

"Kurssin" johdanto

Vitalismin Alkeet

Heikki Hyötyniemi (TkT, Prof. Emer.)

Osa 2 / 6

Kurssin "sisällysluettelo"

Nykymaailma: järjen karikat

Luento 1

Aika, jatkuvuus

Luento 2

Subjekttiivinen näkymä
objektiiviseen todellisuuteen
"ihmismittakaavassa"

Seuraavaksi ympäristön hahmottaminen ja rakenteistuminen ... *alhaalta, sisältä
päin*

Konstruktivistisesti

Aika-akselin hyödyntäminen: jatkumot, dynaaminen riippuvuus

Luento 2. "Vesi: Viskositeetti ja Hitaus"

- Maailmansa laajetessa, elävä huomaa *staattisen vastuksen* ... ja se ymmärtää *energian* arvon: "otsasi hiessä" on elämäsi lunastettava
- ... Mutta myös *dynaamisen vastuksen*, "jousituksen": vanha totuus "turhaa on kaikki", kaikki palaa ennalleen (*toisaalta: kokeilla saa!* ... ei mene rikki)



Uusi kompilaatio, ja laajennus, materiaalista viitteessä [5]: *Tursunta ja Hete*

Vähästä alkaa ympäristön laajeneminen, välittömän "imemisreaktion" jälkeen ...

Miljardeja vuosia toiminut joka tasolla joka suuntaan (jostakin syystä) stabiloitunut järjestelmä ... johtopäätös: se toimii "jousitettuna"

Miksi? – no, tämä systeeminen olettaus on tehtävä, muuten ei voisi rakentaa mallia (joka nyt *voidaan* rakentaa)

Ensimmäinen harppaus hyllyvälle emergenssitasolle – joka vähitellen tukevoituu

... *Piisamirotta*: Tove Janssonin näkemys kaikennähneestä filosofista

... Eväänä opastus "yritä pärjätä"

- Rotta alkaa "kartoittaa" ympäristöään, lähtee hakemaan elämää – muuta elävää – etsii pakoväyliä, *vapauksia ... usko uteliaisuuteen*
- Edellä tarkastelun kohteena oli **minä**, välittömät aistikokemukset – nyt **sinä**, joka laajenee muotoon **te** (vasta myöhemmin paluu **me**)
- **Ensimmäinen vaistomainen viisaus: kannattaa tarkkailla läheisiä, seurata heidän käyttäytymistään ... ja olla valmis oppimaan lisää**

Muistin synty

- **Mallin synty**. – Menneisyyden hetkellä $-t_0$ on alettu vertailla oman itsen tilaa, "malli-indeksinä" i , ja ympäristöä, "havaintoindeksinä" j

$$\mathcal{E}\{x_i u_j\} = \frac{1}{t_0} \int_{-t_0}^0 x_i(t) u_j(t) dt$$

Mallin synty ... viisauden synty?
"Todellisuuden tiivistäminen" ...

- "Alkeismallin" toimintaa vastaa *odotusarvo-operaattori*: keskiarvo havaitusta "yhteiskäyttäytymisestä" oman itsen ja maailman välillä

Matemaattiset yksityiskohdat ... tarkemmin kirjassa [3]: *Enformaatioteoria*

Ajan avauduttua kaaos järjesty, johdonmukaistuu ... *malli mahdollistuu*

Aluksi myös "minä" on jakautunut ... jokainen hermosolukin vertaa omaa aktiivisuuttaan sisääntulevaan signaaliin (jakautunut "sinä"), ja yrittää mallittaa samanlaisuutta, voidakseen toimia samoin (seuraavalla kalvolla)

Hahmotus aukeaa joka suuntaan: derivaatan vastakohta on *integraali*, jonkinlainen "muisti" ... *eli "tiivistymä" koetusta, malli*

Matemaattisesti tarkastellen: *aletaan mallittaa signaalien välistä normeeraamatonta korrelaatiota*

