

ITU:n Kansainvälinen Telepäivä 17.5.2018

TEKOÄLY JA TIETOISET KONEET

Pentti O A Haikonen, TkT

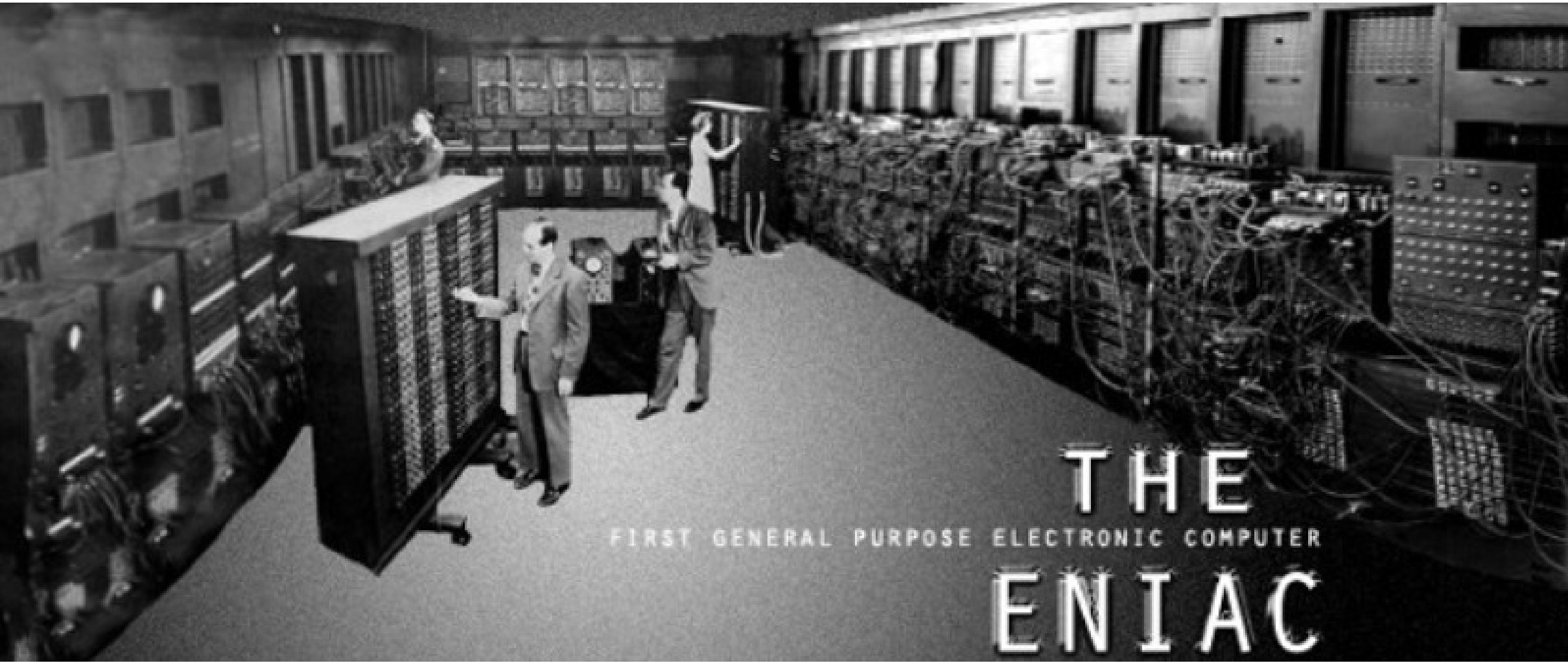
JOHTAAKO TEKOÄLY KONETIETOISUUDEN SYNTYYN?



TULEEKO INTERNET TIETOISEKSI?



