



InfoRe Technology and AI





INFORE TECHNOLOGY

InfoRe Technology

Công ty chuyên về ứng dụng Học máy – Trí tuệ nhân tạo





PGS. Đàm Hiếu Chí
JAIST - Nhật Bản



TS. Nguyễn Việt Cường
HPC - Nhật Bản



Lê Viết Hà
MediaMax - Nhật Bản



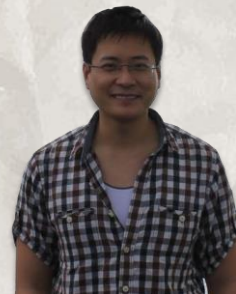
Hoàng Bích Huyền
Yahoo - Singapore



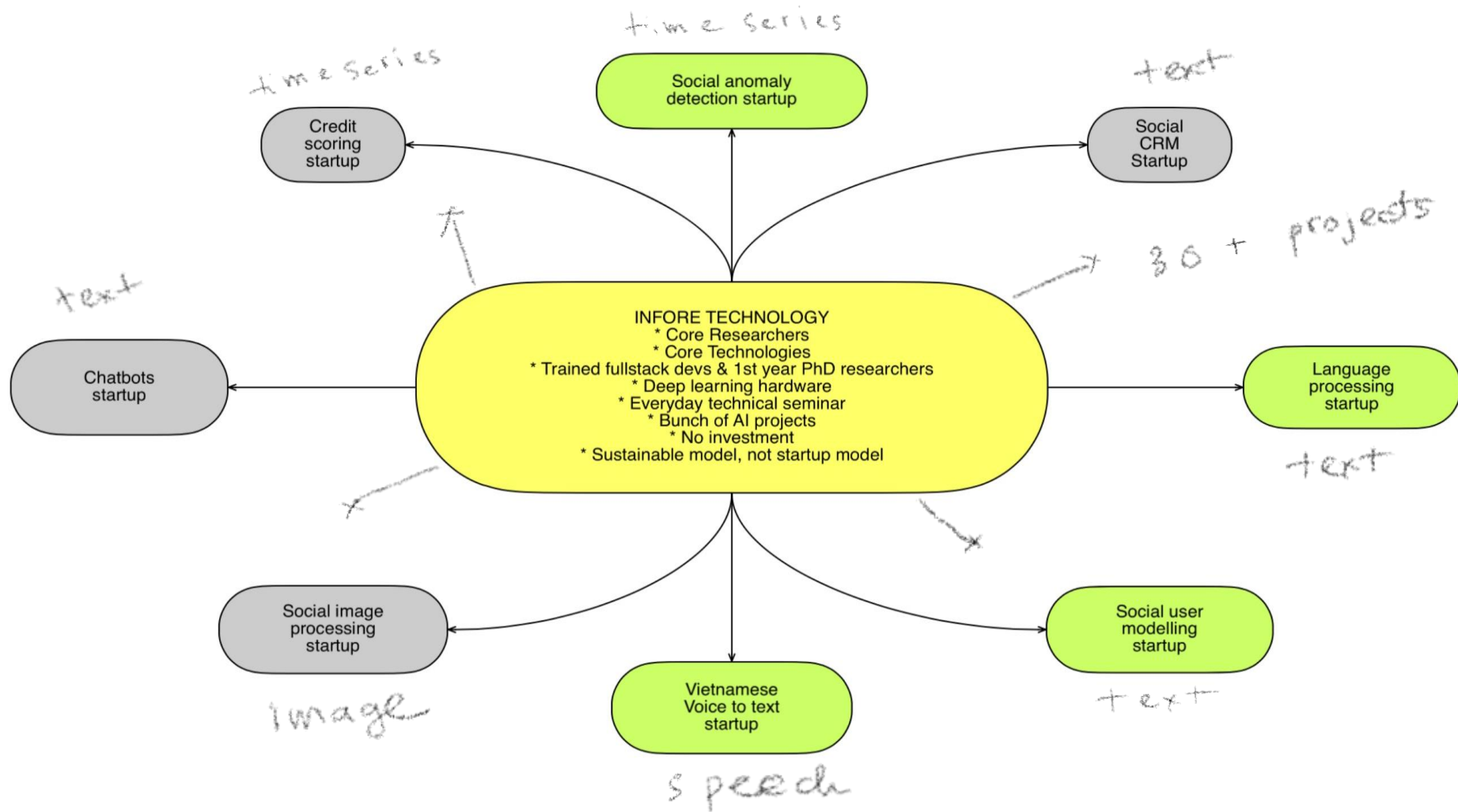
Ths. Đinh Hoàng Phương
Google - Mỹ



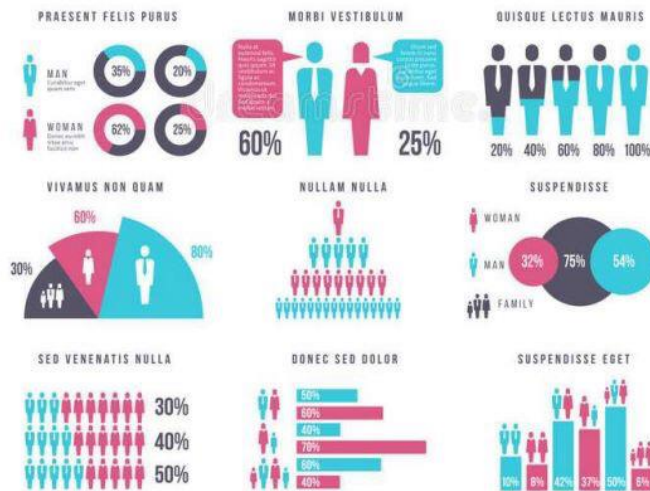
Ths. Lê Công Thành
Orange - Pháp



TS. Nguyễn Doãn Tùng
AUT - New Zealand



Nhận dạng thông tin nhân khẩu học



Thông qua đặc tính khuôn mặt, nhận dạng các thông tin nhân khẩu học của một người như độ tuổi, giới tính, màu da, quốc tịch...

Có thể chạy trực tiếp trên các camera thông minh.

Có phiên bản sử dụng deep learning và phiên bản sử dụng các mô hình truyền thống.

Thích hợp để thống kê đám đông, đo đếm ở những nơi có nhiều người qua lại như siêu thị, trung tâm mua sắm vv...

Nhận dạng khuôn mặt



Sử dụng mạng nơ-ron và khối dữ liệu lớn cỡ hàng chục triệu ảnh khuôn mặt của hàng nghìn người để xây dựng mô hình giúp trích xuất tự động đặc điểm khuôn mặt của một người bất kì trên không gian vector.

Các vector biểu diễn khuôn mặt cho phép thực hiện các phép đo và biến đổi đại số một cách dễ dàng, cho phép so sánh độ giống nhau, khác nhau của các khuôn mặt.

Biểu diễn được các đặc tính của một khuôn mặt ở nhiều góc cạnh khác nhau (trên không gian vật lý 3 chiều).

Độ chính xác trên 95% với tập dữ liệu kiểm thử trên 2000 khuôn mặt.

Thích hợp để nhận dạng khách hàng vip, những người bị truy nã hoặc một tập người dùng không quá lớn.

Có khả năng nâng cấp để mở rộng lên cỡ hàng triệu mặt.

Xử lý tập trung trên server nhưng cũng có thể xử lý trực tiếp trên từng camera thông minh (nếu cấu hình đủ mạnh).

Nhận dạng sắc thái tình cảm trên khuôn mặt



Thông qua các biểu hiện trên khuôn mặt để nhận dạng các trạng thái tình cảm như vui, buồn, cáu giận, mừng rỡ, đùa nghịch, buồn ngủ, thất vọng...

Nhận dạng được 8 trạng thái cơ bản và có thể mở rộng ra nhiều trạng thái khác.

Mô hình nhẹ, có thể chạy độc lập trên các camera thông minh.

Có mô hình sử dụng deep learning, có khả năng xử lý ảnh theo chuỗi thời gian, bám sát đối tượng cần phân tích.

Nhận dạng biển số xe



Xác định vị trí của các loại biển số của phương tiện giao thông và xác định nội dung biển số.

Có khả năng hoạt động ở nhiều điều kiện thời tiết khác nhau.

Có khả năng nhận dạng tốt trên các dạng biển số bị che bởi bụi bẩn, bị phản quang ở mức vừa phải khi chụp ảnh.

Có mô hình truyền thống, chạy được trực tiếp trên các camera thông minh và mô hình sử dụng deep learning, xử lý tập trung ở trung tâm dữ liệu.

Hiện đang áp dụng cho một số đơn vị ở Việt Nam giúp giải quyết các bài toán về giao thông.

Phân tích sắc thái tình cảm trong văn bản



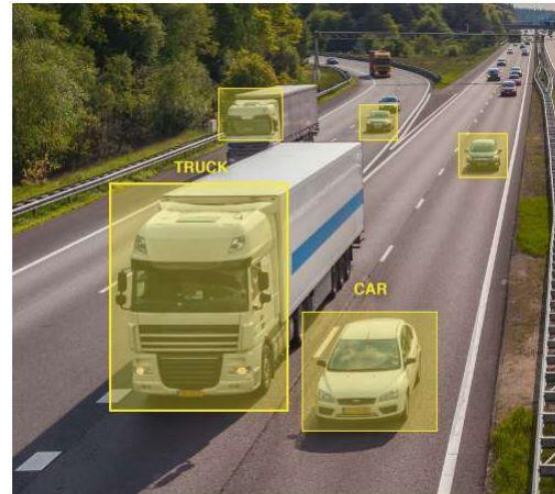
Sử dụng dữ liệu mẫu từ gần 900 nghìn câu văn được dán nhãn 5 mức sắc thái tình cảm khác nhau: rất tiêu cực, tương đối tiêu cực, trung tính, tương đối tích cực, rất tích cực để phân loại sắc thái tình cảm của một câu văn bất kì.

Có khả năng nhận dạng đối tượng, mức độ khách quan, chủ quan của câu văn.

Độ chính xác của mô hình xấp xỉ 84%.

Hoạt động tốt với các dạng dữ liệu có cấu trúc ngữ pháp lỏng lẻo, sử dụng nhiều thành phần ngôn ngữ không xuất hiện trong từ điển (như thông tin từ mạng xã hội).

Phân loại và đếm số lượng phương tiện giao thông



Xác định các phương tiện giao thông dựa vào ảnh chụp trên camera giao thông.

Phân tách, đếm số lượng phương tiện.

Phân loại phương tiện giao thông (ô tô, xe máy, xe đạp, người đi bộ...)

Có khả năng nhận dạng tốt trong trường hợp các phương tiện bị che khuất bởi các phương tiện khác.

Sử dụng mô hình deep learning đã được tối ưu, có khả năng xử lý tức thời trên các camera thông minh lắp trên đường phố.

Hệ thống lắng nghe thông tin trên mạng xã hội

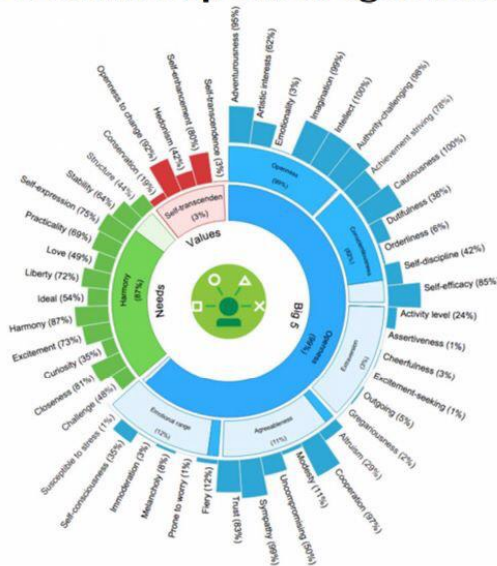


Thu thập khoảng 30 triệu thông tin công cộng mỗi ngày trên mạng xã hội Facebook ở Việt Nam.