Kyse ei ole *optimoivasta minimoinnista* vaan *silmittömästä maksimoinnista*; jälkikäteistarkastelussa se on se eksplisiittinen jousitus, negatiivinen takaisinkytkentä, joka johtaa tasapainoon

... Luottamuksen synty: *syteen tai saveen, luotan lisää*

Neuroniverkko: "muistien" hyödyntäminen

- Lineaarinen *Hebbin neuronin* muodostaa "muistiytimen operoimen"

$$x_i = q_i \mathcal{E}\{x_i u_j\} u_j \quad \text{"Oma käytös kohti havaittua ... jos ennenkin tehty niin"}$$

Neuroneita on n kappaletta, $1 \leq i \leq n$, ja aistimuksia ("inputteja") m kappaletta, $1 \leq j \leq m$... *kytkentäkerrointa* q_i tarvitaan jatkossa

- Toteutetaan kokonaisuus matriisimerkinnöin, jolloin

$$x = (x_1, \dots, x_m)^T$$

$$u = (u_1, \dots, u_m)^T \quad (\text{siis transpooseja: rivit käännetty sarakkeiksi})$$

ja (kytkentämatriisin ollessa diagonaalinen, $Q = \text{diag}\{q_1, \dots, q_n\}$)

$$x = Q \mathcal{E}\{xu^T\} u.$$

- *Dynaaminen takaisinkytkentä*, "jousitus", tasapainossa \bar{u} sekä \bar{x} ... korrelaatioiden haku vähitellen pumppaa **kohti uutta kiinnostavaa**

Äärettömydessä, konvergenssi johonkin ... jolle onkin jo tulkinat valmiina ...

Donald O. Hebbin havaitsema hermosolujen oppimisperiaate: jos oma aktiivisuus korreloi syötesignaalin kanssa, vahvista kytkentää

... Kuin se binaarinen päätös "taistele tai pakene" synnyssään: aiemmin oppimasi perusteella, mene vielä lähemmäs, tai kauemmas

Hebbin oppimisen inspiroima *Hebbin algoritmi* (HA) on kuitenkin luonteeltaan epästabiili: jos tila korreloi syötteen kanssa, kytkentä kasvaa – ja sitä enemmän tila korreloi ja kytkentä edelleen kasvaa, loputtomasti ... (Erkki) Ojan sääntö stabiloi algoritmin epälineaarilla elementillä ... edelleen *yleistetty Hebbin algoritmi* (GHA) monimutkaistaa rakennetta, kyeten toistamaan rakenteistamisen kaikissa neuroneissa ... vielä kokeiluluonteinen "*yleistetty yleistetty Hebbin algoritmi*" (GGHA): viritetään useampia "vektoriklustereita" ...

Vastaava voidaan toteuttaa *paralleelisesti ja lineaarisesti, itseorganisoituvasti*, luottaen siihen "systemiseen jousitukseen" ... jolloin *staattinen rakenteellinen* monimutkaisuus korvautuu *dynaamisella ajallisella* monimutkaisuudella, jota varten on tarjolla vahvemmat matemaattiset työkalut ... saadaan *dynaaminen keittokattila, holistinen painekeitin* ... *käärmeliemen kypsentämiseen*

Jatkoa ajatellen kaikki signaalit kootaan vektoreiksi ... voidaan esittää *te/he*

Edelleen, kaikki vuorovaikutukset kootaan kompaktiin matriisimuotoon, jonka jälkeen saadaan perustelu kaikkeen tähän vaivannäköön ...