ALUSSA OLI ENIAC

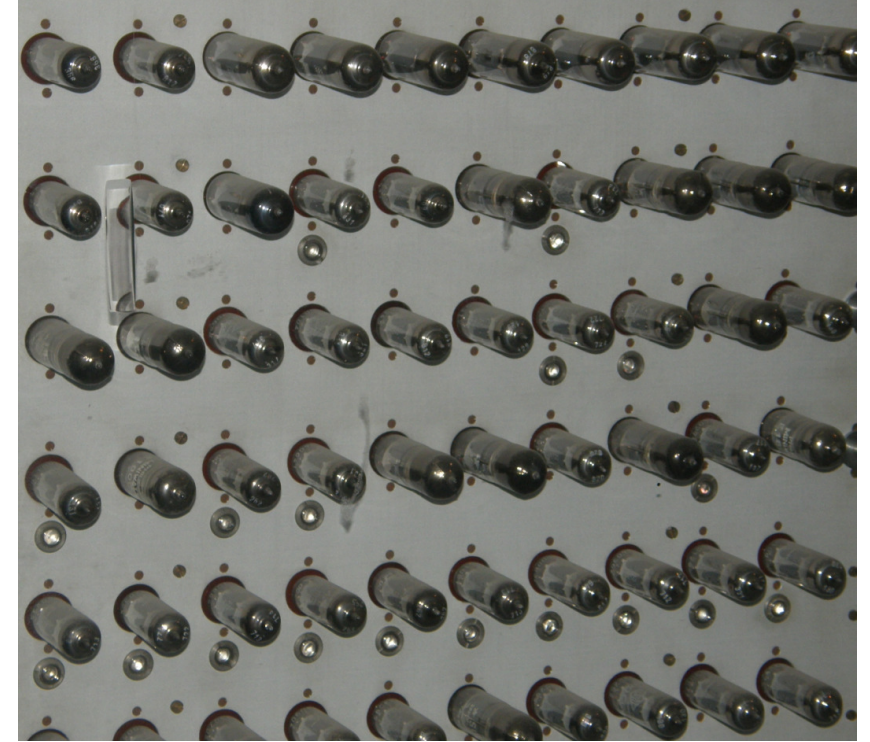


FIRST GENERAL PURPOSE ELECTRONIC COMPUTER

THE
ENIAC

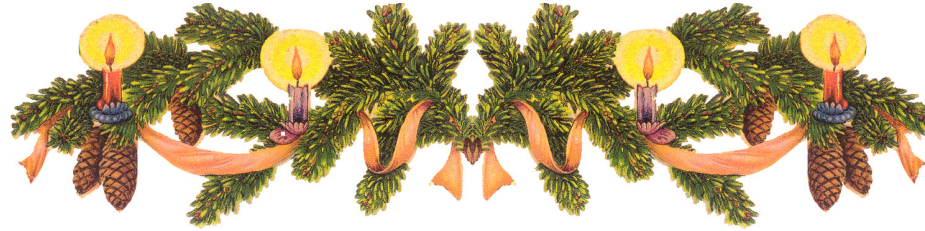
SÄHKÖAIVOT

Ensimmäiset elektroniset tietokoneet rakennettiin 1940-luvulla. Tuolloin huomattiin, että kone selvisi laskutoimituksista, joita aikaisemmin vain ihminen oli pystynyt suorittamaan.



Laskeminen on ajattelemista. Onko siis ajattelemisen laskemista ja **oliko nyt tehty ajatteleva kone?**

ENSIMMÄINEN TEKOÄLYOHJELMA



”Joulunpyhinä Al Newell ja minä keksimme ***ajattelevan koneen***, joka pystyy ajattelemaan ei-numeerisesti ja täten ratkaisimme mielen ja ruumiin ongelman ja selitimme, kuinka materiaalisella systeemillä voi olla mielen ominaisuudet.”

Herbert Simon opiskelijoille tammikuussa 1956.

TEKOÄLYN (AI) PERUSOLETUS

Allen Newell ja Herbert Simon:

Fysikaalisen symbolisen systeemin hypoteesi (PSSH): "Fysikaalisella symbolisella systeemillä on kaikki yleiselle älylle tarvittavat ominaisuudet".



Seuraamus: Ajattelemisen on laskemista. Sopivasti ohjelmoitu tietokone vastaa täysin aivoja.

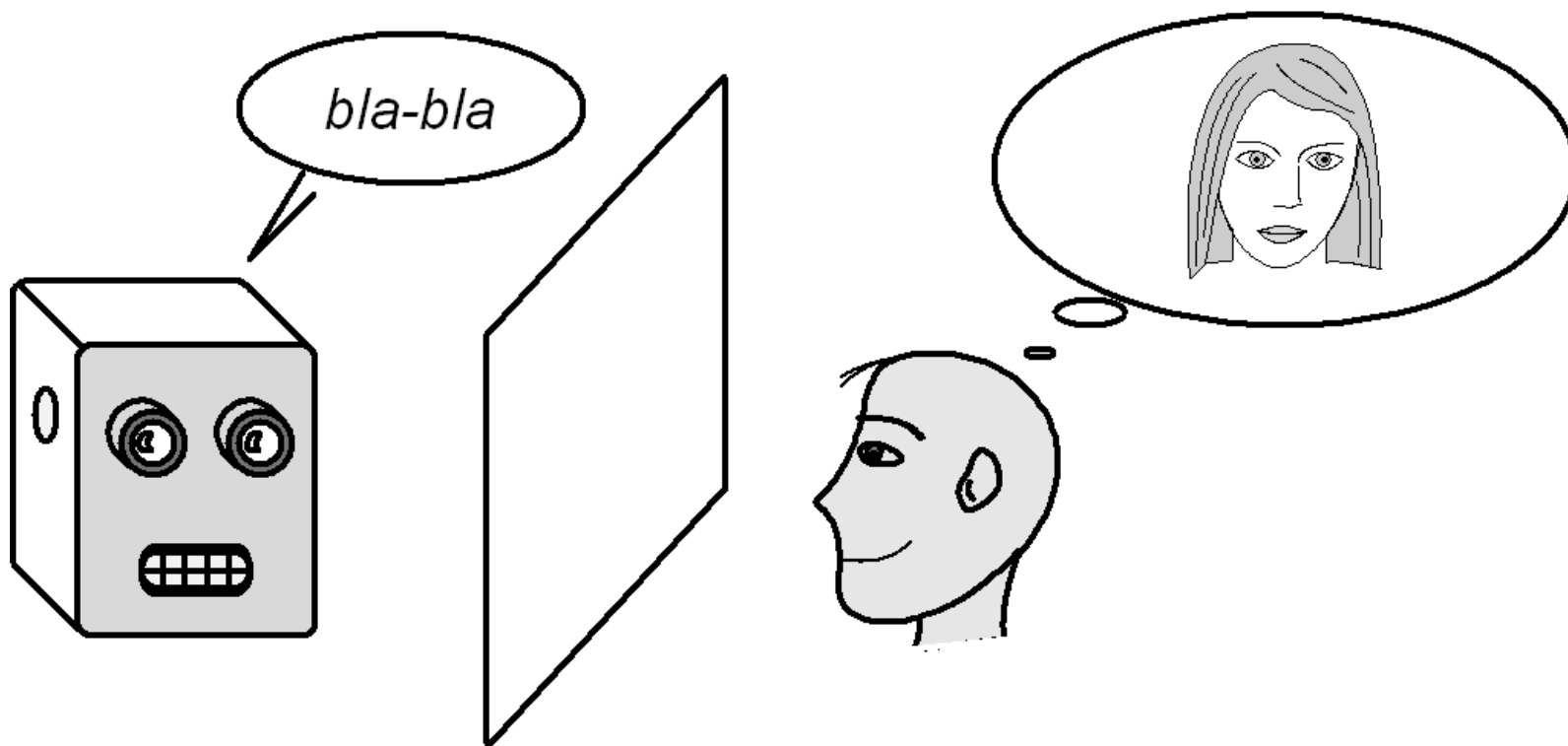
MITÄ ON AJATTELU?

Brittiläinen matemaatikko Alan Turing arveli 1950-luvulla, että jo piiankin tietokone voisi ajatella ja olla älykäs.