Phân tích nội dung, cung cấp cho người sử dụng các dữ liệu phục vụ phân tích kinh doanh, nghiên cứu thị trường, bảo vệ thương hiệu, xử lý khủng hoảng truyền thông và nhiều bài toán BI khác.

Hiện đang chỉ hoạt động với dữ liệu tiếng Việt.

Mô hình hoá đặc điểm người dùng



Từ hồ sơ thông tin của người sử dụng khai báo trên mạng xã hội hoặc hệ thống bất kì biểu diễn các hồ sơ này thành các vector đặc trưng cho đặc điểm của người sử dụng.

Thích hợp với các hệ thống có nhiều thông tin thuộc tính của người dùng với các đặc tính khác nhau (tuổi, nơi đã học, nơi đã làm việc, giới tính, địa chỉ vv...)

Thích nghi tốt với các trường hợp có dữ liệu thưa, không khai báo đầy đủ các trường thông tin.

Hỗ trợ tốt cho các hệ trợ giúp quyết định, hệ thống gợi ý cho người sử dụng hoặc các hệ thống quảng cáo trực tuyến.

Chat bot



Thiết kế các robot hội thoại tự động dựa trên các kịch bản hội thoại có trước.

Có thể xử lý các trường hợp nằm ngoài kịch bản.

Có thể tích hợp với hệ thống nhận dạng và tổng hợp giọng nói để ứng dụng ở mức cao hơn, tiến tới thay thế các callcenter.

Hiện đang được ứng dụng ở một số ngân hàng tại Việt Nam.

Mô hình hoá suy nghĩ người dùng mạng xã hội

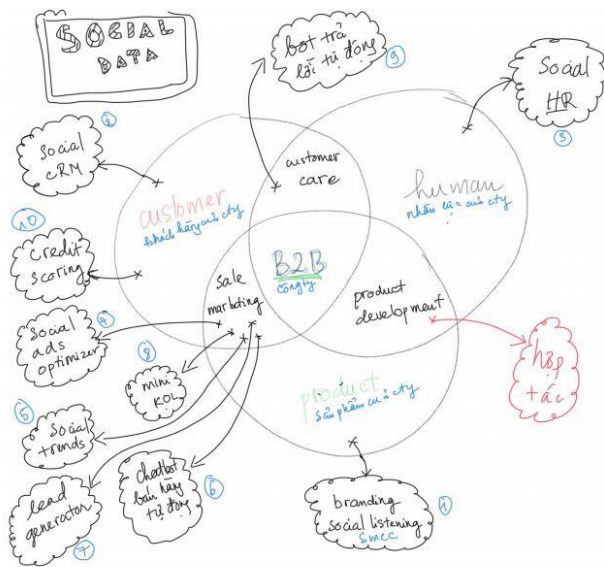


Dựa vào các nội dung đăng tải và bình luận hằng ngày trên các khu vực công cộng trên mạng xã hội, mô hình hoá chủ đề, mối quan tâm, sở thích, suy nghĩ của người sử dụng mạng xã hội (hoặc các hệ thống thông tin khác).

Mỗi người dùng sau khi mô hình hoá có 1 vector đặc trưng cho phép so sánh, phân loại, gộp nhóm người dùng với nhau.

Hỗ trợ tốt cho các hệ thống trợ giúp quyết định, các hệ thống quảng cáo trực tuyến hoặc các hệ thống suy diễn tri thức dựa trên nền tính cách của đối tượng thông tin.

Hệ sinh thái các dự án khai thác dữ liệu mạng xã hội



Nhận dạng giọng nói tự động

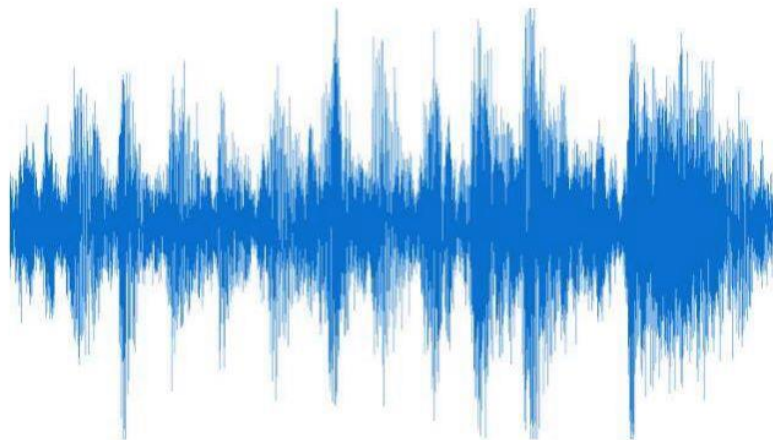


Sử dụng hơn 4000 giờ hội thoại tiếng Việt, được tách nhỏ làm hơn 2.5 triệu đoạn âm thanh ngắn để xây dựng hệ thống nhận dạng giọng nói.

Độ chính xác trên 95%, có khả năng nhận dạng tốt với dữ liệu ở môi trường có nhiều nhiễu như ngoài đường phố, ở ga tàu...

Có thể phát triển cho các ngôn ngữ khác với bộ dữ liệu mẫu mới.

Tổng hợp giọng nói tự động



Sử dụng 25 giờ phát âm của 1 người để mô phỏng giọng nói của người đó.

Có thể nâng cấp nhiều âm sắc của những người phát âm khác chỉ bằng 15 phút phát âm của những người tăng cường.

Giúp biến một đoạn văn bản thành âm thanh với cách phát âm mượt mà xấp xỉ với người thật.

Có thể áp dụng cho nhiều thứ tiếng khác nhau.

Xác định danh tính qua giọng nói



Mô hình hoá đặc trưng giọng nói của người dùng chỉ qua 15 giây phát âm của người đó.

Đặc trưng giọng nói của mỗi người dùng được mô hình hoá bằng một vector đặc trưng riêng.

Có khả năng phân loại, định danh trên 200 nghìn người dùng khác nhau.

Thích hợp sử dụng cho các hệ thống bảo mật, xác định danh tính từ xa.

Hệ thống đoán định chỉ số tín dụng



Dựa vào các thông tin của người dùng trên mạng xã hội facebook để xác định các đặc trưng về hồ sơ thông tin và quan hệ xã hội cũng như suy nghĩ, mối quan tâm, sở thích.

Biểu diễn các đặc tính trên thông qua các vector biểu diễn đặc trưng có số chiều lớn.

Kết hợp các dạng dữ liệu mẫu từ các tổ chức tài chính, ngân hàng để xây dựng mô hình đoán định khả năng thu nhập, độ tin cậy, xếp hạng tín dụng của một người bất kì nếu được cấp quyền truy xuất thông tin từ Facebook.

Có thể đoán định riêng trên dữ liệu Facebook, không thông qua dữ liệu tài chính.

Hệ thống chẩn đoán bệnh trên ảnh chụp x-quang



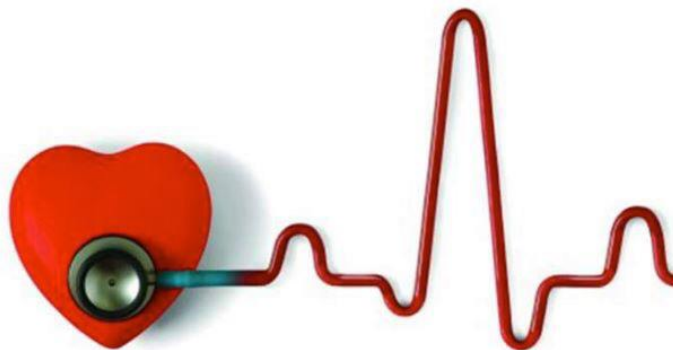
Chẩn đoán 14 loại bệnh về lồng ngực thông qua ảnh chụp x-quang với độ chính xác cao hơn các radiologist.

Có khả năng biểu diễn xác suất mắc bệnh trên ảnh đen trắng bằng bản đồ nhiệt.

Có thể mở rộng với nhiều loại bệnh khác, tùy theo các cơ sở dữ liệu mẫu.

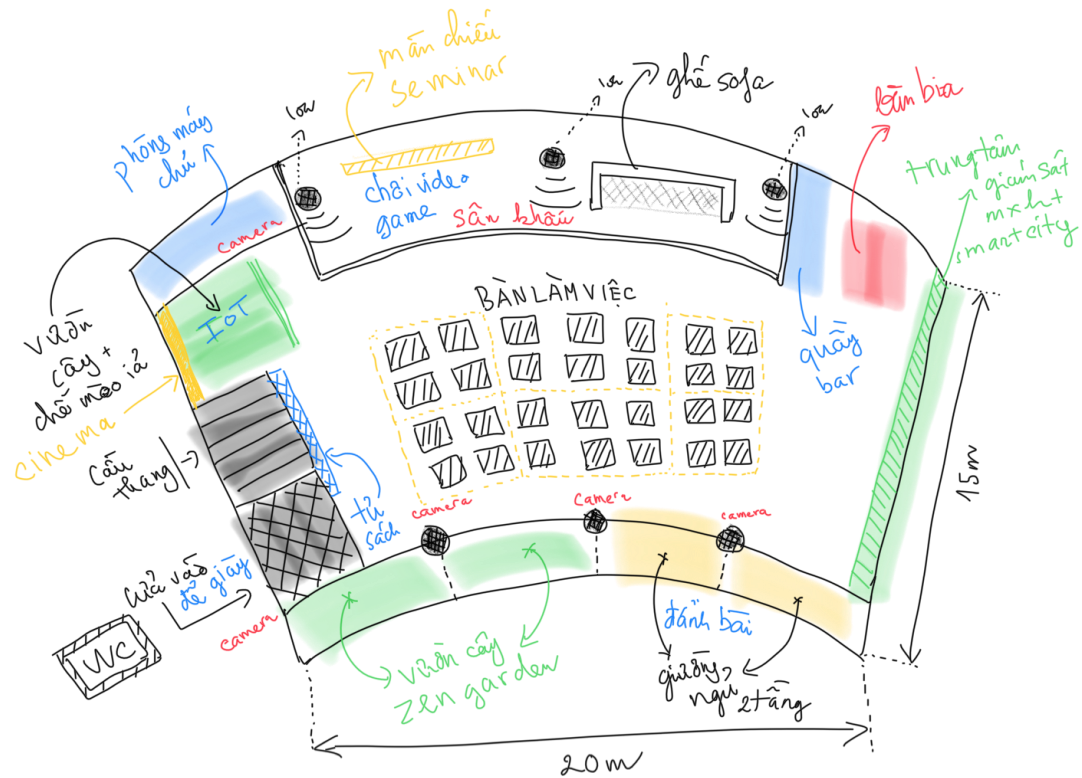
Tốc độ đoán định cao, có thể chạy trên máy tính cá nhân.

