

<http://bit.do/anttipaper>

# *Summittelevat* **KONEET**



Aalto University

**Antti Oulasvirta**

Professori (käyttöliittymät)

COMNET/ELEC



# **User Interfaces**

## *Aalto University*

[userinterfaces.aalto.fi](https://userinterfaces.aalto.fi)

# LASKENNALLINEN SUUNNITTELU

**DESIGN-AJATTELU  
+ LASKENNALLISET TIETEET  
+ IHMISTIETEET**



Aalto University

*Suunnittelevatko*

**KONEET?**



***Everyone designs*** who  
devises courses of action  
aimed at changing existing  
situations into preferred ones





**LASKENNALLISET MENETELMÄT OVAT JO  
MULLISTANEET SUUNNITTELUN!**

# Käyttöliittymät suunnittelukohteena



Graphical user interfaces



Gestural interaction



Mobile interfaces



Automotive interfaces



Web user interfaces



Dialogue interfaces



Input devices



Consumer electronics



... mutta *miksi* ei  
vuorovaikutussuunnittelua?



# Muuttako tekoäly myös vuorovaikutus suunnittelun?





## **CAN A MACHINE DESIGN?**

NIGEL CROSS

*Department of Design and Innovation  
Faculty of Technology, The Open University  
Milton Keynes MK7 6AA, UK*

*Abstract: One strand of my research has been concerned with the computer as a design tool; but a second strand has been concerned with design computing as a research tool for improving our understanding of the design process. Some of this latter research is based on the simulation of computer behavior by human beings - a reversal of the more usual approach - and some is based on comparisons of computational models with human design behavior. Despite recent doubts expressed by some authors, I suggest that the question, 'Can a machine design?' is still a useful question to ask.*

### **Introduction**

Asking 'Can a machine design?' is similar to asking 'Can a machine think?' The answer to the latter question seems to be, 'It all depends on what you mean by "think".' Alan Turing (1950) attempted to resolve the question by his 'Turing Test' for artificial intelligence - if you could not distinguish, in a blind test, between answers to your questions provided by either a human being or a machine, then the machine could be said to be exhibiting intelligent behavior, i.e. 'thinking'.

In some of my research related to computers in design, I have used something like the Turing Test in reverse - getting human beings to respond to design tasks as though they were machines. There have been various intentions behind this strategy. One intention has been to simulate computer systems that do not yet exist; another has been to try to shed light on what it is that human designers do, by interpreting their behavior as though they were computers. My assumption throughout has been that asking 'Can a machine design?' is an appropriate research strategy, not simply for trying to replace human design by machine design, but for better understanding the cognitive processes of human design activity. However, this assumption has been challenged recently. In this paper I will first review some of my research, and then return to this challenge.

### **Using humans to simulate computers**

My first research project began when I completed my undergraduate course in architecture in the mid-sixties and went on to study in the new field of design research, at the Design Research Laboratory at UMIST, Manchester, run by John Christopher Jones. My MSc research project was in 'Simulation of

# How Many of Your Daily Tasks Could Be Automated?

by Michael Chui, James Manyika, and Mehdi Miremadi

DECEMBER 14, 2015



Want more  
HBR?

Sign in to get more  
month and build  
library on HBR.org

OK



# SUUNNITTELEVAT KONEET


**8 TARVITTAVAA OMINAISUUTTA  
JA KUVA TUTKIMUKSEN TILASTA**



# 1. DATA-ANALYYSI KÄYTTÄYTYMISEN YMMÄRTÄMINEN. SUUNNITTELUPÄÄTÖSTEN POHJANA



Aalto University



Kirjautu sisään

Tunnus

Salainen

KIRJAUTU

tai

REKISTERÖIDY

Uusi asiakas? Kirjaudu

TUOKSET

VEIKKAUSTY

ETUASIAKAS

ASIAKASPALVELU

PELAA MALLILLA

LÖYTÖ & ARVONTAPELIT

VEDONLUOKAT & VIKKO

TOTO

NETTIPALIKAT & ESINO

KASINO & POKERI

Veikkaus käyttää internetpalvelussaan evästeitä palvelutietojen ja markkinoinnin hallitsemiseksi sekä helpottamaan palveluiden käyttöä. [Lue lisää](#)

**Pokeri kutsuu**

Aikaan 20:00 Suurturnaus Pokeri pelattuna palvelupisteissä jotta aikana kaikki pelaajat on eriytyä. Tilintyö kestää noin tunnin ja pelaaminen nauttii jatkuen 400000.