Mutta mitä on ajattelu ja äly?
Tätä Turing ei tiennyt. Miten siis voitaisiin selvittää, oliko tietokone ajatteleva ja älykäs?



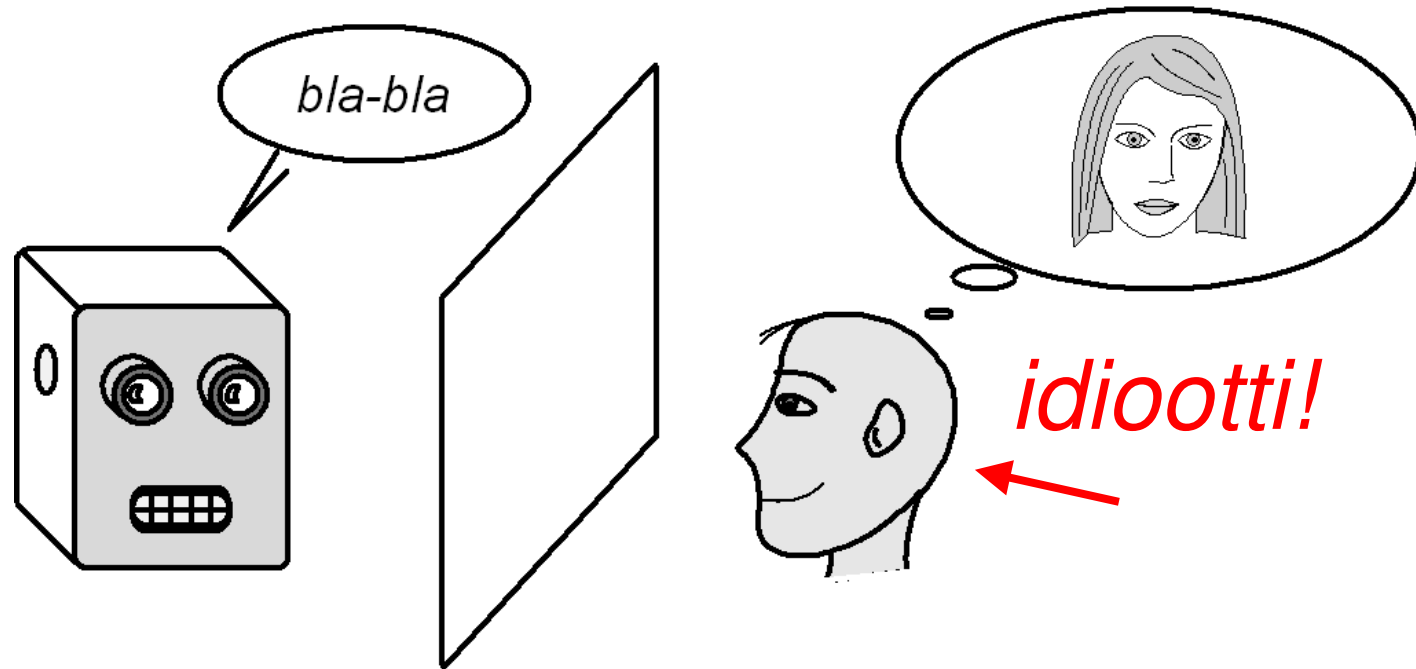
TURINGIN TESTI



Jos tietokone saa ihmisen uskomaan, että se on ihminen, niin silloin tietokone ajattelee ja on tietoinen, koska muulla tavoin tämä ei onnistu.

SEARLEN VASTAVÄITE

Filosofi John Searlen mukaan Turingin testi ei todista mitään. Vaikutelma voi olla pelkkää harhaa.



Turingin testi ei todista tietokoneesta mitään. Sen sijaan se kertoo testaajan hyväuskoisuudesta.