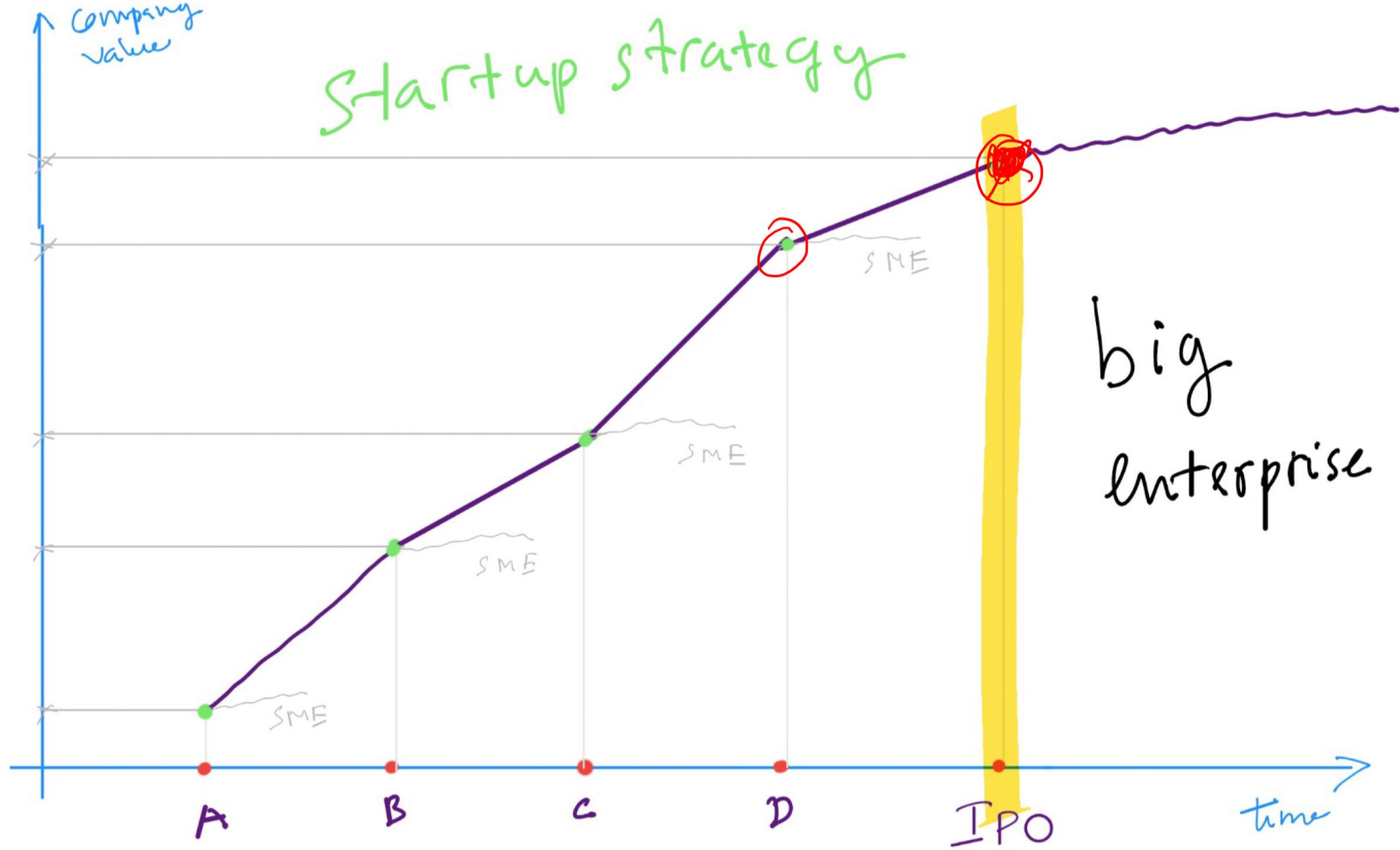
Hệ thống mô hình hoá hồ sơ của bệnh nhân



Dựa vào các thông tin trên hồ sơ bệnh án của bệnh nhân để mô hình hoá, biểu diễn các thông tin này dưới dạng vector đặc trưng.

Từ các vector đặc trưng giải quyết các bài toán phân loại, gộp nhóm, so sánh các bệnh nhân, phục vụ công tác chẩn đoán bệnh và bảo hiểm xã hội.





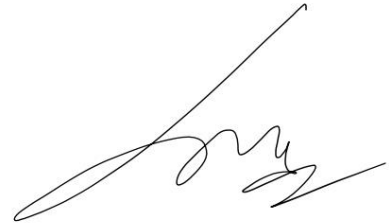
core techs

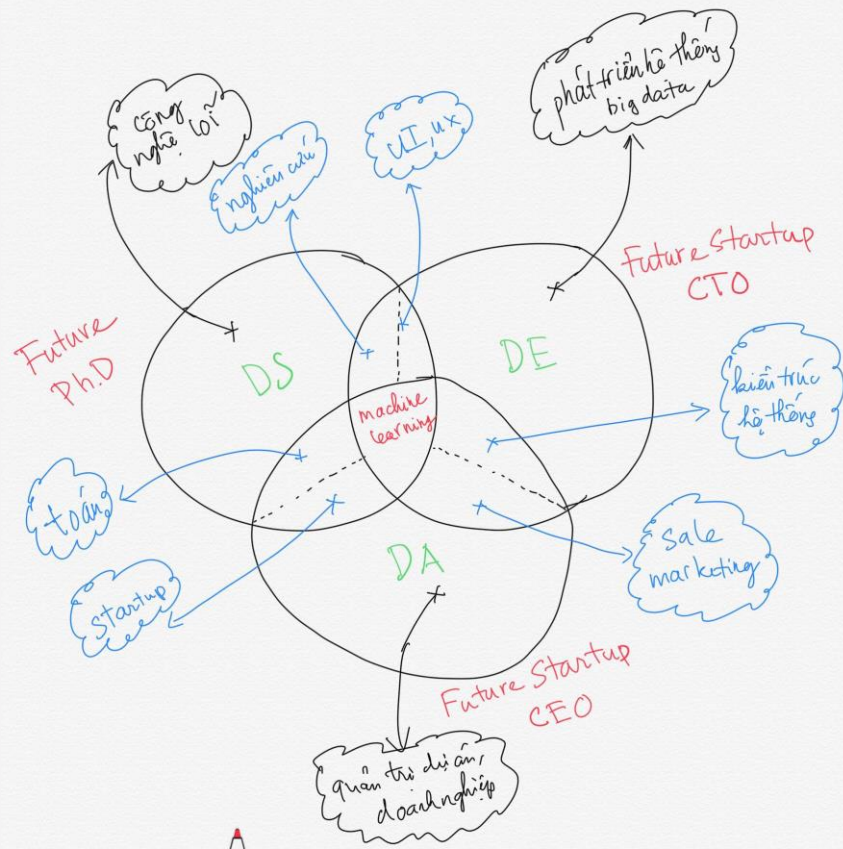
tech talents

biz hackers

investors
(visionary ones)

tech
startup
ingredient

A stylized, handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the image.



excellent
students

read AI books together
attend online AI courses
hold everyday seminar
small machine learning projects
focus on deep learning theories
keep up with deep learning trends
train each other

6 months

graduated

junior
data scientists

everyday deep learning seminar
keep up with deep learning trends
familiar with deep learning frameworks
deep learning projects with trivial data
manage core technology for startups
train lower level

senior applied
data scientist

join research groups
everyday seminar
deep learning with non trivial data
parallel computing master
create core technology for startups
train lower level
studying abroad

