynaamisuuden on *maa*!



Kysymyksiä? Kommentteja?

- Jokainen on oman subjektiivisen elämänsä asiantuntija...
- Testi teorialle: oliko esitetty relevanttia, *resonoiko se*?



Kahville!

... Vielä viesti Raisiosta:

*Mistä sen tietää että on
tullut tiettyyn ikään? -
Sitä, kun alkaa nähdä
pinkkejä lieroja joka
paikassa...*