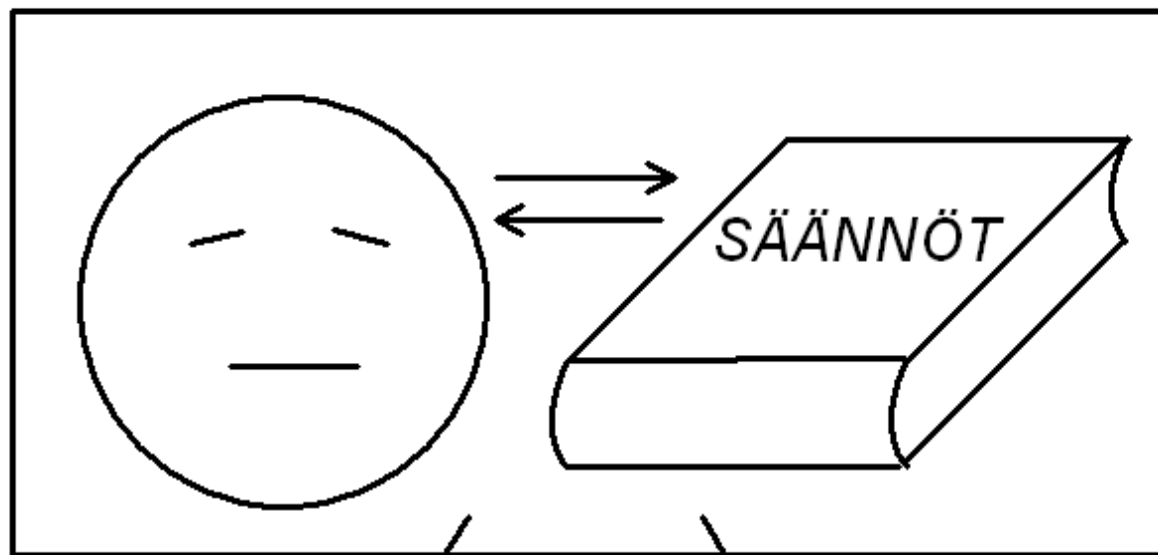
SEARLEN KIINALAINEN HUONE

kiinalainen henkilö



kysymys vastaus

kiinalainen huone



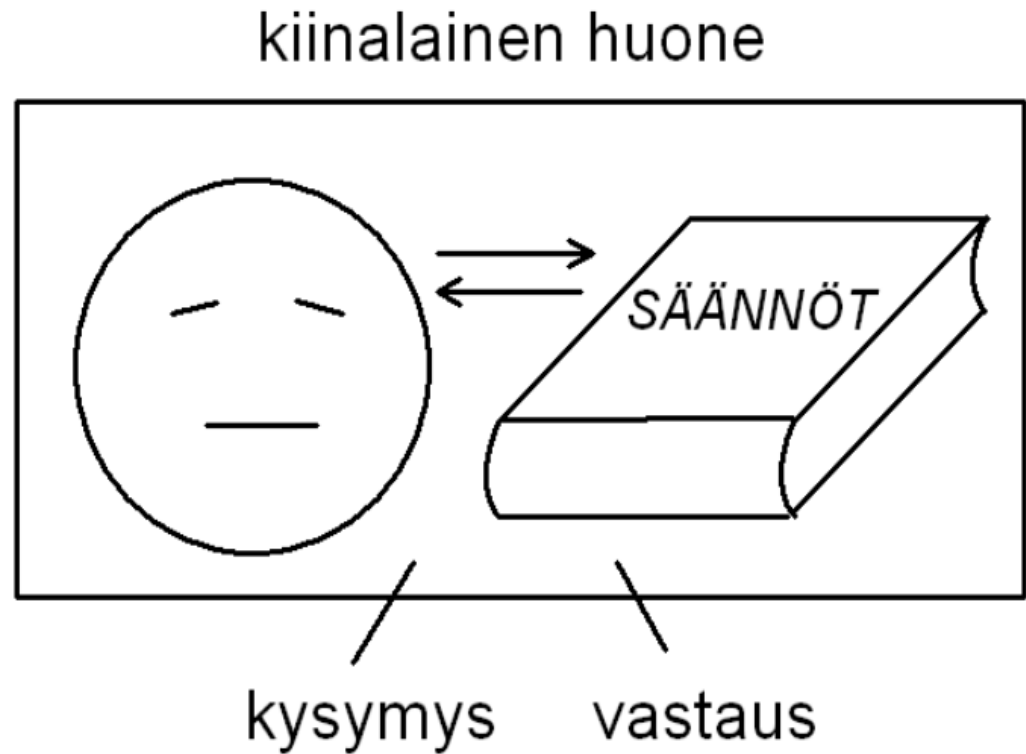
kysymys vastaus

Syntyykö ymmärrys sokeasti sääntöjen avulla?

MERKITYS TIETOKONEESSA

Searlen mukaan tietokone on ”kiinalainen huone”.

Tietokone käsittelee symboleja (binäärisanoja) annettujen sääntöjen mukaan (ohjelma) välittämättä mitään siitä, mikä näiden symbolien merkitys on.



AJATTELU, MERKITYKSET JA YMMÄRTÄMINEN

Ilman merkitysten tietämistä ei ole ymmärrystä.

Ilman ymmärrystä ei ole älyä.

Ajattelu on merkityksillä operointia.



SANOJEN MERKITYS

Sanat ovat symboleja. Mistä ne saavat merkityksensä?

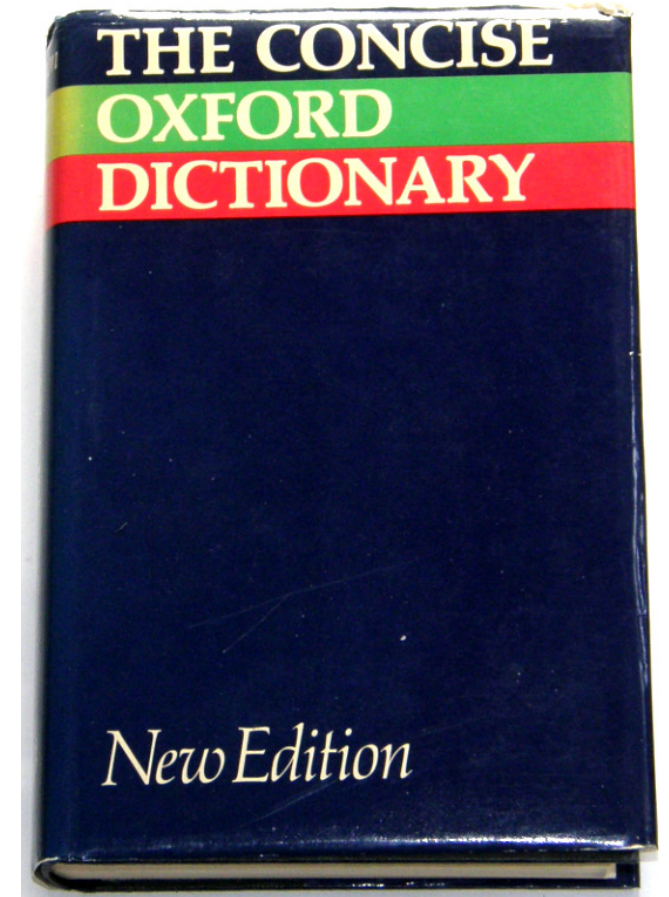
Takavuosien lingvistinen näkemys: Kieli on suljettu symbolisysteemi ja kaikkien sanojen merkitys voidaan selittää toisilla sanoilla. Mitään ongelmaa ei ole.

海科宁

SANAKIRJAONGELMA

Jos sanojen merkitys voidaan selittää toisilla sanoilla, niin silloin vieraan kielen sanojen merkityksen voisi oppia sanakirjasta.

Näin ei käy. Sanojen merkitysten etsiminen johtaa luuppeihin, joissa merkityksen etsiminen johtaa lopulta sanaan itseensä.



MERKITYSONGELMA SYMBOLISYSTEEMISSÄ

On matemaattinen fakta, että suljetussa symbolisysteemissä symbolien perimmäistä merkitystä ei voida määritellä systeemin toisten symbolien avulla.