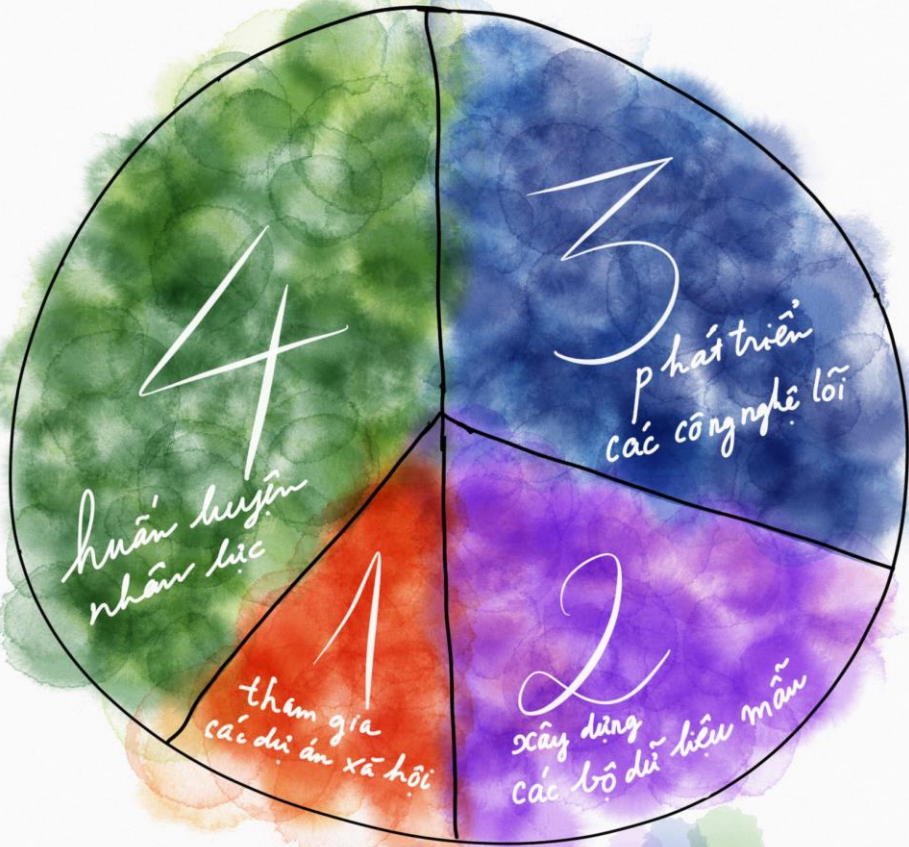
INFORE TRAINING

Công ty
Infore
Technology



**Giải Nhất,
giải thưởng
Nhân tài
đất Việt
2016**

Phát triển các

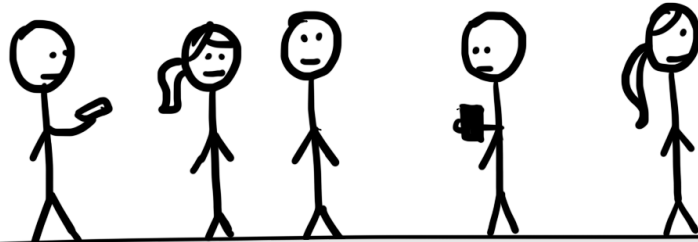


infore 1234



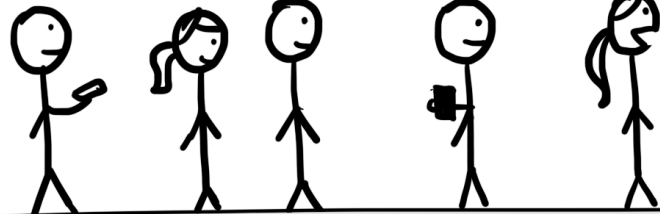
WE ARE
DOING AI

Human-Level Intelligence Station



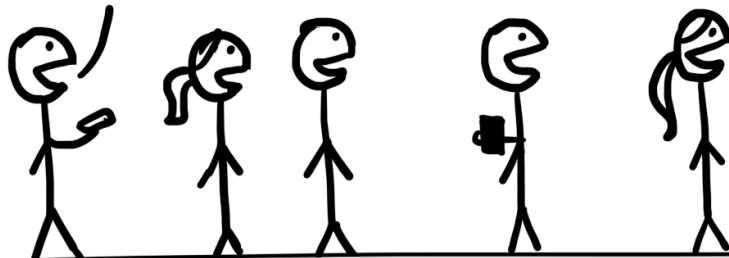
Human-Level Intelligence Station

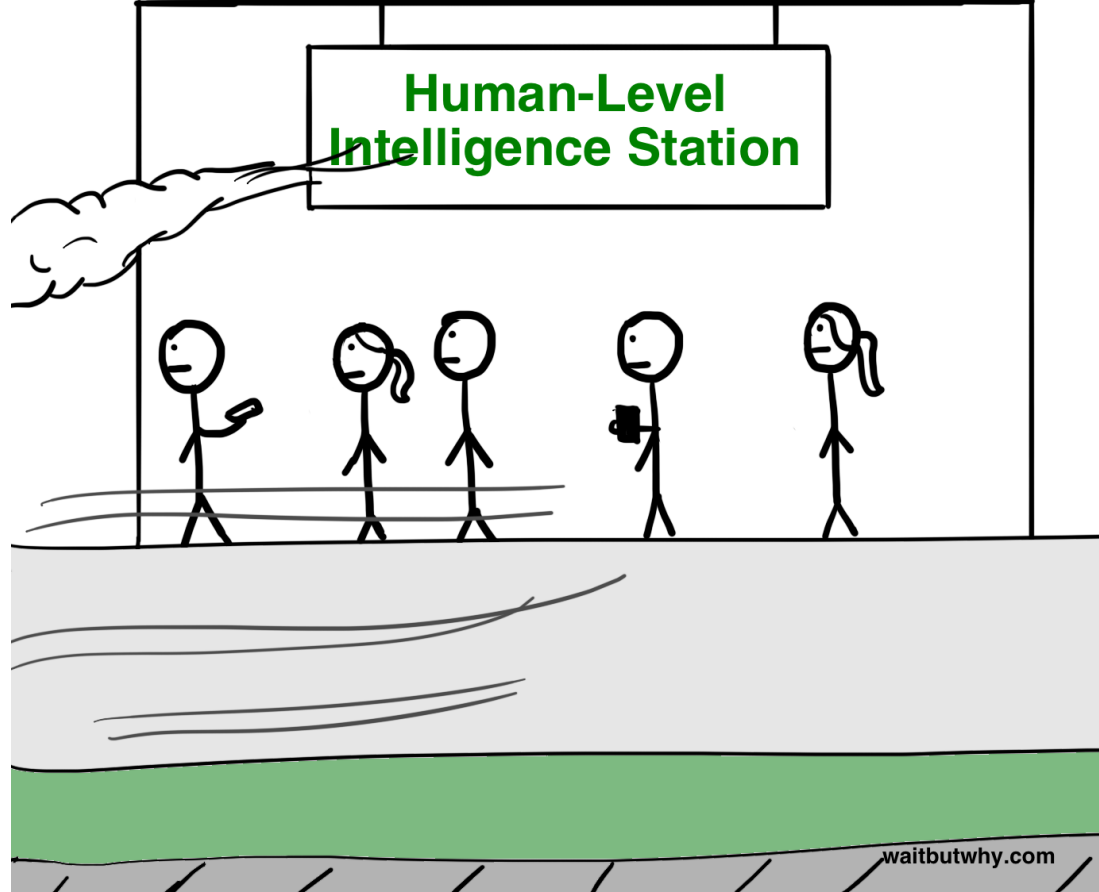
Hey look!
AI is arriving.

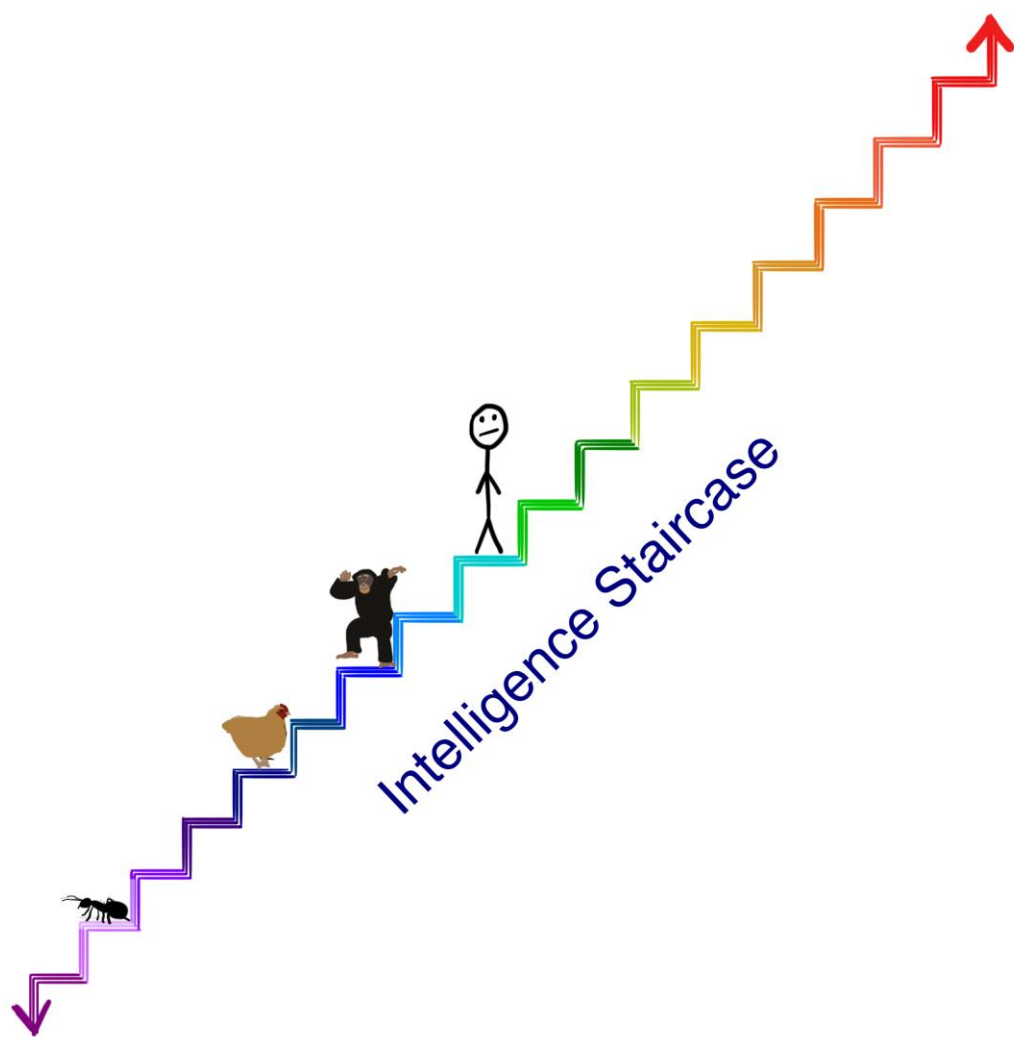


Human-Level Intelligence Station

It's coming
FAST!