... Yllättävä "ketjuoptimaalisuus" ... *sattumaako!?*

- Tasapainotilassa*) on voimassa

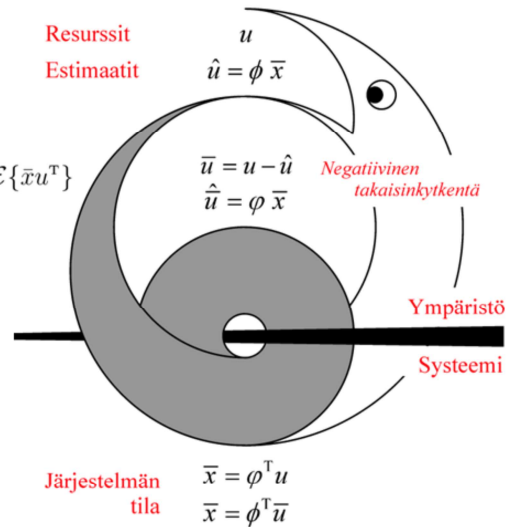
$$\bar{x} = Q \mathcal{E}\{\bar{x}\bar{u}^T\} \bar{u}$$

Tällöin kuvaukset ovat muotoa

$$\phi^T = Q \mathcal{E}\{\bar{x}\bar{u}^T\} = (\mathcal{E}\{\bar{x}\bar{x}^T\} + Q^{-1})^{-1} \mathcal{E}\{\bar{x}u^T\}$$

$$\varphi^T = (\mathcal{E}\{\bar{x}\bar{x}^T\} + Q^{-1})^{-1} \mathcal{E}\{\bar{x}\bar{u}^T\}$$

- Optimaalinen lineaarimallitus (*pääaliavaruusanalyysi*)
- Optimaalinen robusti estimaatti (*regularisoitu lineaariregressio*)
- ... **SIIS: Optimaalinen tilasäätö** "*energian imemisen*" maksimi!



*) **Kaksinkertainen** tasapaino: *malli adaptoitunut, ja signaalit stabiloituneet*

Ouroboros, "häntäänsä syövä käärme", on klassinen alkemistien ym. *ikuisen uusiutumisen symboli*

Neokyberneettinen malli syö maksimaalisesti omat resurssinsa

Tämä toteutuu vain niukkuuden oloissa: vain jos tilamuuttujia on vähemmän kuin syötemuuttujia, $n < m$

Yhtäkkiä järjestelmän käyttäytymisen analysointiin on tarjolla koko matematiikan koneisto ja kirjallisuus ... *riittää vain tietää nimet*

Esimerkiksi "regularisoitu regressio": *optimaalinen muuttujasovitus vähennetyllä häiriöherkkyydellä*

Automaattinen "energiasemioosi"

- Mitä edellisellä kalvolla tapahtuu? – Osoittautuu, että energia on avain ohittaa "kompleksisuus" ... takaisin yhteen reaalimuuttujaan
- Näkymä systeemitason ilmiöihin: järjestelmän holistis-ohjaamaton tasapainotus ... kiinnostuksen kohteena on tällöin **te** ... tai jopa **he**
- Fysikaalinen värähtely, eli energia, näyttäytyy nyt matemaattisena varianssina; edelleen kovarianssimatriisin ominaisarvot paljastavat monimuuttujatapauksessa ominaisvektorien, eli "väylien", suuntiin jakautuneiden "pääkomponenttien" värähtelyjen energiaosuudet
- Vastaava rakenteistuminen toistuu hyvin erilaisissa ympäristöissä – missä vain resurssit niukat: esimerkiksi biologisessa populaatiossa
- Yksilötason kaottinen kilpailu suodattuu yhteisön tasolla – jäljelle jäävät vain varsin stabiilit ekolokerot, ominaisvektoreita vastaten

... Pääkomponenttianalyysin (PCA) toteutus lineaarimenetelmän (edellä) johtaa "pääaliavaruusanalyysiin", jossa tiloja ei ole järjestetty (tällä ei ole merkitystä)

Valittu "semioottinen polku" vaikuttaa lupaavalta ... oikea tutkimussuunnan valinta?