Symbolien perusmerkityksen täytyy tulla systeemin ulkopuolelta.

$$A = 2 B$$

$$B = \frac{1}{2} A$$

MERKITYKSEN HANKINTAONGELMA

$$C = A/B \quad A = C B$$

Symbolit vaativat tulkintaa, mutta tulkinta ei onnistu toisten symbolien avulla, jos niidenkään merkitystä ei tunneta.

Tämän takia merkitystä ei voida tuoda systeemiin symbolina, koska tällöin selitettävien symbolien määrä vain kasvaa.

MERKITYKSEN HANKINTA

Miten merkitys tuodaan systeemiin, jos symboleja ei voida käyttää?

Merkitys on tuotava **ei-symbolisessa** itseselittyvässä muodossa.

Mutta mikä on tämä itseselittyvä informaation muoto?
Onko sellaista koskaan havaittu missään yhteydessä?

ITSESELITTYVÄ INFORMAATIO



ITSESELITTYVÄ INFORMAATIO

Me kaikki tiedämme mitä on *itseselittyvä informaatio*. Kaikki havaintomme ovat sellaisia; ne ovat *suoria kokemuksia ja tunteuksia*, jotka eivät vaadi selittämistä. Mielenfilosofiassa nämä tunnetaan nimellä QUALIA.



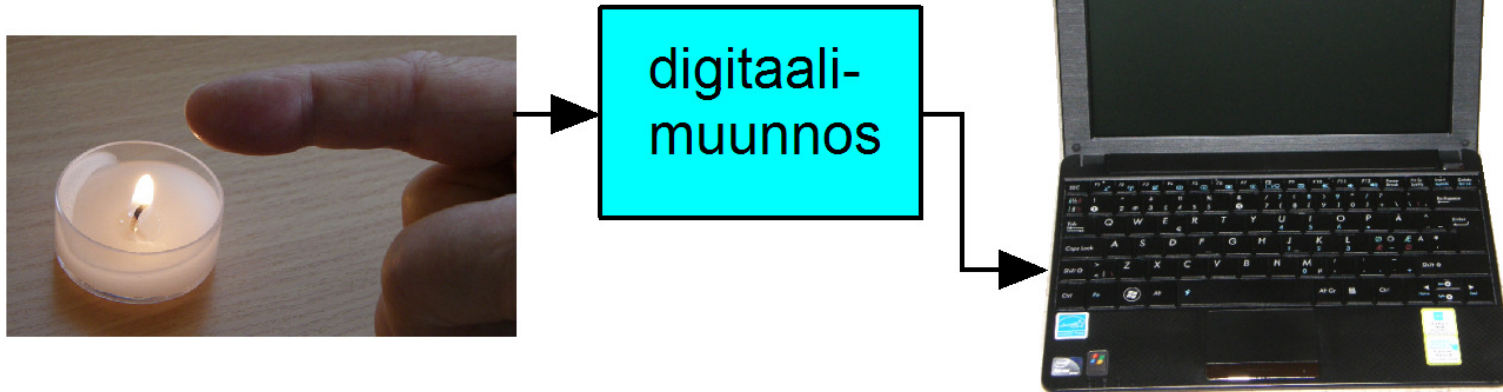
HAVAINTOJEN ITSESELITTYVYYS JA LAADULLISUUS

Punainen on punainen,
suolainen on suolainen,
kipu on kipu, vaikka
emme olisi ikinä ennen
kokeneet niitä tai
koskaan kuulleet niistä.



ITSESELITTYVÄ INFORMAATIO TIETOKONEESSA?

Suorat kokemukset ja tunteet välittävät merkityksen ja mahdollistavat ymmärtämisen, mutta tietokoneella ei ole näitä. Tietokone hyväksyy vain symboleja. A/D muunnos tuottaa numeroarvoja ilman laatua.



NUMEROT EIVÄT OLE ITSESELITTYVIÄ

Minkälainen laskutoimitus paljastaisi näiden numeroiden merkityksen?

Sellaista laskutoimitusta ei ole. Merkityksen täytyy tulla ulkopuolelta. Säännöt eivät paljasta merkitystä.



TEKOÄLYN HEIKKOUS



Symbolisen systeemin hypoteesi ei pidä paikkaansa, sillä tietokoneella **ei ole** niitä ominaisuuksia, jotka tarvitaan todelliselle kognitiolle, ajattelulle ja älylle. Tietokone ei voi ymmärtää eikä tekoäly ole oikeaa älyä. **Tietokone ei ajattele.**

TEKOÄLYN HEIKKOUS



Ilman merkitysten tietämistä ei ole ymmärrystä.

Ilman ymmärrystä ei ole älyä.

Voidaanko päätäntävaltaa antaa jollekin, joka ei ymmärrä mitään?

MITEN TEKOÄLY SAADAAN YMMÄRTÄMÄÄN?

Tekoäly on tehtävä toisin. On tehtävä kone, joka operoi merkityksillä havainnoiden ympäristöään, itseään ja omaa mielensisältöään samoin kuin ihminen; *suorilla ei-symbolisilla itseselittyvillä tavoilla.*



TUNTEMUKSIA KONEESSA?