**Monesta 50 000 euroa Pöytä 40 euroa jaksomallia**

Eurojackpotissa nyt

n. 24 000 000 €

Muuta myös pari 2 Euroa

SONNY EUROJACKPOTIN




TUOKSET

PELIT


ETUASIAKAS

veikkauksella nyt



Toton Kasa Bonus 25.-31.8

Muutuu kumoutaan. Loppuun ulkoinen Totonin ja WDC:n



Joka NHL-matka Miamin Teemu Selänneen kanssa

Ensimmäinen kutsuohjelma on joulukuun

VEIKKAUSTY


LOUT

Ohjelmistossa nyt

08:30 UK - Jyväskylä

12:00 H. Zuharova - Keskustelu


12:00 Energy - H. Sankari




Voita Lomajono

Pelottava arvonta yhteensä 2 kpl


Ajankohtaiset pelit




Joulupöytä




Mies



Rakennus



Kukka



Mies

# DATA-LÄHTÖINEN SUUNNITTELU

- Data-analyysi ja visualisaatio, käyttäytymismallit, A/B-testaus





**MUTTA: IHMINEN TULKITSEE DATAN  
JA TUOTTAA DESIGN-IDEAT**



# 2. REPRESENTATIO

# SUUNNITTELUONGELMIEN

# FORMAALI KUVVAUS



Aalto University

# USEITA FORMALISMEJA

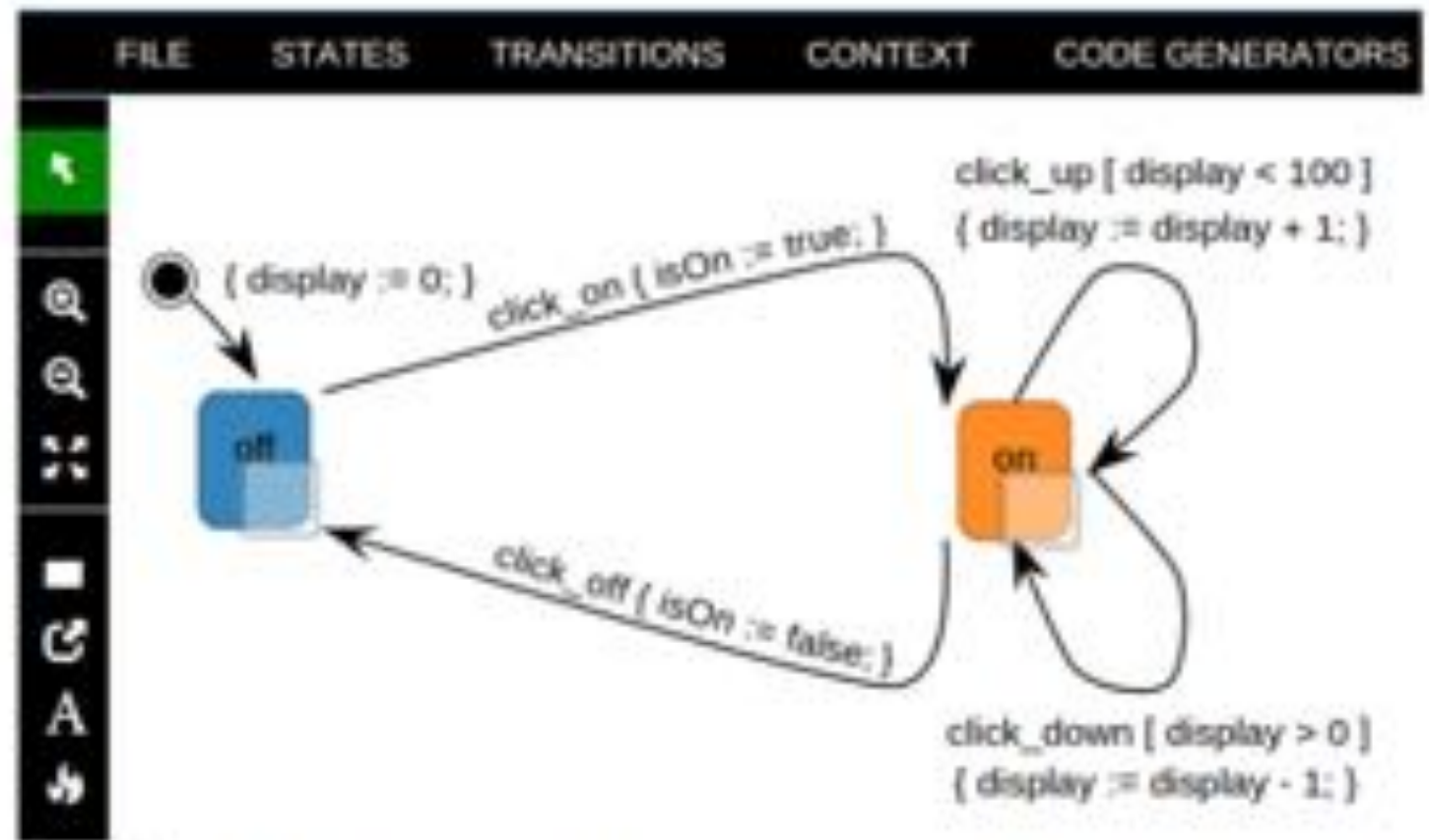
- Kombinatorinen optimointi - ks. <http://bit.do/anttipaper>
- Bayesilainen päättely
- Simulaatio
- Vahvistusoppiminen
- Sääntöteoria
- Prosessialgebra
- Tilakoneet
- Petri-verkot



# TILAKONEET JA INFUUSIOPUMPPU



(a) Prototype Builder.



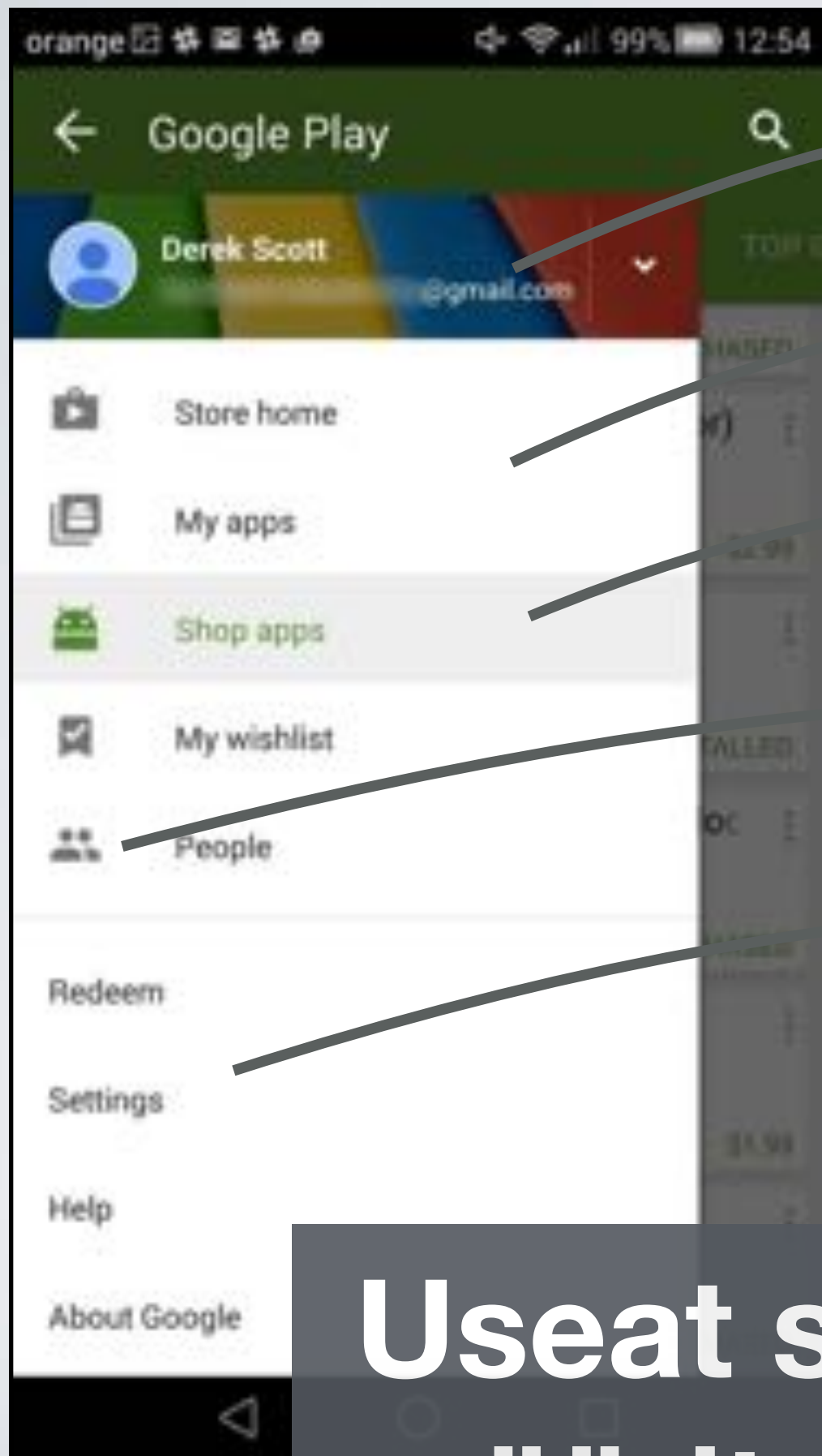
(b) Emucharts Editor and example diagram.