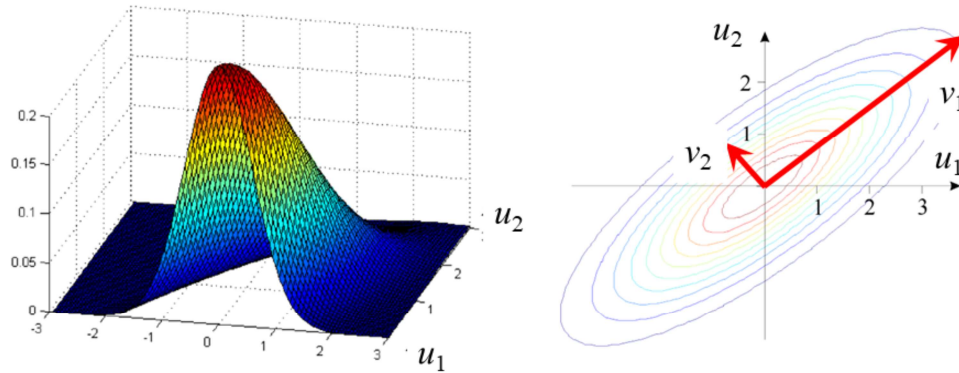
Ouroboros suuntautuu automaattisesti maksimaalista energiaa kohti ... eli, edellisen luennon perusteella, intuitiivisesti oikeaan suuntaan

Joudutaan luopumaan jostakin ... tilastollinen sumeus "terävarajaisuuden" sijaan ... aletaan painua syvemmälle, hämärään ... kielellisten "täsmällisten" (sanoina tarkkarajaisten) käsitteiden tilalle matemaattinen relevanssi

Kootaan matematiikka, linearialgebra, tiivistetysti yhteen: kun n kappaletta datapistettä on määritelty n -dimensioiseksi pystyvektoriksi x , ja kun näitä datanäytteitä on suuri määrä, näiden kovarianssimatriisille $C = \mathcal{E}\{xx^T\}$ voidaan (neliömäisenä, symmetrisenä) kirjoittaa ominaisarvohajotelma $C = D^{-1}\Lambda D = D^T\Lambda D$, jossa D sisältää keskenään ortonormeeratut ominaisvektorit (n kappaletta pääkomponentteja, "suuntia") ja diagonaalimatriisi Λ (siis symboli "iso lambda") vastaavat ominaisarvot ("energiat") ... jolloin näistä voidaan valita ne *energeettisesti tärkeimmät* ... tämä on juuri se mitä pääkomponenttianalyysi PCA tekee

"Energiaputkilo" ... vapausasteen *enformaatio*?

- Kovariaation rakenteen määrittäminen *pääkomponenttien* avulla
- Kaksiulotteinen data alla voidaan parhaiten kompressoida yhteen ulottuvuuteen projisoimalla v_1 -kantaan ... *enää yksi koordinaatti*