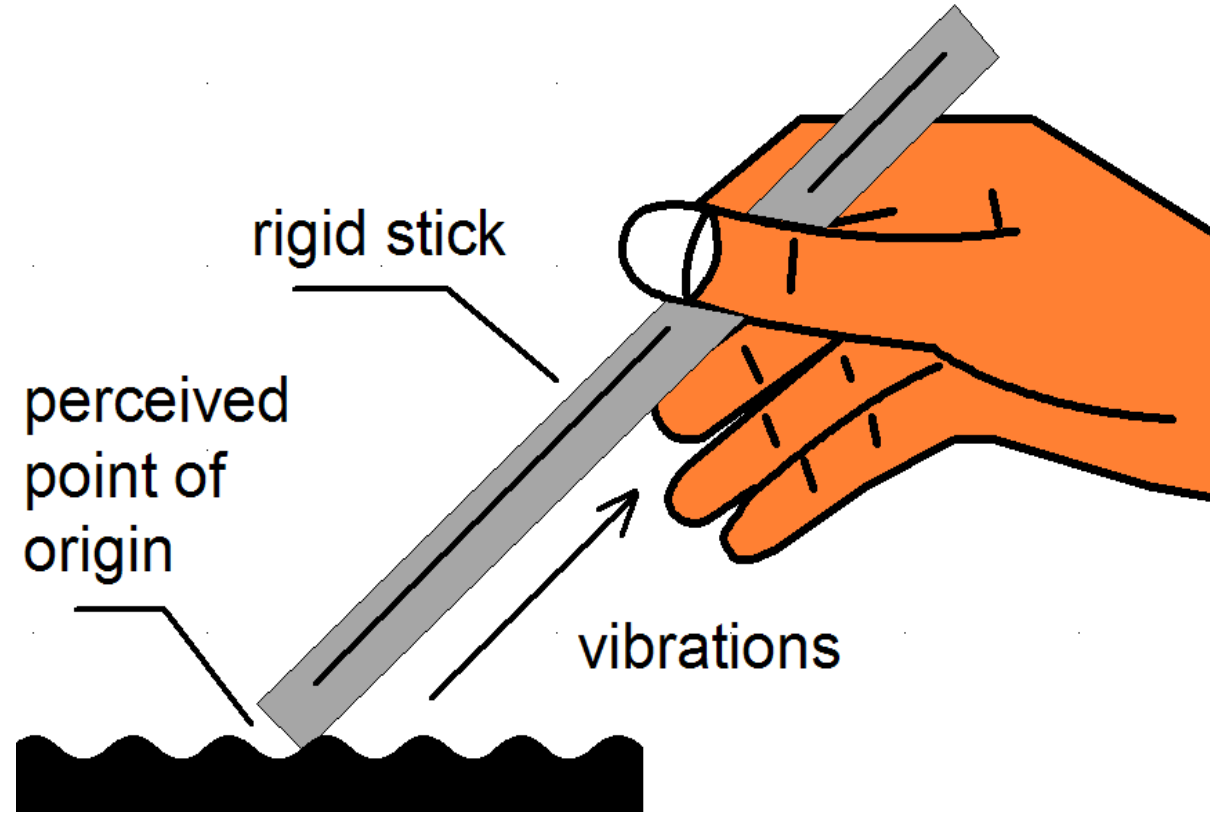
Mutta voidaanko koneelle oikeasti saada tunteuksia? Eivätkö tunteukset ole biologisten neuronien ja neurosignaalien yksinoikeus?

Miten jokin mekaaninen voisi välittää tunteusta?



TUNTEMUSTEN VÄLITTYMINEN

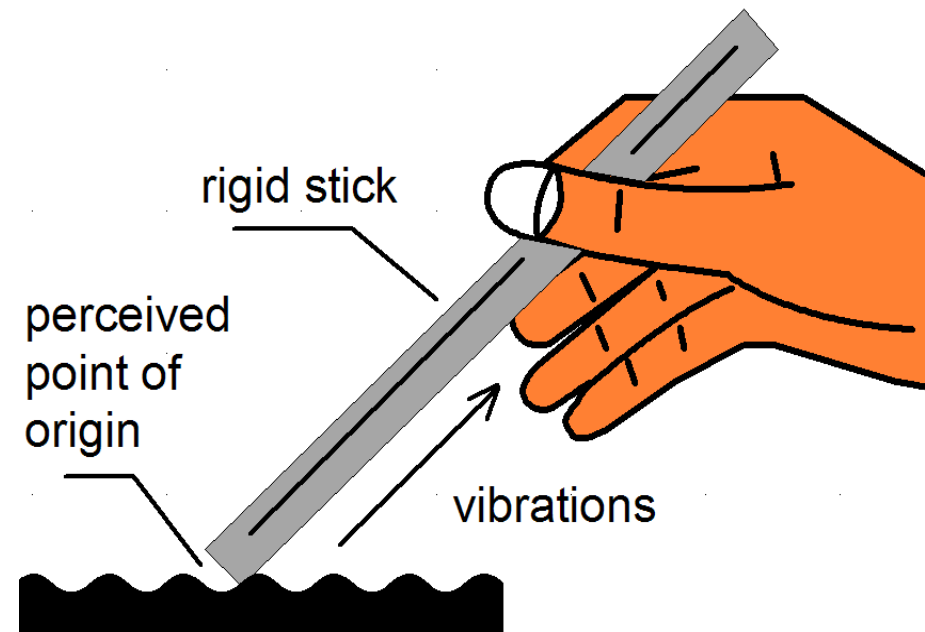
Pyyhkäistään tikulla epätasaista pintaa. Tunnetaan pinnan epätasaisuus, ei tikun värähtelyjä. Tikussa ei ole hermosäikeitä, mutta se on silti välittänyt pinnan tuntemuksen.



MITEN TÄMÄ ON MAHDOLLISTA?