(c) Model Editor and a model snippet generated from the diagram in Figure 1(b).

**Fig. 1.** Screenshots of the main tools provided by the PVSio-web environment.





**Widget-tyypit**

**Valinta**

**Järjestely**

**Kuvakesuunnittelu**

**Ryhmittely**

**Useat suunnitteluongelmat  
määriteltävissä**

# MUTTA: IHMINEN TUOTTAA KAIKKI SUUNNITTELURATKAISUT



# **3. ALGORITMISTAMINEN**

## **AUTOMAATTINEN RATKAISU HALUTUIN OMINAISUUKSIN**



Aalto University

# ESIMERKKI: ERIKOISMERKKIEN ASETTELU

## KOKONAISLUKUOPTIMOINTIONGELMANA

scenarioMIN  
setCOMBTM  
corpus weights:  
formal - 0.80  
twitter - 0.08  
code - 0.12

Objective value: 0.168  
Performance: 0.20 \* 0.131  
Association: 0.50 \* 0.215  
Familiarity: 0.10 \* 0.007  
Ergonomics: 0.20 \* 0.168





# DESIGN-EKSPLORATIO

## DesignScape

### Tweak Your Design

**HIGH SCHOOL CHEMISTRY TUTOR**

Available after 6pm weekday evenings, 10am-5pm on weekends

555-555-5555  
help@tutor.ca

Learn how to:

- identify types of chemical reactions
- balance chemical equations
- balance redox reactions
- convert grams to moles
- write in scientific notation

### Brainstorm New Designs

**HIGH SCHOOL CHEMISTRY TUTOR**

Available after 6pm weekday evenings, 10am-5pm on weekends

555-555-5555  
help@tutor.ca

**HIGH SCHOOL CHEMISTRY TUTOR**

Available after 6pm weekday evenings, 10am-5pm on weekends


555-555-5555  
help@tutor.ca

**HIGH SCHOOL CHEMISTRY TUTOR**

Available after 6pm weekday evenings, 10am-5pm on weekends

555-555-5555  
help@tutor.ca

# PARAMETRINEN ARKKITEHTUURI



**MUTTA: VAIN "LOOGISIA"  
VAIHTOEHTOJA**

# 4. IHMISEN MALLINTAMINEN

## SEURAAMUSTEN ENNUSTAMINEN



Aalto University



**Suunnittelun ydin on ihmisen  
toiminnan ja kokemuksen muutos**





# MALLIPOHJAINEN OPTIMOINTI



# MATEMAATTISET JA SIMULAATIOMALLIT: KÄYTTÄYTYMINEN JA KOKEMUS

$$T(\theta) = \frac{1}{R} \sum_{i=0}^{i=l} G_s(i, \theta) + G_d(i, \theta) + G_p(i, \theta)$$

$$G_s(i, \theta) = \begin{cases} a_s \times \exp(-b_s \times p_i) + c_s & \text{if } i \leq t \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$G_d(i, \theta) = \psi_{t, \sigma_d^2}(i) \times (a_d \times \exp(-b_d \times p_i) + c_d)$$

$$G_p(i, \theta) = a_p + b_p \times \log(1 + \alpha \times t) \times \psi_{t, 1.1}(i)$$