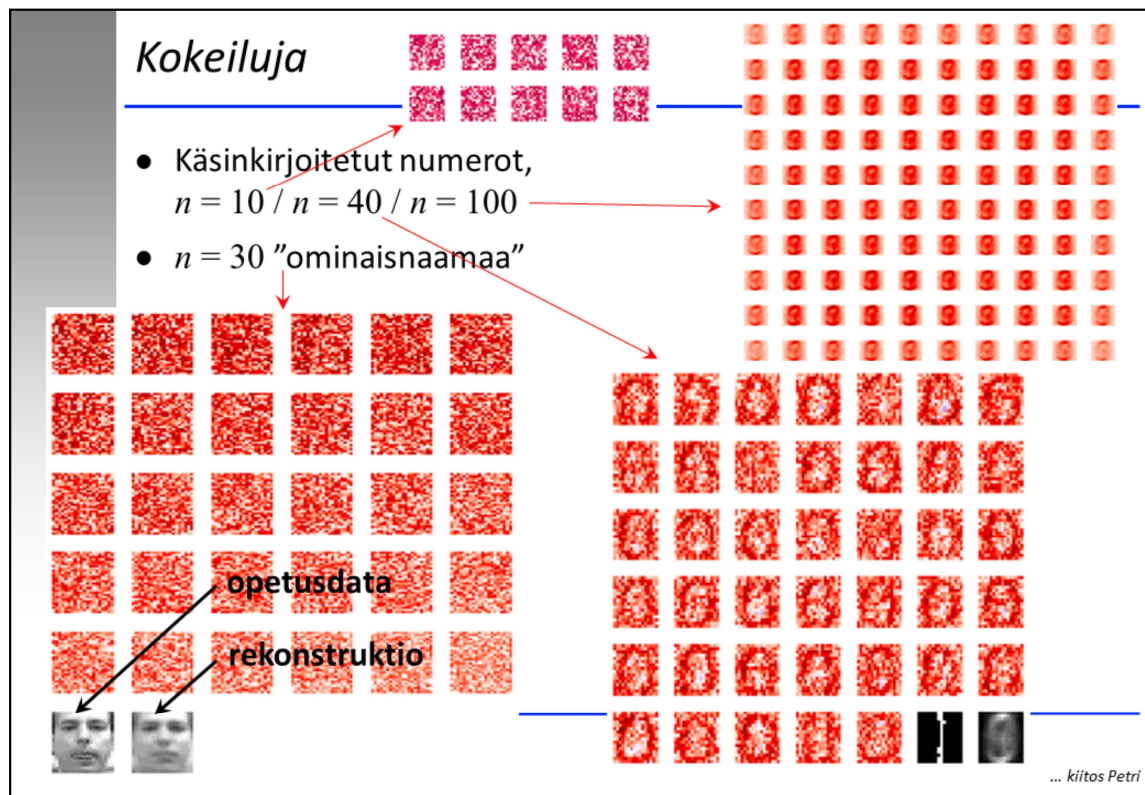
"Enformaatio" = energeettinen (in)formaatio, "energian suuntain"

Kaksi visualisointia kaksiulotteiselle normaalijakaumalle

Datan kovarianssimatriisin ominaisvektorit ja niitä vastaavat ominisarvot kertovat datan "energian", varianssin/värähtelyn suuntautumisen ja suuruusosuudet

Korkeammissa ulottuvuuksissa alkaa ilmetä kovarianssin määräämää rakennetta, lineaarisia vapausasteita, *energian virtausuomia*

Tilastolliset menetelmät ovat monimuuttujatapauksessa olennaisesti mielenkiintoisempia kuin skalaaritapauksessa: kun "yhden muuttujan tilastot" peittävät yksityiskohdat, korkeammissa ulottuvuuksissa ne *paljastavat rakenteen*



Miltä korkeaulotteinen malli näyttää?

Esimerkiksi kuvadatan tapauksessa ominaisvektorien joukko muodostaa *piirrekirjaston*, joista piirteistä opetetut kuvat voidaan koostaa painotettuna summana ... piirteistyksellä näyttää olevan vastaavuus *näköaivokuoren* toiminnallisten rakenteiden kanssa

Kaikki on tässä vielä *lineaarista* – lisää kuvausvoimaa saadaan *epälineenaarisuuksilla*, esimerkiksi *harvakoodauksella*: ryhmittelemällä, katkomalla yhteyksiä ... läpinäkyvyyden, analysoitavuuden vuoksi kannattaa kuitenkin pitäytyä lineaarisuudessa mahdollisimman pitkään

Tässä ei ole myöskään vielä tietoa *tavoitteesta* ... ei muodostu suuntaavia, *kategorioita erottelevia* piirteitä?

Vertaa "regressiomalliin" seuraavassa luennossa

Algoritmi on *rinnakkaistuva*, toteutettavissa kaikissa laskentayksiköissä yhtä aikaa: soveltamalla esimerkiksi *grafiikkaprosessoria*, simulointi nopeutuu huomattavasti (Petri Lievonen) ... ja kun nykyisin haetaan sovelluksia *kvanttietokoneelle*, osoittautuu, että "*monimuuuttujainen jousipatja*" voisi olla tähän juuri sopiva mallituksen kehys?