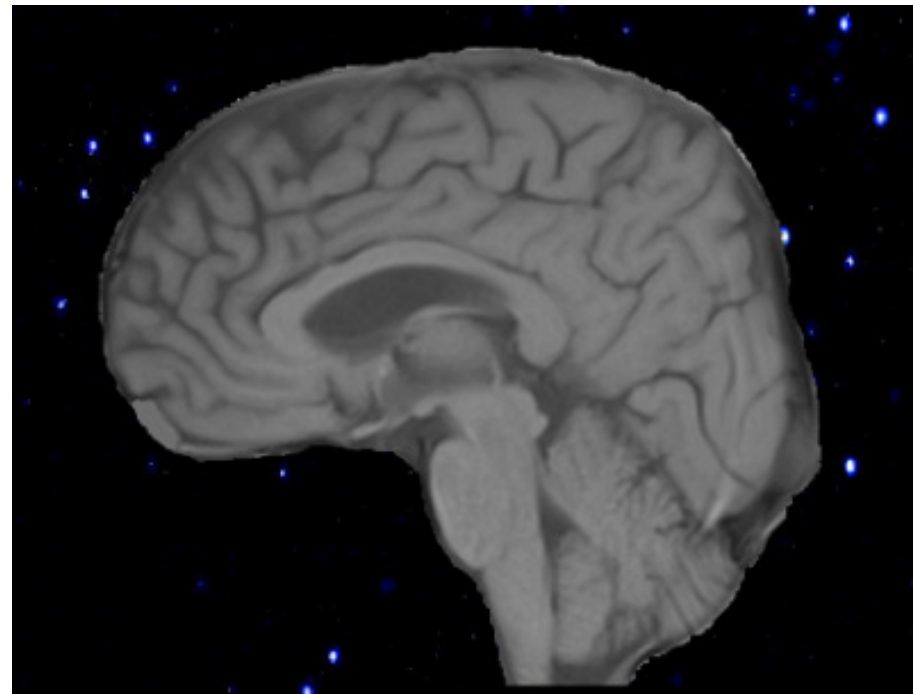
Havainnon kohteena ei ole tuntemuksen välittäjä; neuro-signaali tai tikku, vaan havainto itse. Kirjaintenkaan merkitys ei ole painomusteessa vaan hahmossa.

Tällä perusteella *havainnon ja hahmojen välittäjällä ei ole merkitystä*, ja näin ollen havaitseva systeemi voidaan toteuttaa myös elektroniikan keinoin.



UUSI LÄHESTYMISTAPA

Nämä johtopäätökset johtavat uuteen tietojenkäsittelytapaan, joka tosin on jo toisaalla toteutettu, nimittäin *aivoissa*.

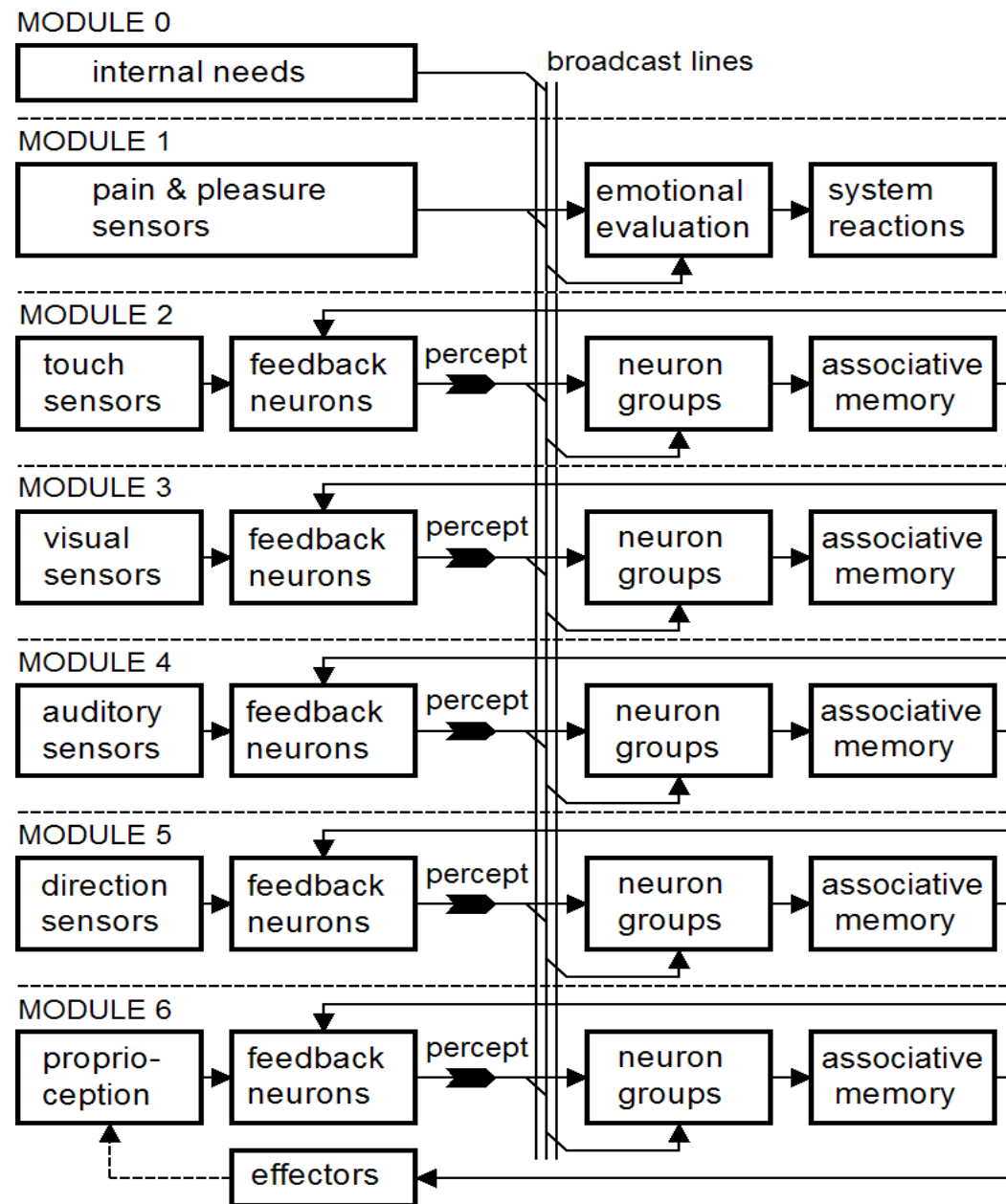


Todellinen ajatteleva ja tietoinen kone on mahdollinen, ja johtaa toteutuessaan ennennäkemättömiin innovaatioihin.