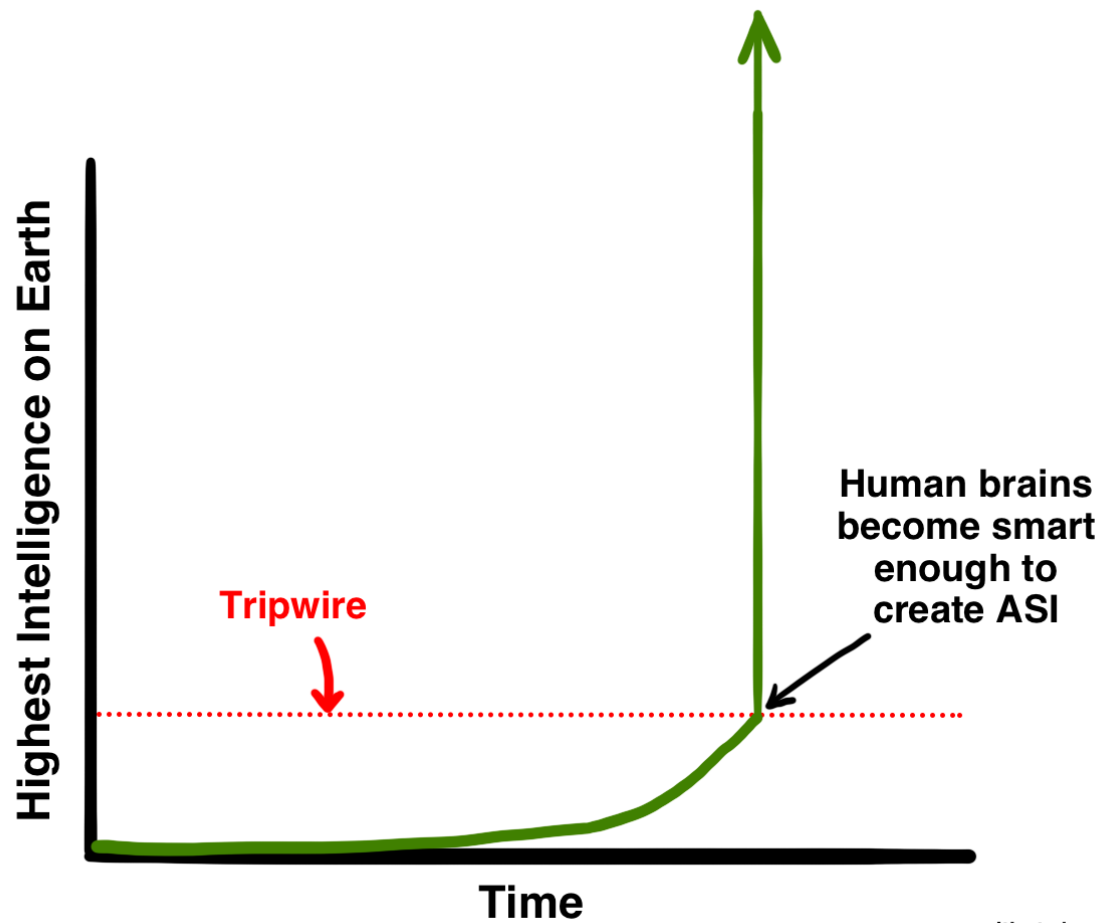


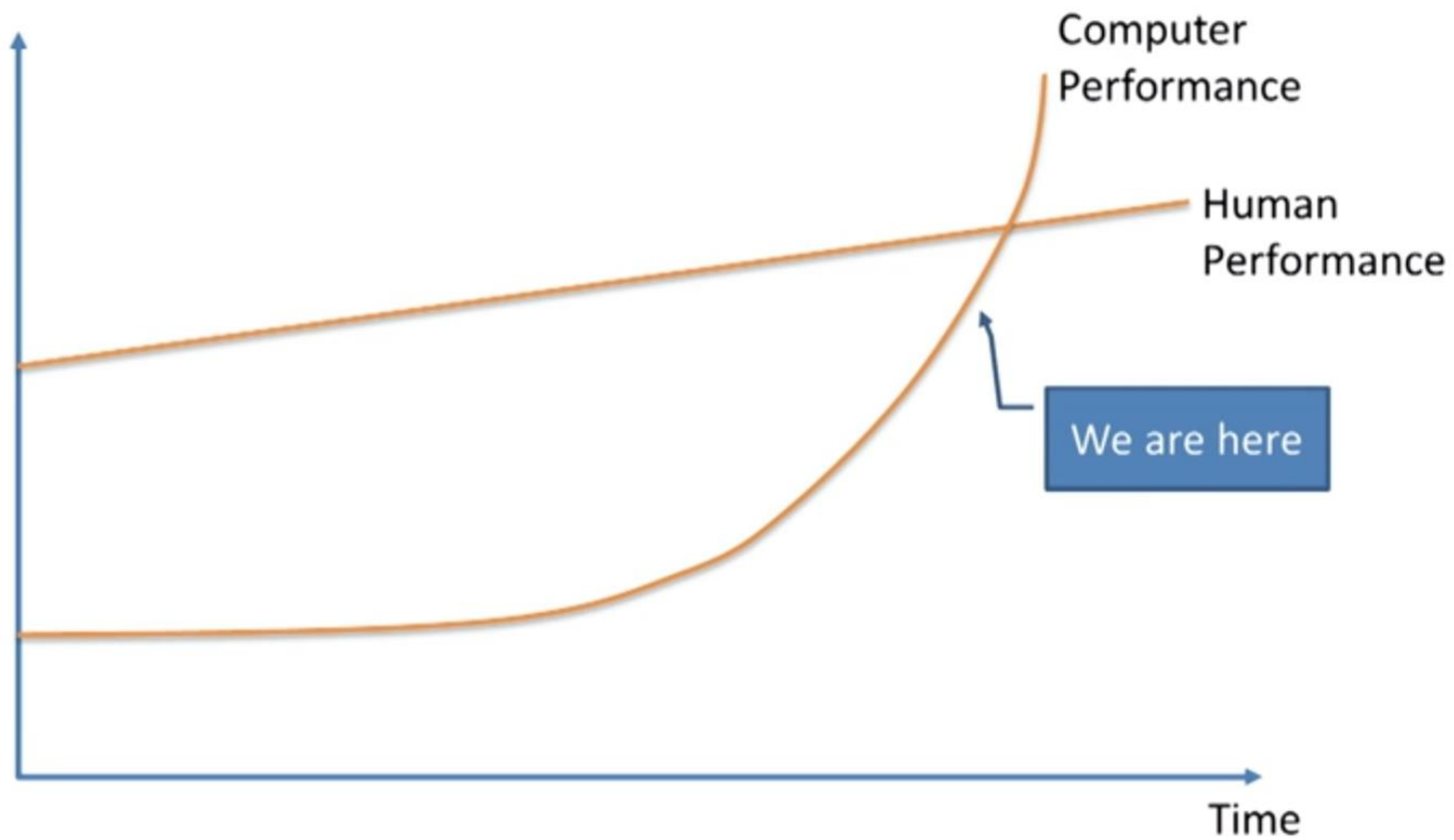


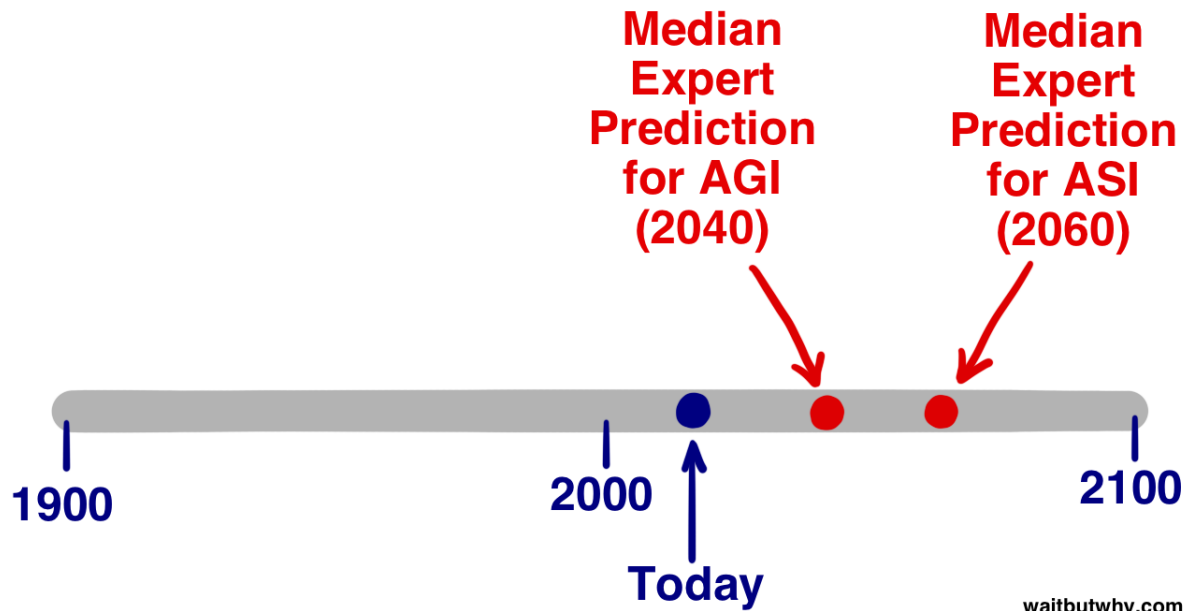
**Biological
Range**

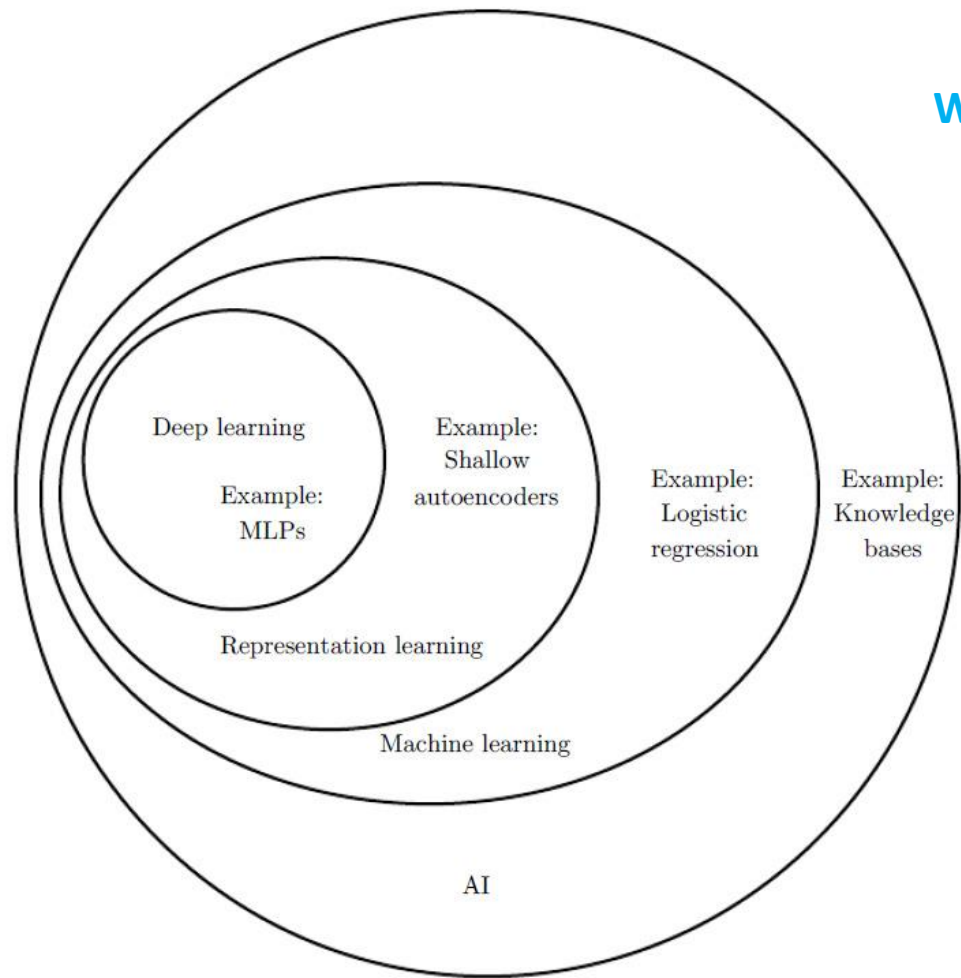
ASI



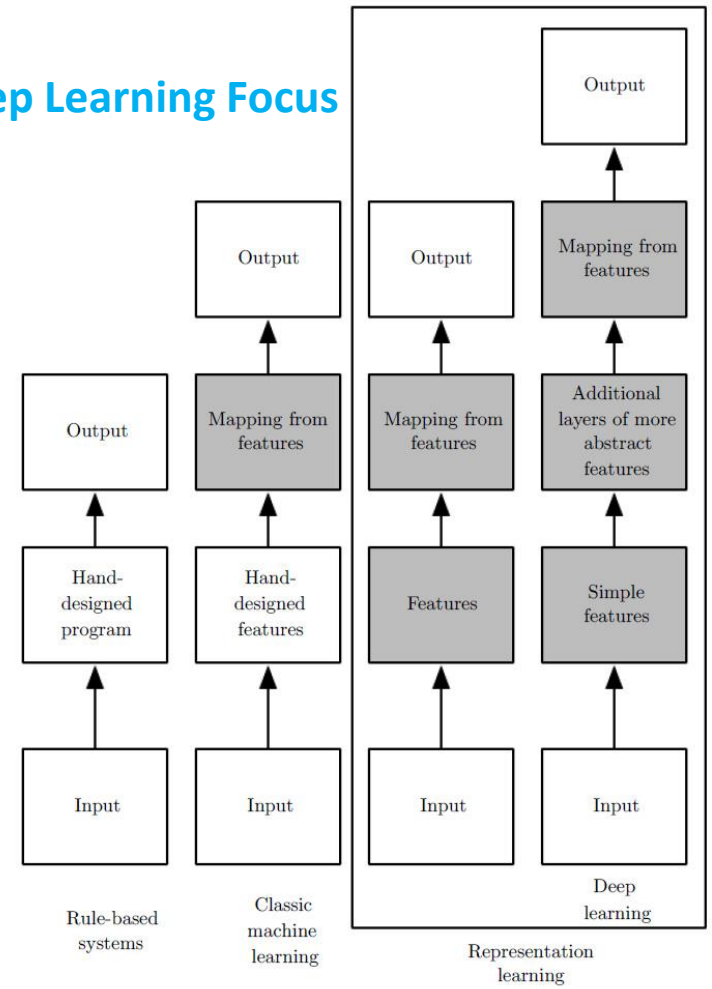








With Deep Learning Focus

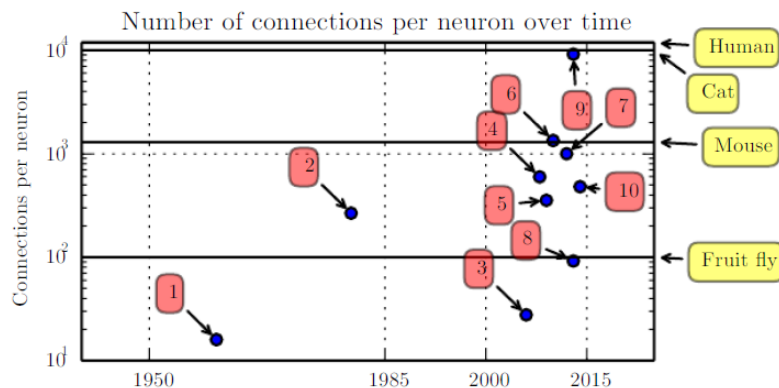




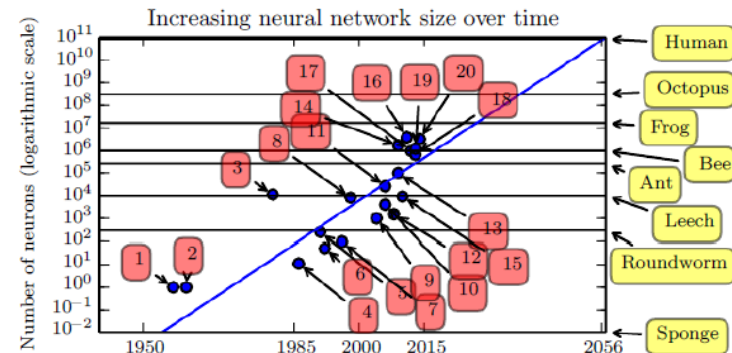
Deep Learning?