Energia ... *perimmäinen selittäjä*

- Signaalien hakeutuminen tasapainoon (\bar{x} ja \bar{u}) voidaan kirjoittaa kustannuskriteerin minimoitumisena: nyt energiefunktiona on

$$\frac{1}{2} x^T \mathcal{E} \{ \bar{x} \bar{x}^T \} x - x^T \mathcal{E} \{ \bar{x} u^T \} u$$

"staattinen"
kiinteä \bar{x}

- Tämä kuvaa muodonmuutoksia hallitsevaa *deformaatioenergiaa* ... järjestelmä on kuin "oppiva jousipatja": se jäykistyy rasiettaessa

- Tekee perinteistä optimointia, järkeä: hakee matalampiulotteista kantaa, johon datan voi sovittaa neliövirheen mielessä parhaiten

dynaaminen
liukuva \bar{x}
= \bar{v}

- ... Mutta jos muuttujat ovatkin *derivoituneita*, vitaalista muutosta kuvaavia suureita, kyseessä on *liike-energia* ja "**mielen liikeyhtälö**"

- Mieli pakottaa jatkuvuuteen ja johdonmukaisuuteen ... liike on nyt *vaimenevaa*, toinen termi jonkinlainen *dissipatiivinen viskoosiyö?*

Jatketaan uuden "mielen mentaalienergian" tarkastelua ...

Lähestytään *dualismia* – on nimittäin kaksi laadullisesti toisistaan poikkeavaa tulkintaa neokyberneettisen verkon muodostamalle maailmanmallille, tai sen osille ... joko *tilamuuttujat x ovat staattisia*, jolloin malli muokkautuu maksimaalisesti kuvaamaan dataa, tai *tilamuuttujat x ovat vitaalisia derivoituneita muutossuureita*, jolloin neliömuotoinen malli on *newtoniaaninen liike-energian lauseke* ... esimerkiksi erillisiä "hiukkasia" kuvatessaan "massamatriisi" M ("inertiamatriisi") tulee *diagonaaliseksi*, jolloin liike-energialle saadaan tutusti $W = 1/2 v^T M v = 1/2 \sum m_i v_i^2$, jossa $v = d/dt x$ on nopeuksien vektori (ja M on "tasapainonopeuksien" kovarianssi)

Yllättäen ... intuitioilla liittyen "mentaalienergiaan" ym. *hörhöilyyn* onkin ehkä todellisuuspohjaa ... siksikin nyt on syytä pitäytyä *kylmässä kiistämättömässä matematiikassa*

"Merkitysmassa" ja "Aika"

"määritelmä"

- "Inertiamatriisi" $\mathcal{E}\{\mathbf{v}\mathbf{v}^T\}$ aiheuttaa liikeyhtälön *hitauden* – nimetään kumuloitunut kovariaatio (*rakenteinen informaatio*) **merkitykseksi**
- Energialla on **kyky muuttaa maailmaa**: *merkitys on rakenteetonta potentiaa* – ei perinteistä formalisoitua "syntaktista semantiikkaa"
- Hermoston aktivoitumisen, muistiin kertyvän tuoreen kokemuksen kertymisen tahti, "merkityksen integraali", on (*subjektiivinen*) **aika**
- Samantyyppinen intuitio oli Martin Heideggerilla: pääteoksessaan "Oleminen ja Aika" hän antoi "kokemusten massalle" nimen *huoli?*
... **Positiivisempien miellelyhtymien tavoittamiseksi täytyy sukeltaa vielä syvemmälle ... "duaalimassaan" ja toivoon (ensi luennossa) ...**

"määritelmä"

Tukevat ankkurit kiintopisteiksi mielen mereen

Newtonin lait, taivaanmekaniikka, on symmetristä (fysikaalisen) ajan suhteen

Mutta eteenpäin liikkuva "mentaalinen aika" on olemassa vain elävälle (ja *ongelma* vain ajattelevalle)