# ESIMERKKEJÄ

## Target selection

Fitts 1954

## Internal clock

Lee & Oulasvirta 2016

## Saliency

Itti & Koch 1998

## Unit perception

Shipley-Kellman 1992

## Clutter perception

Rosenholtz 2007

## Gestalt grouping

Wertheimer 1938

## Color harmony

Cohen-Or 2006

## Grid quality

Balinsky 2006

## Visual search

Kieras-Hornof 2014

## Working memory

J.R. Anderson 1998

## Reading

Salvucci 2001

## Multitasking

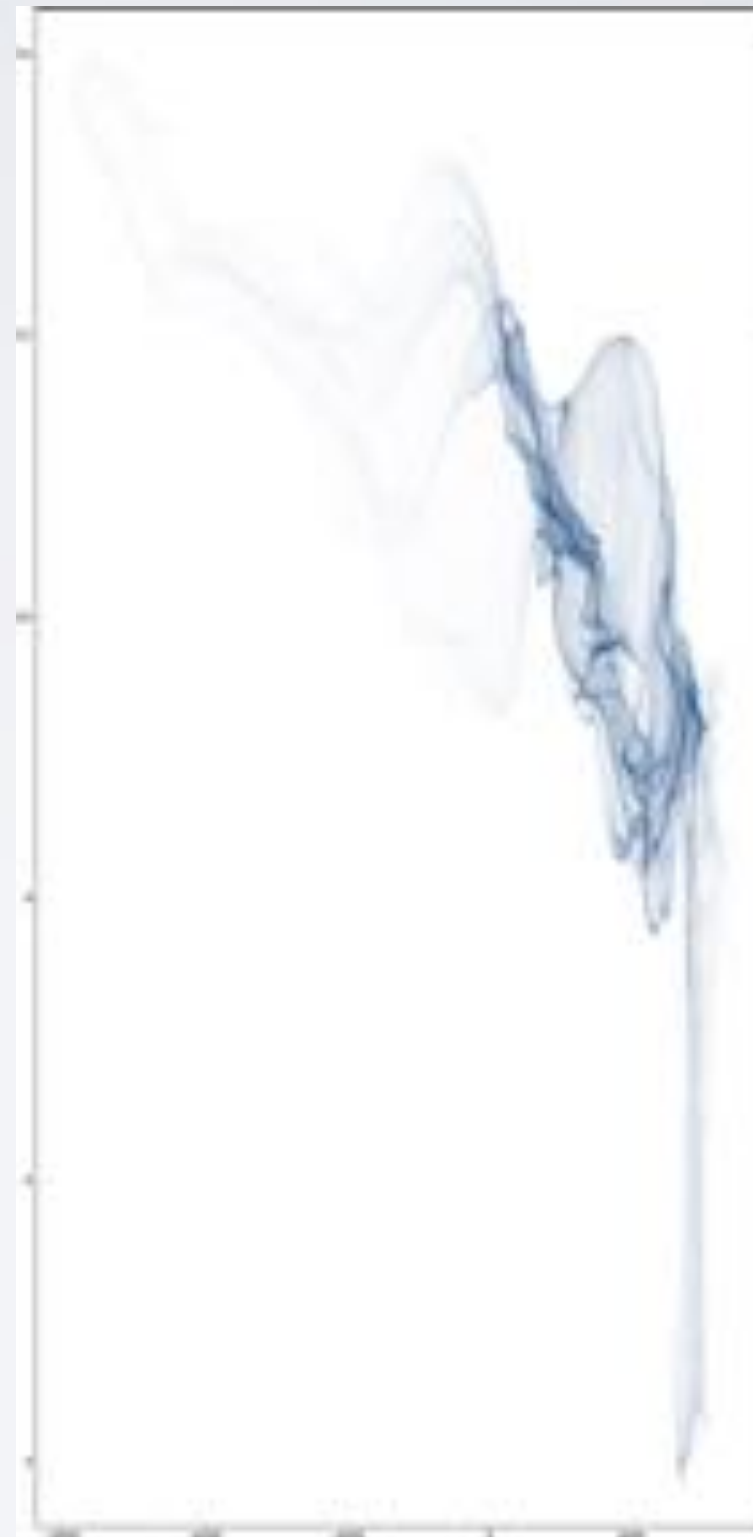
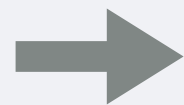
Wickens 2002

## Strategy adaptation

Chen et al. 2015; Guiard 2015

# VISUALISAATIOIDEN OPTIMOINTI HAVAINNOMALLEILLA

*Matplotlibin vakio-design*





# WWW-SIVUJEN OPTIMOINTI

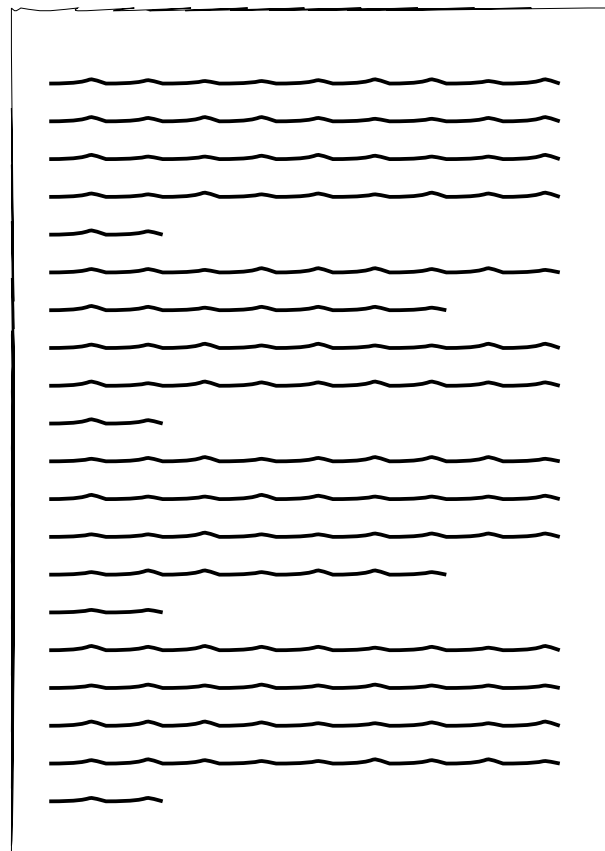
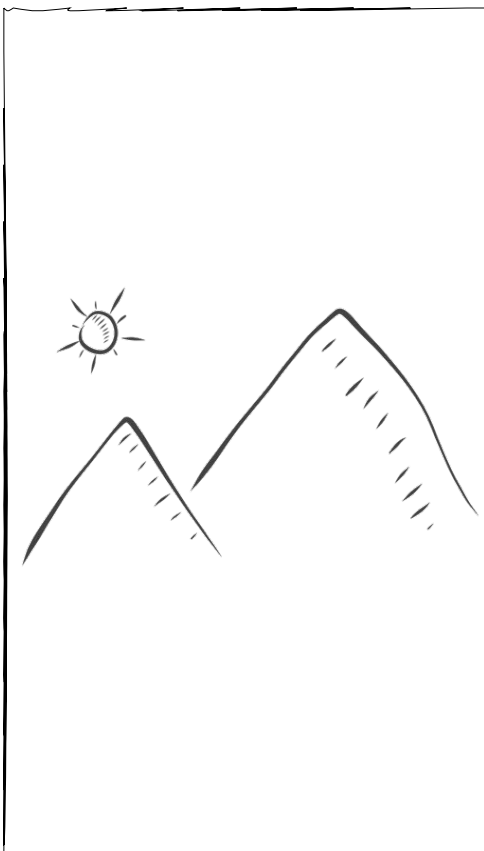
## TARKKAAVAISUUS, OPPIMINEN, MOTORIIKKA