*Neural networks
with affordable number of connections*

Number of connections ?



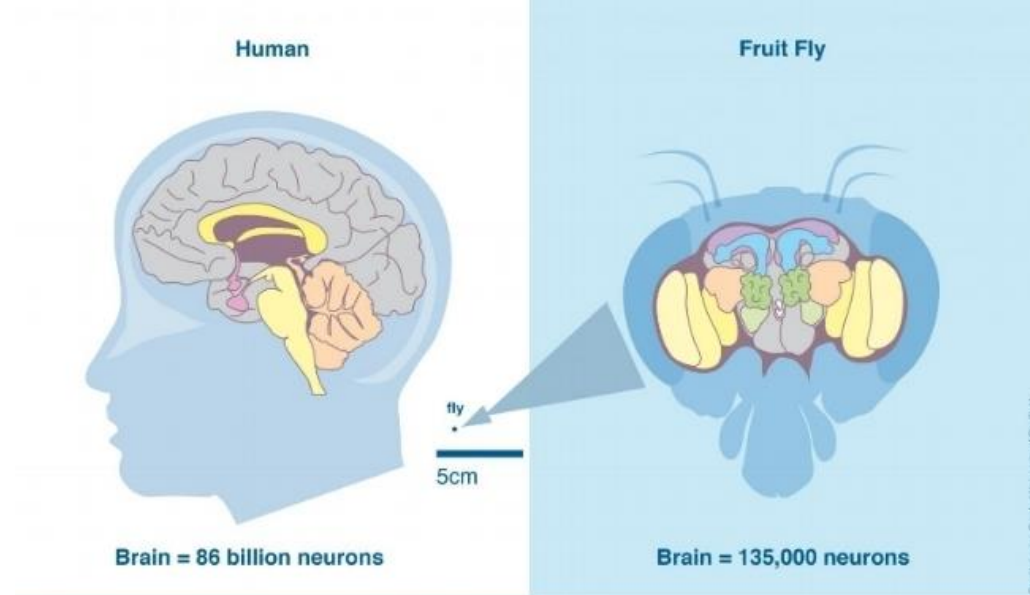
1. Adaptive linear element (Widrow and Hoff, 1960)
2. Neocognitron (Fukushima, 1980)
3. GPU-accelerated convolutional network (Chellapilla *et al.*, 2006)
4. Deep Boltzmann machine (Salakhutdinov and Hinton, 2009a)
5. Unsupervised convolutional network (Jarrett *et al.*, 2009)
6. GPU-accelerated multilayer perceptron (Ciresan *et al.*, 2010)
7. Distributed autoencoder (Le *et al.*, 2012)
8. Multi-GPU convolutional network (Krizhevsky *et al.*, 2012)
9. COTS HPC unsupervised convolutional network (Coates *et al.*, 2013)
10. GoogLeNet (Szegedy *et al.*, 2014a)



1. Perceptron (Rosenblatt, 1958, 1962)
2. Adaptive linear element (Widrow and Hoff, 1960)
3. Neocognitron (Fukushima, 1980)
4. Early back-propagation network (Rumelhart *et al.*, 1986b)
5. Recurrent neural network for speech recognition (Robinson and Fallside, 1991)
6. Multilayer perceptron for speech recognition (Bengio *et al.*, 1991)
7. Mean field sigmoid belief network (Saul *et al.*, 1996)
8. LeNet-5 (LeCun *et al.*, 1998b)
9. Echo state network (Jaeger and Haas, 2004)
10. Deep belief network (Hinton *et al.*, 2006)
11. GPU-accelerated convolutional network (Chellapilla *et al.*, 2006)
12. Deep Boltzmann machine (Salakhutdinov and Hinton, 2009a)
13. GPU-accelerated deep belief network (Raina *et al.*, 2009)
14. Unsupervised convolutional network (Jarrett *et al.*, 2009)
15. GPU-accelerated multilayer perceptron (Ciresan *et al.*, 2010)
16. OMP-1 network (Coates and Ng, 2011)
17. Distributed autoencoder (Le *et al.*, 2012)
18. Multi-GPU convolutional network (Krizhevsky *et al.*, 2012)
19. COTS HPC unsupervised convolutional network (Coates *et al.*, 2013)
20. GoogLeNet (Szegedy *et al.*, 2014a)

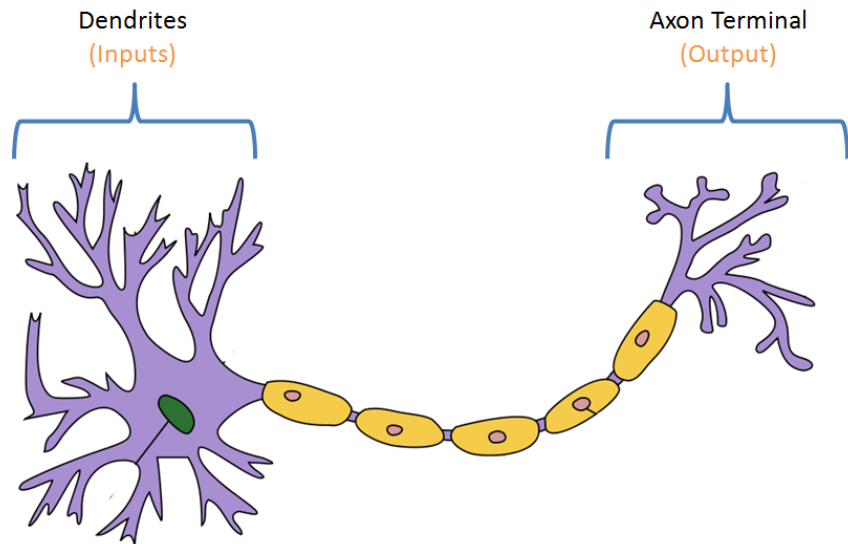


AI IS BIO-INSPIRED NOT YET BIOMIMICRY

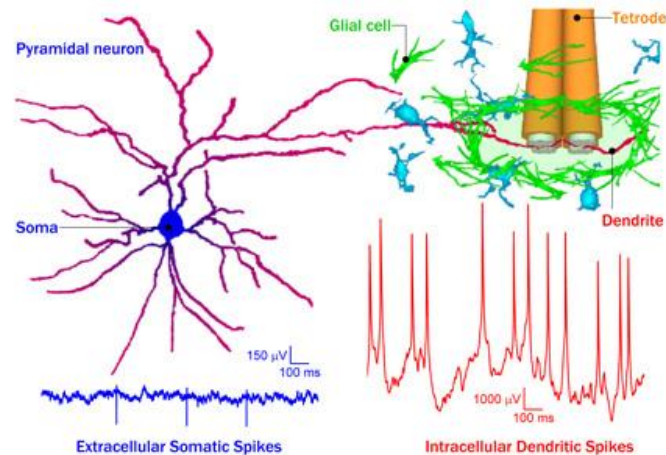


"Fruit flies share nearly 60% of our genes, so the neural circuits in their brains – despite the huge size difference – are likely to be similar to ours. A model of the fruit fly brain – which is achievable – will tell us a lot about the human brain." Daniel Coca, University of Sheffield

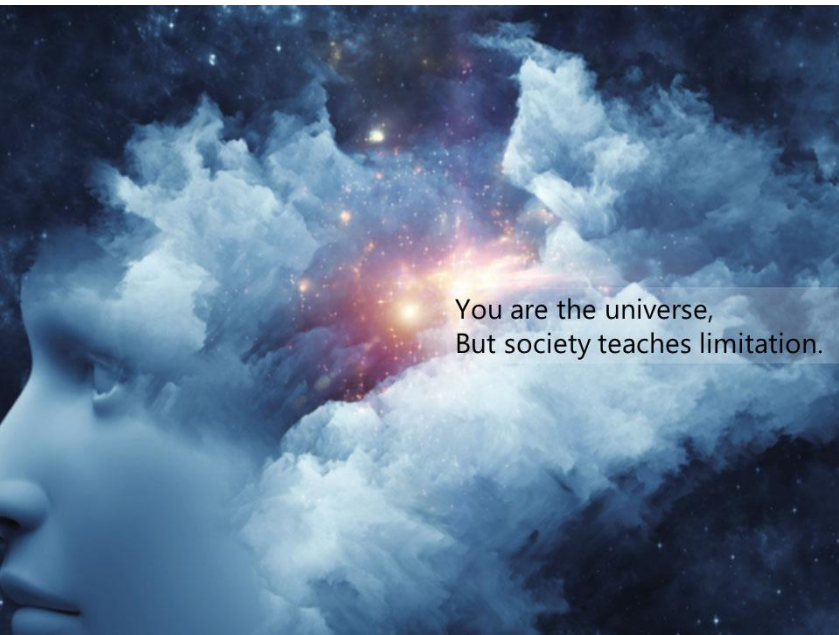
WE DO NOT UNDERSTAND THE BRAIN



Typical understanding
~ 60 years



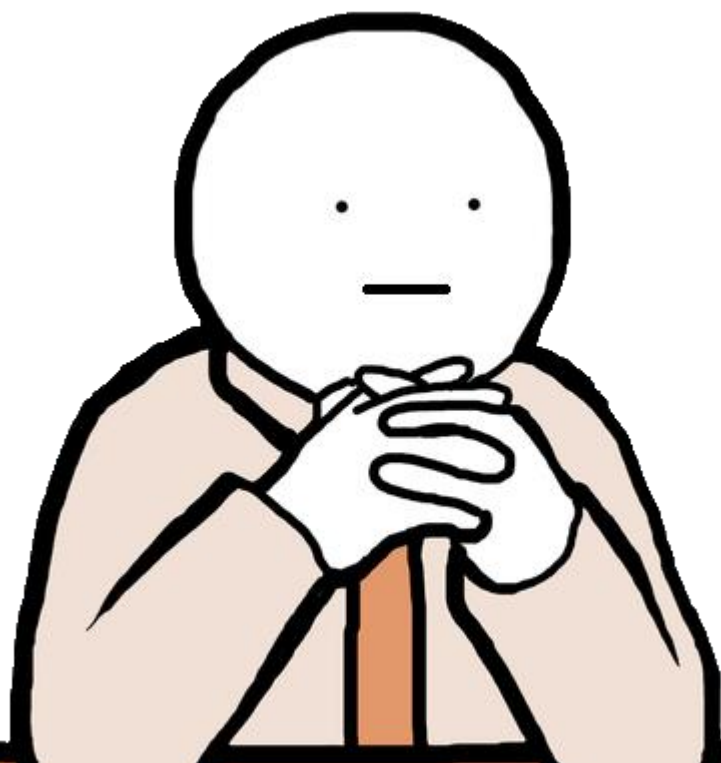
UCLA newly discover
2017, 10x times



You are the universe,
But society teaches limitation.