Tarkemmin "mentaalien energiaan" keskittyen: tarkastellaan liikeyhtälön kerroinmatriisia, "korkeaulotteista massaa", joka on *havaintojen kovarianssi/korrelaatiomatriisi ...* aiheuttaa mentaaliset *hitausominaisuudet*

"Mentaali-inertiaan" voidaan liittää toisiinsakytkeytyneet mielen toiminnan avainkäsitteet: *aika ja merkitys*

Nyt "merkitys" ei siis ole *syntaktista semantiikkaa*, vaan *havaittujen korrelaatioiden kimppu*

Wittgenstein: *käsitteen merkitys on sen käyttö*

Reaalinen puolisko, ja *imaginaarinen*

- Blandaa järjen ja mielen ...
elämän ja tietoisuuden
... Näistä myöhemmin!
- Lopputuloksena on takaisinkytkentä >

$$-d^2/dt^2 x(t)$$

... Erikoistapaus yleisemmästä dualismista (myöhemmin)

Ainoa työkalu uusien toiminnallisuuksien aikaansaamiseksi on nyt se *Rotan purema*
Kaksi puraisua – imaginaariyksikköjen tulo muuttuu miinus ykköseksi

... Eli voidaan toteuttaa se yleisratkaisu Hebbin oppimisenkin robustiin stabilointiin
(ainakin tietyille signaalimuotojen sulkeumalle): *negatiivinen takaisinkytkentä*

Kaavoihin tulee imaginaariyksikkö ... *yhdistäminen mielikuvituksen sfääriin*

Fysikaalisissa reaalirakenteissa ei kompleksilukulaskentaa ... luonnon käyttämä
aproskimaatio: *ei sekoiteta, reaaliosat ja imaginaariosat erikseen eri*
aivopuoliskoissa ... erikseen "mekanistinen tieto" ja "vitalistinen tunne"?

... Tässä nyt kirjataan "dualismien dualismi" mentaalisen ja mekaanisen energian
virittämien todellisuuksien välillä:

Potentiaalienergia ja aktuaalinen kineettinen energia vuorottelevat ontologisessa
maailmassa, fysikaalisten lainalaisuuksien mukaan, kun taas "seisova järkienergia"
ja mielen vitaalienergia vuorottelevat episteemisessä mielessä, "metavitalismin"
säännöin

Elämänmittainen kuolinkamppailu

- Se myrkkypilleri *i* on mukana joka puraisussa ... eksponentiaalista räjähdystä ei pääsekään tapahtumaan ... muuttuukin *sykkimiseksi*
- Derivaattojen ketju alkaa syheröityä, tulla itseviittaavaksi ... virtaus monimutkaistuu, tulee "turbulentiksi" ... *oudoksi arvaamattomaksi*



"Rotanpuraisujen" vaikutus takaisinkytkennässä: *toinen derivaatta*

Seurauksena ylimääräinen dynamiikka: *aaltoilu, aaltoliikkeen differentiaaliyhtälö*

Kaikessa elävässä värähtely, sykkiminen

Intuitiivinen "laskostuminen", toiminnalliseksi puristuminen, *rikasteen väkevytyminen*: korkean derivaattaketjun kiertyminen silmukoiksi

Lajin elämän mittainen kamppailu, sekin *aaltoliikettä*

Evoluution kierto "äärettömästä taajuudesta" kohti nollataajuutta, jäykistymistä ... aina odottamaan korvautumista *elävämmällä*