Heading goes here

Button

Button

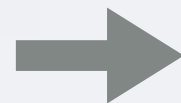
Button



[www.firstlink.com](http://www.firstlink.com)  
[www.secondlink.io](http://www.secondlink.io)  
[www.thirdlink.org](http://www.thirdlink.org)

# YKSILÖLLISTÄMINEN

## MALLIPOHJAINEN OPTIMOINTI



**Vapinapotilaat**

# MUTTA: TIETOKONE SILTI VAIN TYÖKALU



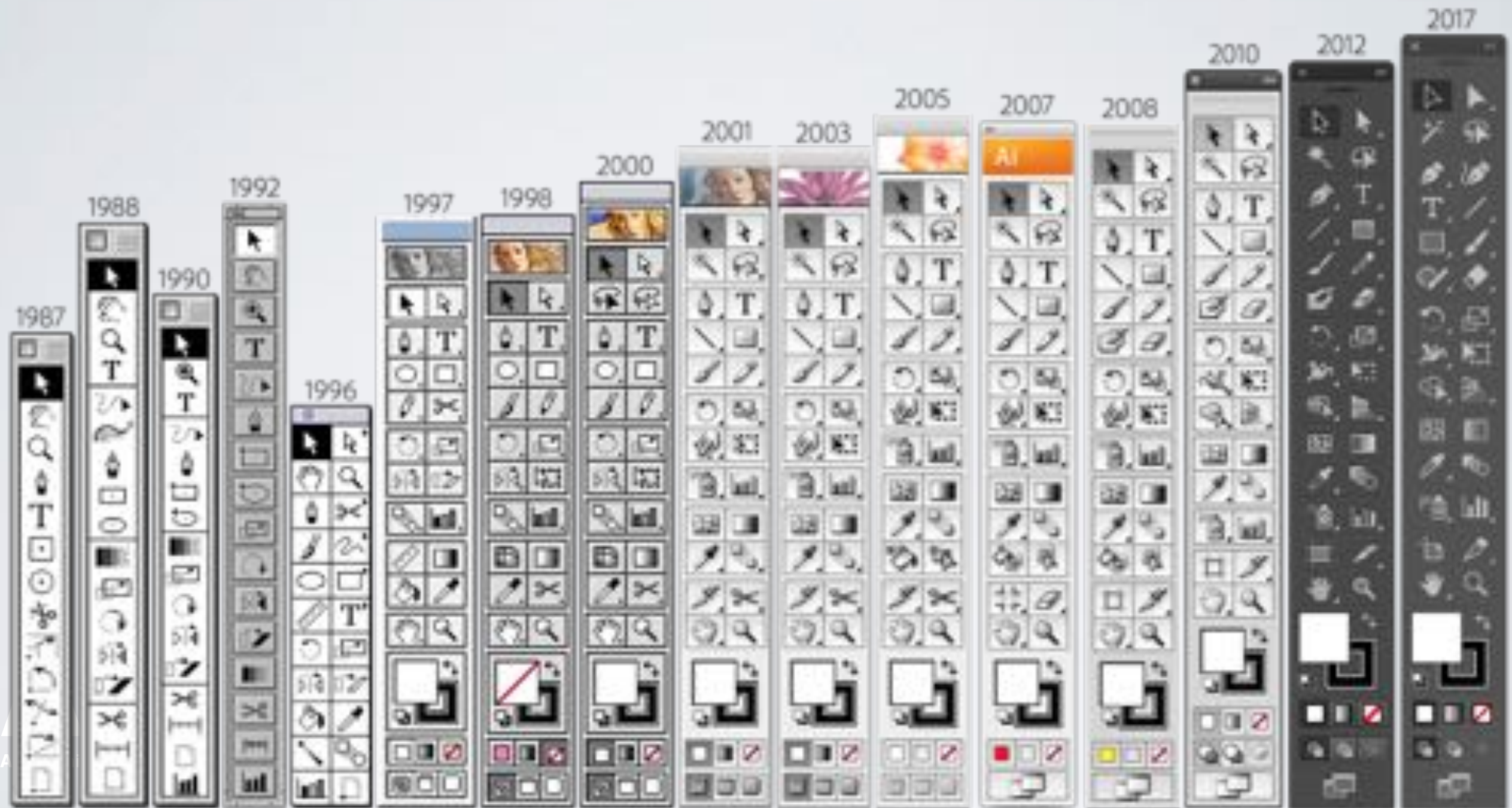
# 5. VUOROVAIKUTTEISUUS SUUNNITTELIJAN KÄYTÄNTÖJEN TUKEMINEN



Aalto University