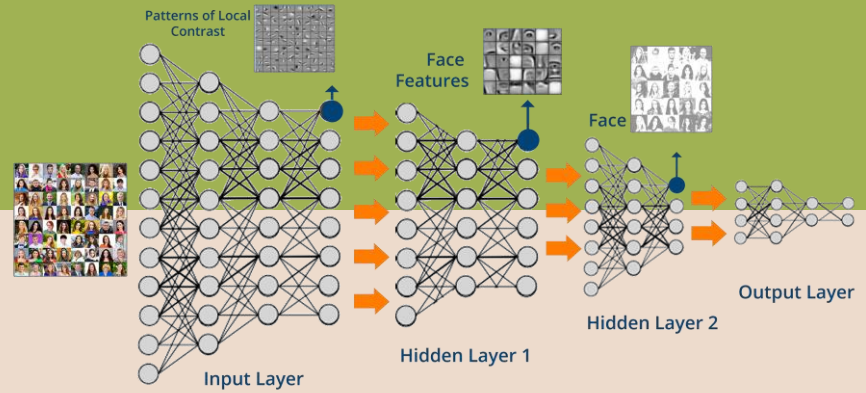


Consciousness and Quantum World



BE HAPPY WITH

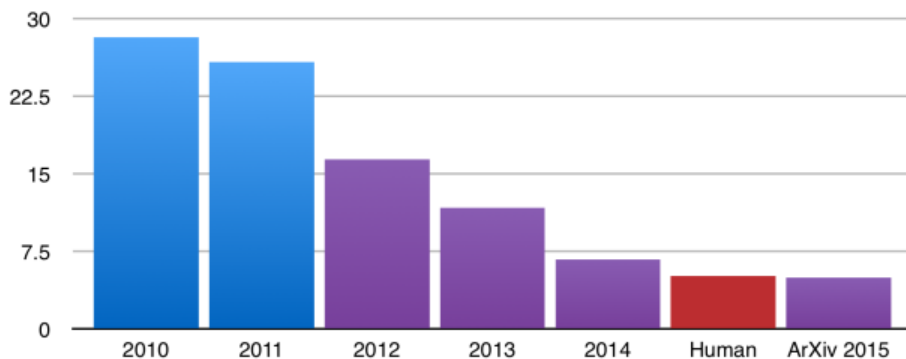
DEEP
LEARNING



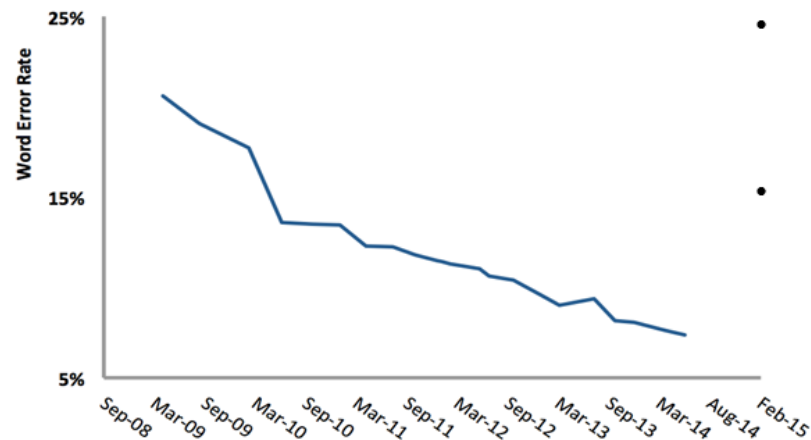
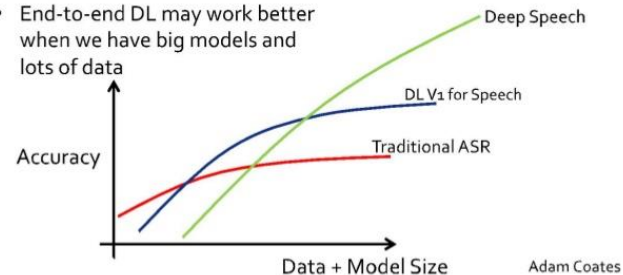
Why !?!

We don't clearly know

ILSVRC top-5 error on ImageNet



- End-to-end DL may work better when we have big models and lots of data



THE MAP OF MATHEMATICS

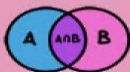
FOUNDATIONS

FUNDAMENTAL RULES

MATHEMATICAL LOGIC

$$P \Rightarrow Q$$

SET THEORY



CONSISTENT SET OF AXIOMS?
GÖDEL INCOMPLETENESS THEOREMS



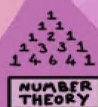
CATEGORY THEORY

THEORY OF COMPUTATION

00011100

P ≠ NP?

COMPLEXITY THEORY



PARTITION THEORY

GROUP THEORY



PERMUTATION GROUP

PURE MATHEMATICS

TOPOLOGY



1 HOLE (GENUS 1)

COMPLEX ANALYSIS

CHAOS THEORY

FRactal Geometry

FLUID FLOW

ECOSYSTEMS

VECTOR CALCULUS

DYNAMICAL SYSTEMS

TRIGONOMETRY

GEOMETRY

CARDINAL NUMBERS
 $\aleph_0$ ALEPH NULL

OCTONION
 $\{a, b, c, d, e, f, g, h\}$

QUATERNION
 $a+bi+cj+dk$

PI

EXPONENTIAL
 e

COMPLEX NUMBERS
 $3, i, 4+3i, -4i$

REAL NUMBERS
 $-4\pi, \sqrt{2}, e$

RATIONAL NUMBERS
 $-7, \frac{1}{2}, 2.32$

INTEGERS
 $\dots -2, -1, 0, 1, 2 \dots$

NATURAL NUMBERS
 $1, 2, 3, 4, 5 \dots$

ARITHMETIC
 $+, -, \times, \div$

NUMBER SYSTEMS

LINEAR ALGEBRA
 $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 13 \\ 26 \end{bmatrix}$

MATRICES
 $\begin{pmatrix} 6 & 7 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$

ALGEBRA
 $x^2 - 4x - 8 = 5x + 28$
 $x^2 - 9x - 36 = 0$
 $(x+3)(x-12) = 0$

EQUATION
 $y = mx + c$

VECTORS
 $\vec{x}$

STRUCTURES

SPACES

CHANGES

CALCULUS

DIFFERENTIAL
GRADIENT = $\frac{dy}{dx}$

INTEGRAL
AREA = $\int_2^9 f(x) dx$

DIFFERENTIAL EQUATIONS

GEOMETRY

PIYAGORAS

TRIGONOMETRY

VECTOR CALCULUS

DYNAMICAL SYSTEMS

FLUID FLOW

ECOSYSTEMS

CHAOS THEORY

COMPLEX ANALYSIS

FRactal Geometry

TOPOLOGY

MATHEMATICAL PHYSICS

CRYPTOGRAPHY



PROBABILITY

BAYES' RULE
 $P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$

COMPUTER SCIENCE

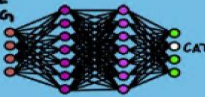
TURING MACHINE

```
while awake:
    do_science()
    if self.tired & ():
        awake = False
        self.repair_brain()
```

STATISTICS

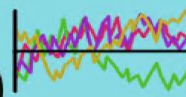


MACHINE LEARNING



OPTIMIZATION

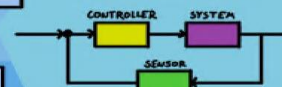
MATHEMATICAL FINANCE



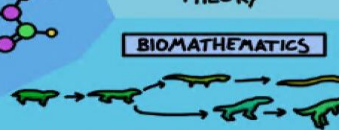
ECONOMICS

APPLIED MATHEMATICS

ENGINEERING



BIOMATHEMATICS



COUNTING

INDIA c. 628
FIRST ZERO 0

PERDIA c. 820
ALGEBRA

c. 1730
MATHEMATICAL NOTATION

EGYPT
FIRST EQUATION 3000 BCE

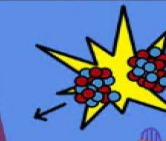
NEGATIVE NUMBERS
-8 111
CHINA 200 BCE

GREECE
600-300 BCE

50,000 BCE

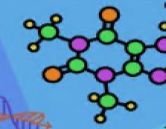
ORIGINS

MATHEMATICAL PHYSICS

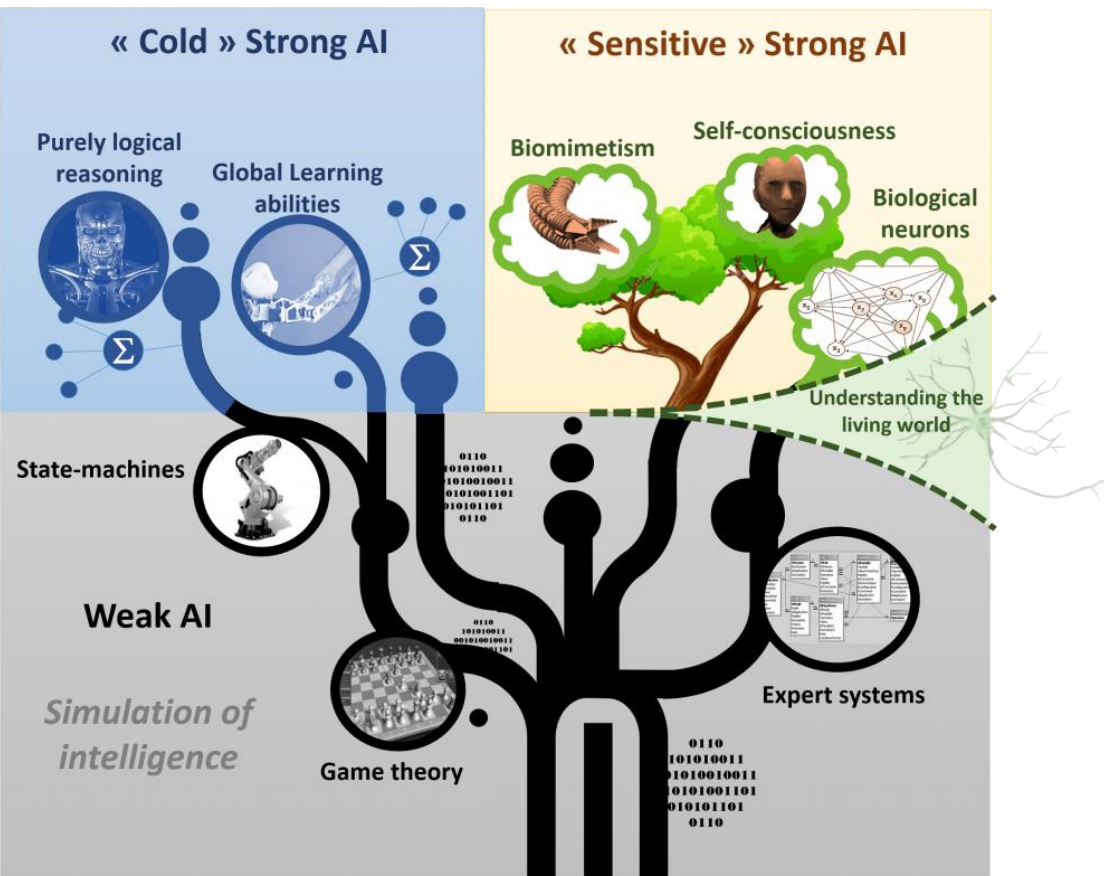


THEORETICAL PHYSICS

MATHEMATICAL CHEMISTRY

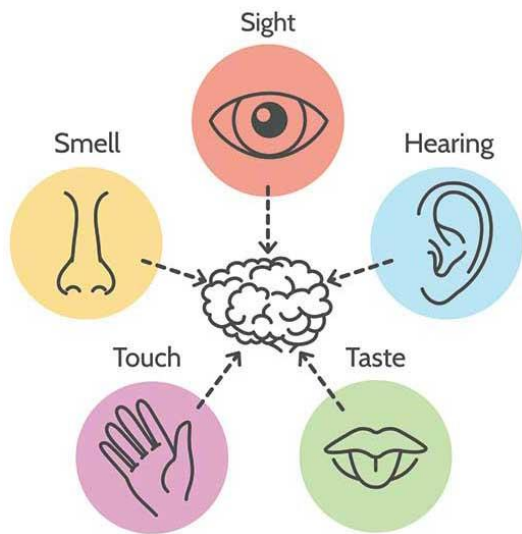


We are far from Universal AI



Levels of AI

super-human: better than all
high-human: better than most
par-human: similarly to most
sub-human: worse than most