Syklit kiinnostuksen kohteeksi

- Insinöörikauneus on yksityiskohdissa: *rajoitteissa, silti toimimisessa ... sisäkkäisten derivointien ketju muuttuu yhä häiriöherkemmäksi?*
- Tämä ongelma voidaan eliminoida rajoittamalla funktioiden luokkaa ... keskitytään vain jaksollisiin, *sini- ja kosinifunktioiden sulkeumaan*
- **Onko tämä unta: täydellisesti kytketty hermoverkko voi toteuttaa signaaleille Fourier-muunnoksen sekä sen käänteismuunnoksen?**
- Syötteenä neokyberneettiseen algoritmiin "imaginaaripuolella" on tällöin eri taajuuskaistojen energiat ... *miten tämä voidaan tulkita?*
- Kuin kyseessä olisi "tajuuksien pääkomponenttianalyysi" (PCA), eli jonkinlainen aikatason "itsenäisten komponenttien analyysi" (ICA)?
- *Ollakseen "ajan metafysiikka", ajan "inverssi", taajuus, alkaa tulla yhä tärkeämpään rooliin ... myöhemmin, "nollataajuudesta" alkaen*

... Kun on iso vasara, kaikki alkaa näyttää nauiloilta ... *muna-kana -ratkaisuilta!*

Yhä lisää evidenssiä aaltoilun ja sitä koodaavan *taajuuden* puolesta

Aivojen aallot – *alfa, beta, gamma*, jne. – ehkä vastaansanomattomin ilmenemä mielen "aaltoluonteesta"?

... Muna-kana, kumpi olikaan ensin ... ilmestyivät *yhdessä olemattomuudesta syklin synnyssä*

Uusi oivallus: *syklit idussaan jo elämän synnyssä, aikojen alussa*

Kohti veden valtakuntaa ... *lisäintuitioita*

- Mielen *toiminnankaltaisuus* alkaa hahmottua – *se virtaa kuin vesi*
- ”Veden energia” ei ole häviämätöntä – *vesi haihtuu* kun päivitetään
- Oivalluksessa *pato murtuu*, myöhemmin muuttuu *uoma-ajatteluksi*
- Ei yksittäisen muuttujan kausaliteettia: ”massan relevanssi” määrää
- Induktion/deduktion sijaan päättelynä mukaansavetävä *akveduktio*



”Vesi”-analogia: saadaan *ylimääräistä ymmärrystä ... ehkä oikeansuuntaista?*

Esimerkiksi: kaupan päälle ”*aaltoilun*” *intuitio* ... ”pinta-aalto” korkeampiulotteisen *aaltokentän* vuorovaikutusten pelkistykseenä

Lisäksi: ”massallisuus” edellyttää myös ”tilavuutta” merkitykselle ... jonkinlaista ajassa etenevää ”virtaussäiettä” ... *kehittyvälle ”tarinalle”*

Vielä: jatkuvuutta on myös ”poikittain” ... rinnakkaiset eri nopeuksiset virtaussäikeet ovat ”kitkallisia”, jolloin ”viskositeetti” aiheuttaa ”turbulenssia”

Eli: voimakas virtaus tempaa naapuritarinatkin mukaan ”vitaalikonformismiin” nojaavaan ”akveduktioon” ... *emergeituaan hyökyvirtaukseen*

Toiveena nyt onkin: esitetyt esimerkit johtavat lukijan mielessä lopulta *padon murtumiseen* ja oivalluksen *akveduktioon?*

Jatkossa: *mielen vesi* on konkreettisempänä ja jatkuvampana helpommin hallittava ja ymmärrettävä kuin pöllähtelevä *järjen ilma*

Tämä osoittautuu korvaamattomaksi ihmisen vahvuudeksi?

... Tärkein mukaanotettava



Tärkein elävän oivallus "elämän kalibrointiin": *tulet väjäämättömän varmasti kuolemaan*

Syklisyyden ymmärtäminen, *takaisinkytkentä*

Mutta ennen sitä, *elämä ikuisuuksien välissä*

Parhaimmillaan pinnistelyä, olemisen ymmärtämistä, *sen yrittämistä*

Yksiulotteisen mustavalkoisuuden sijaan ... *värikylläisyys, luova näkeminen*

Goethe: *grau, mein Freund, ist alle Theorie ... grün ist nur das Baum des Lebens*