# TYÖKALUPALKKI (TOOLBAR)



# TIETOKONEAVUSTEINEN KÄYTTÖLIITTYMÄLUONNOSTELU





**MUTTA: TIETOKONE SILTI  
VAIN TYÖKALU**



# 6. OPPIMINEN

## ITSENÄINEN HYVIEN RATKAISUMALLIEN OMAKSUMINEN



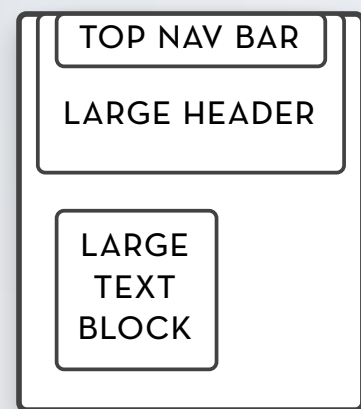
Aalto University



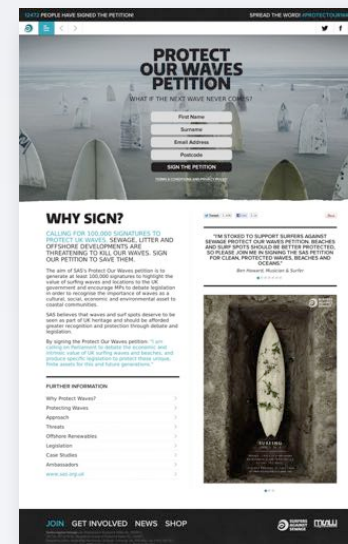
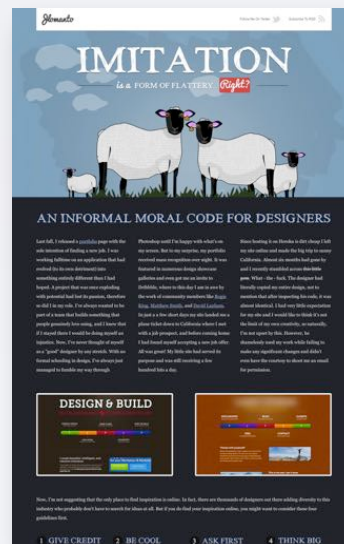
# DESIGN-LOUHINTA

# PROBABILISTISILLA MALLEILLA

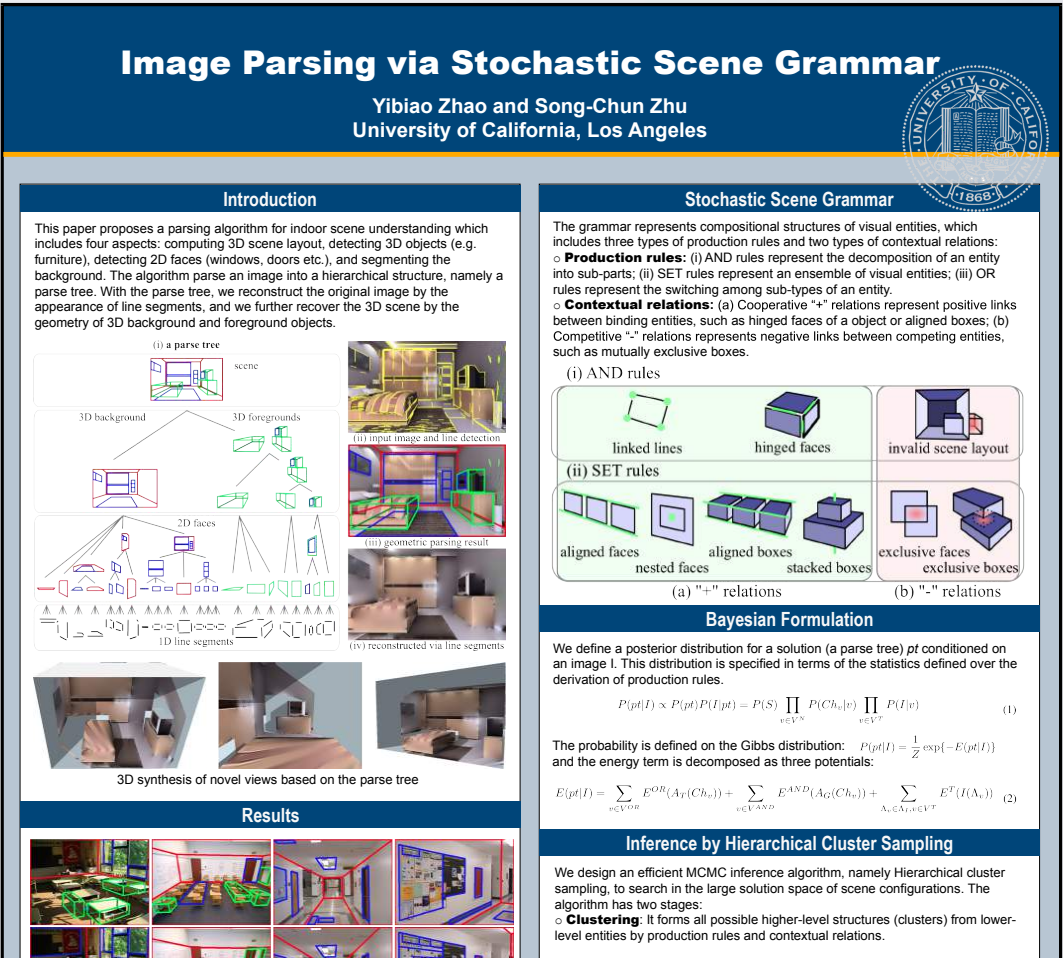
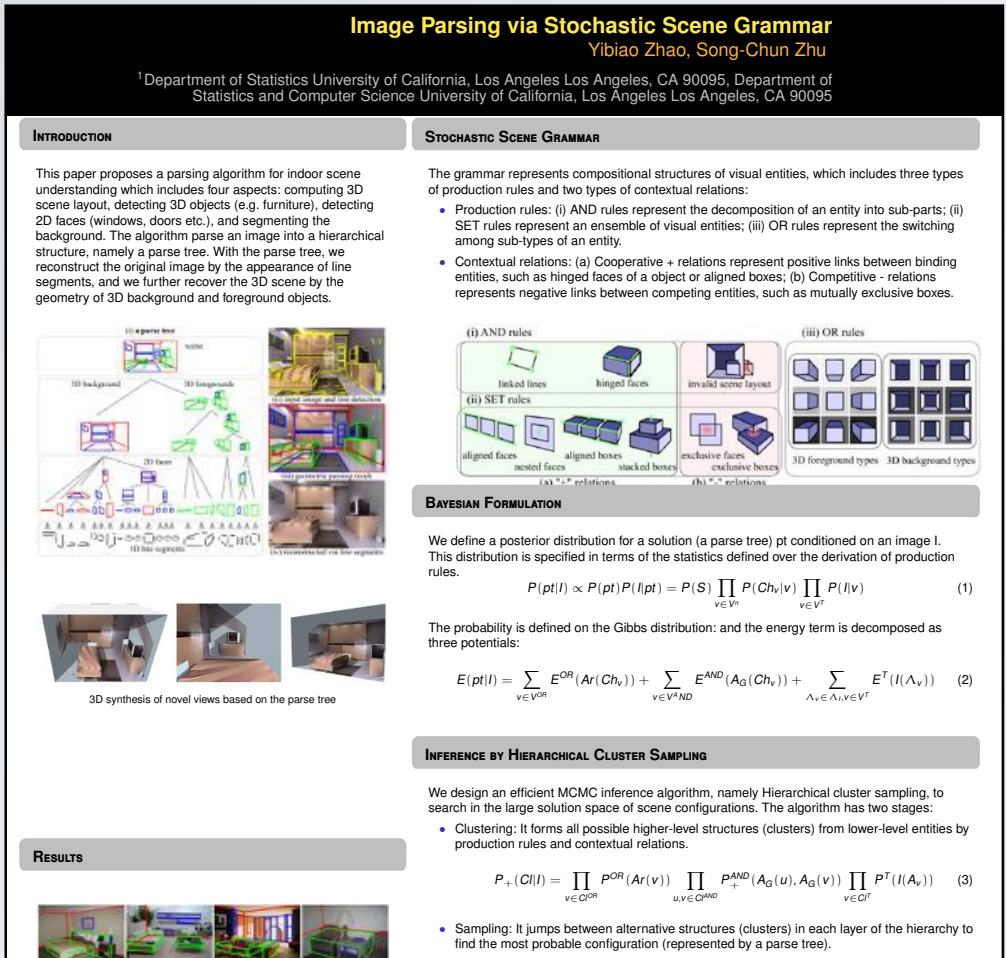
Ranjitha Kumar et al. (2013):  
Webzeitgeist