MALLIA AIVOISTA

Hypoteesi:

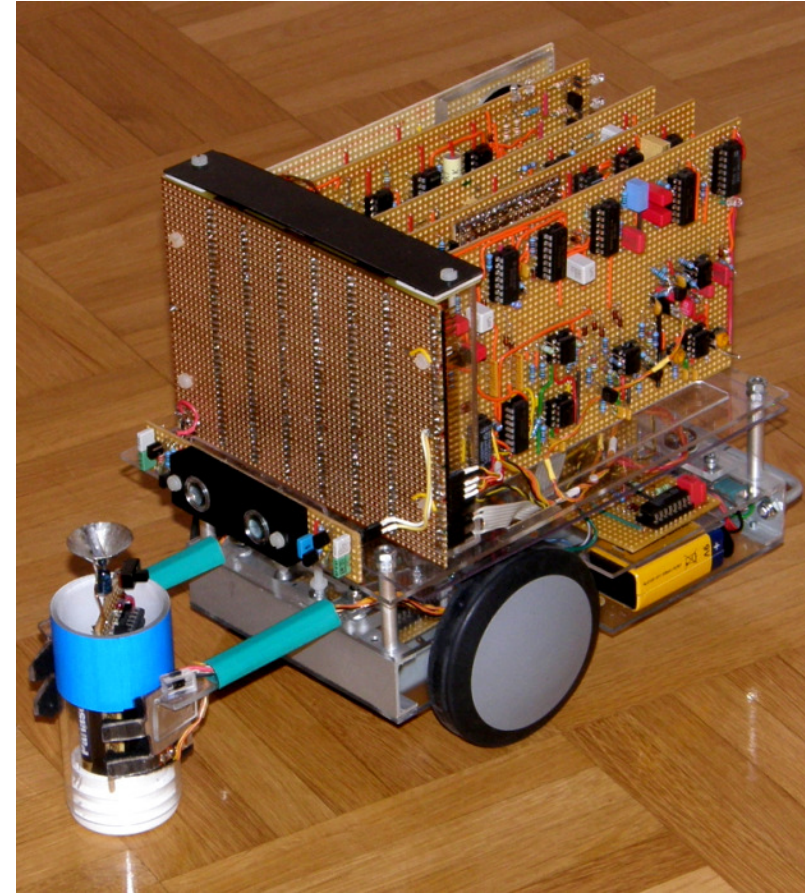
Aidosti ymmärtävä ja ajatteleva kone voidaan toteuttaa ***assosiatiivilla keinotekoisilla neuroverkoilla.***



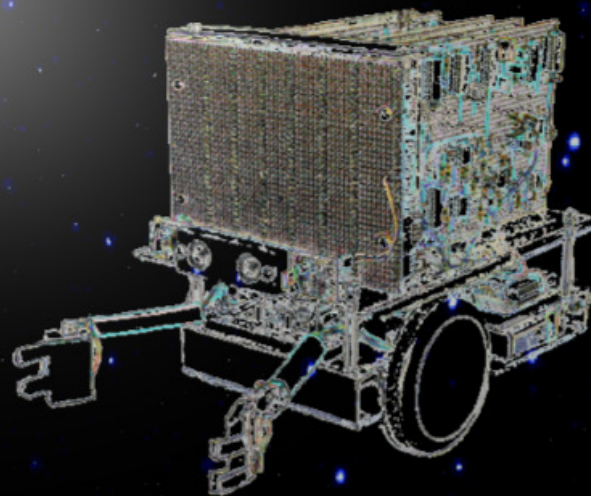
ROBOTILLE MALLIA AIVOISTA

Ensimmäinen toteutusesimerkki on robotti XCR-1. Se toimii **ilman mikroprosessoreita ja ohjelmia.**

"I watched the robot demos and some of the robot's behaviour seems quite extraordinary, *if indeed* there is no programming as Haikonen claims."



ROBOTTI XCR-1



ASSOSIATIVINEN NEUROVERKKOROBOTTI

JÄIKÖ KYSYMYKSIÄ?



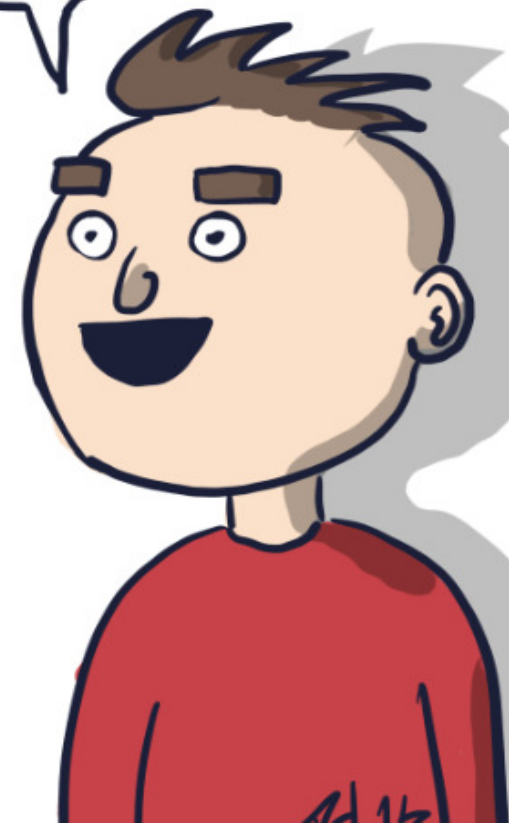
VASTAUKSET TÄSSÄ KIRJASSA.

**SINGULARITEETTI
SAAPUU,
TAVALLA TAI
TOISELLA**



USKOTKO, ETTÄ KONEET OVAT
KOHTA IHMISIÄ ÄLYKKÄÄMPIÄ?

KYLLÄ, JA PIANKIN JOS
IHMISKUNTA TÄTÄ
VAUHTIA TYHMENEE!





KIITOKSET YLEISÖLLE!

Pentti O A Haikonen, TkT

Adjunct Professor

Department of Philosophy

University of Illinois at Springfield

Art House 2017

<https://www.youtube.com/user/PenHaiko>

end