LAYOUT QUERY



# ESIMERKKI: POSTERIGENERAATIO



MUTTA: VAIN "IMITOI" TUNNETTUJA  
RATKAISUJA; MUSTA LAATIKKO

(b) Our result

(c) Original poster[35]

[Qiang et al. arXiv 2017]

# 7. TOIMIJUUS ITSENÄINEN IMPLEMENTOINTI

Softa + rauta + materiaalit



Aalto University

# TARKKAAVAISUUSMALLIEN KÄYTTÖ PIKASELAUKSEN TEHOSTAMISEKSI

## Spotlights: Attention-Optimized Highlights for Skim Reading

Byungjoo Lee, Olli Savisaari, Antti Oulasvirta  
Aalto University, Finland  
CHI2016



# “MATERIAALIEN OHJELMOINTI”





LivingDesktop is an augmented desktop that controls the position and orientation of the mouse, keyboard and monitor

# 8. YHTEISADAPTAATIO TAVOITTEIDEN SOVITTAMINEN IHMISEN TAVOITTEIDEN KANSSA



Aalto University

Hi! I am Clippy, your office assistant. Would you like some assistance today?

Yes

No



**ADAPTIIVISTEN KÄYTTÖLIITTYMIEN  
KOVIN ONGELMA...**

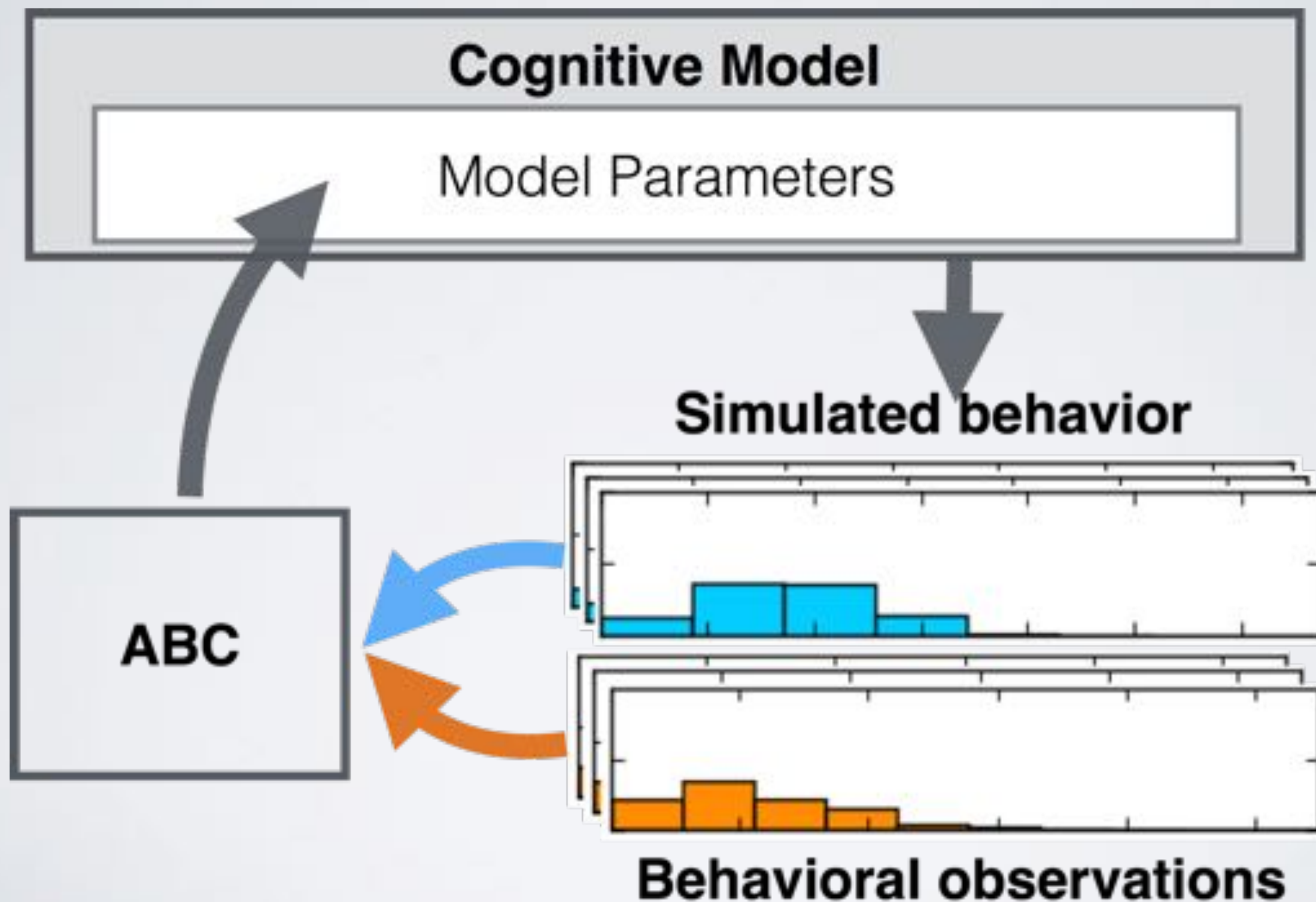


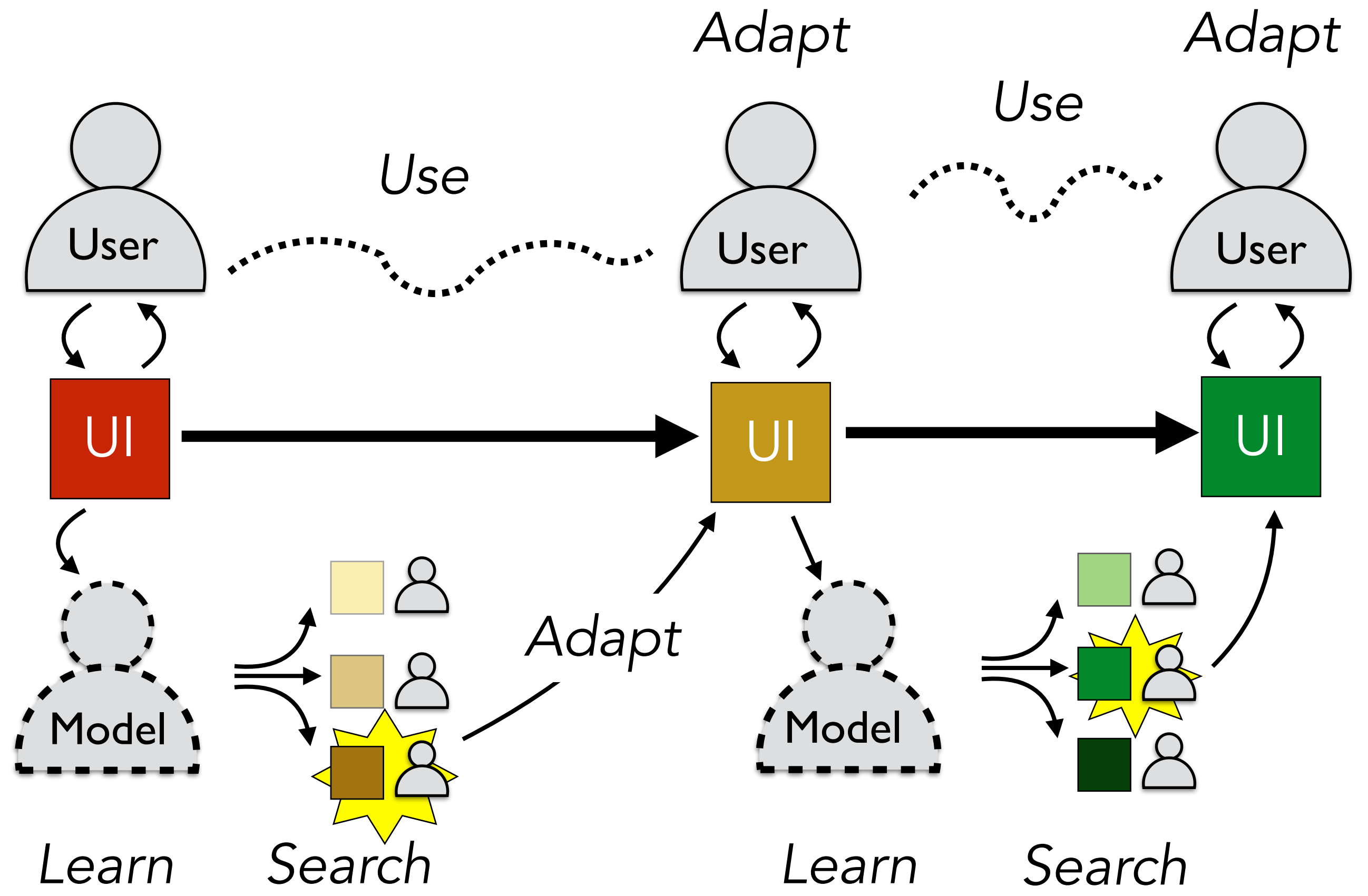
**Remark 1.** *A key property of CIRL is that the human and the robot get rewards determined by the same reward function. This incentivizes the human to teach and the robot to learn without explicitly encoding these as objectives of the actors.*



Yhteisadaptaatio ihmisen ja robotin toiminnassa

# KÄÄNTEISMALLINNUS





YHTEISADAPTAATIO

# SUUNNITTELEVATKO KONEET?



Aalto University



# SUUNNITTELEVATKO KONEET?

- Turhaa pelkoja ja hypeä?
  - Ensimmäiset kaupalliset pettymykset jo koettu
  - 99% suunnittelusta ei-laskennallista
- Muutos vaikeaa
  - Käytännöt monimutkaisia
  - Taustaosaaminen riittämätöntä
- Kone vielä "vain" työkalu ongelmanratkaisuun
  - Luova suunnittelu sekä monimutkaisten sosioteknisten kokkonaisuuksien hallinta kaukana...

# TULEVAISUUS

- Analytiikka ja A/B-testaus
- Ennustavat mallit suunnittelutyökaluina
- Generatiiviset design-työkalut
- Itseoptimoivat sovellukset
- Yhteislinjoittavat suunnittelurobotit
- Itseorganisoituva rakennettu ympäristö

Nyt

Kohta

?

<http://bit.do/anttipaper>

# *Summittelevat* **KONEET**



Aalto University

**Antti Oulasvirta**

**Professori (käyttöliittymät)**

**COMNET/ELEC**