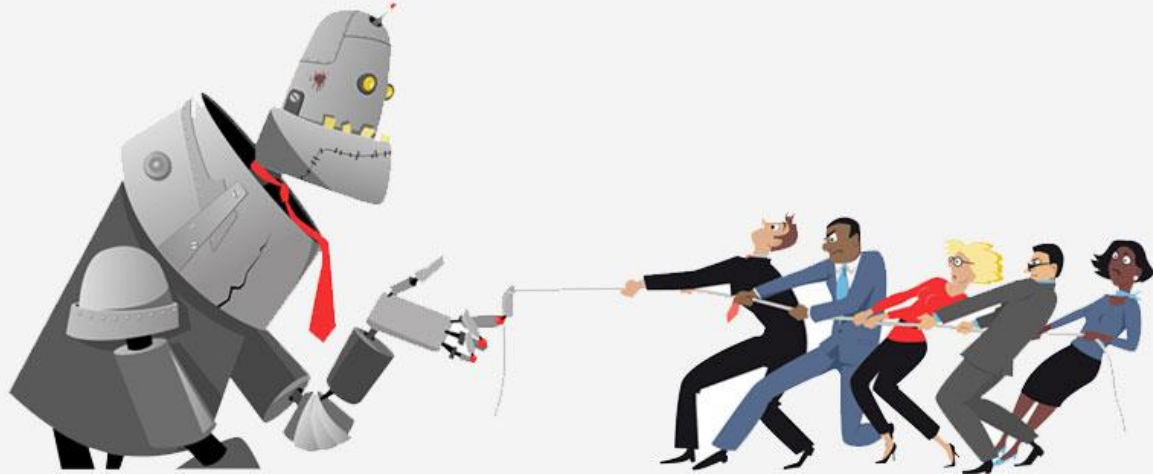


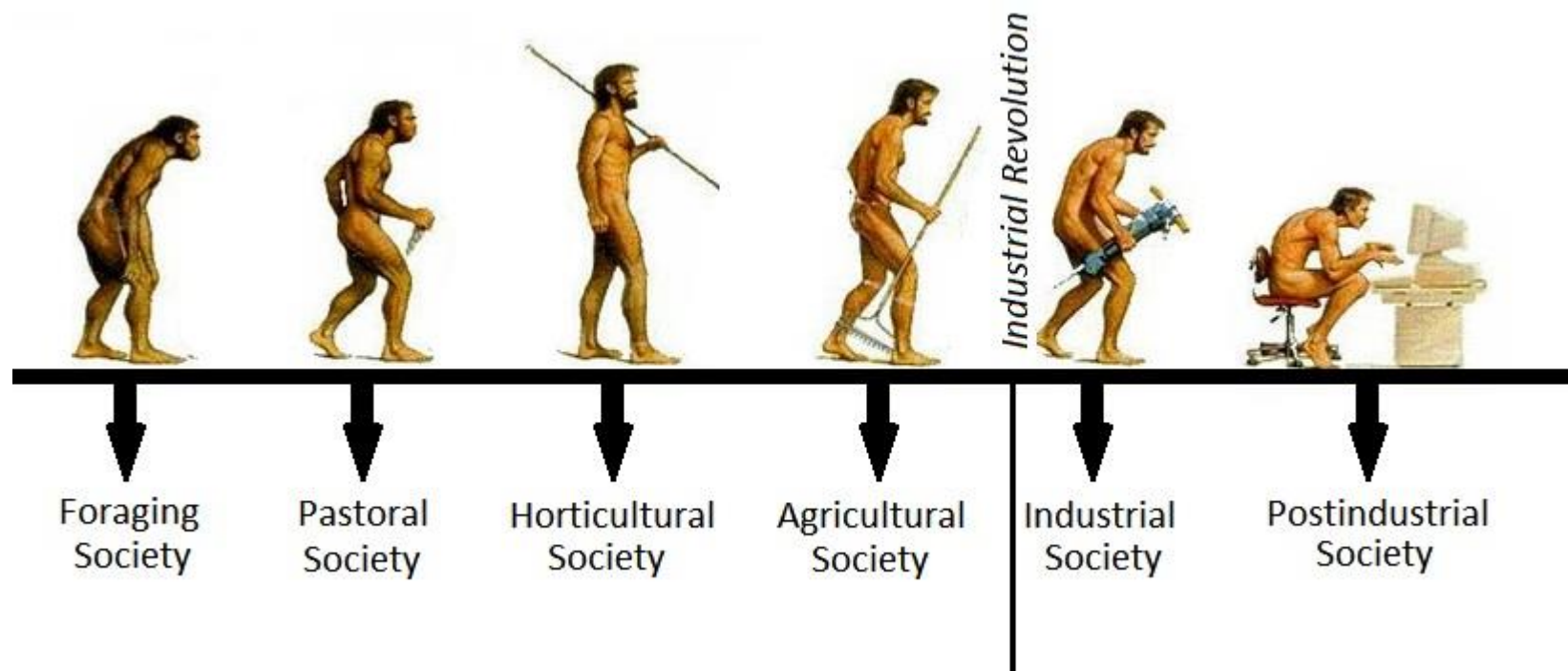
Text - Language Processing

Image - Computer Vision

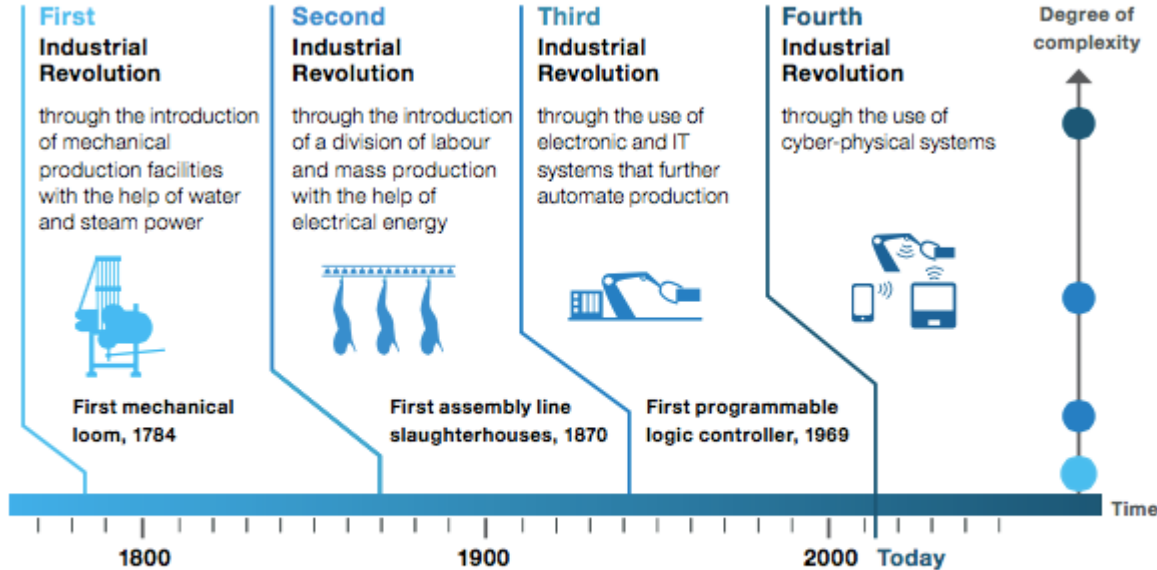
Speech - Speech Recognition / Synthesis

Some other task based predictions





Fourth Industrial Revolution



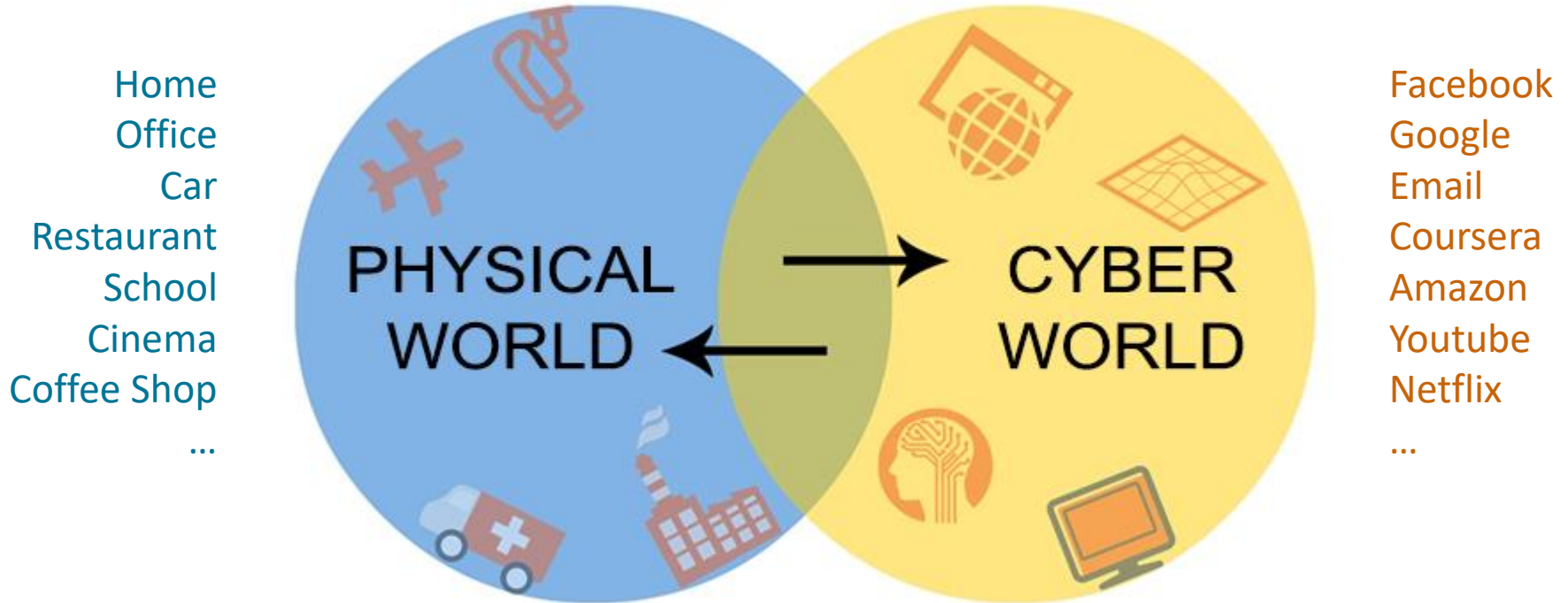
You say you want a revolution
Well you know
We all want to change the world
You tell me that it's evolution
Well you know
We all want to change the world
But when you talk about destruction
Don't you know you can count me out

Revolution – The Beatles

Cyber-physical assistance systems are driving the fourth industrial revolution

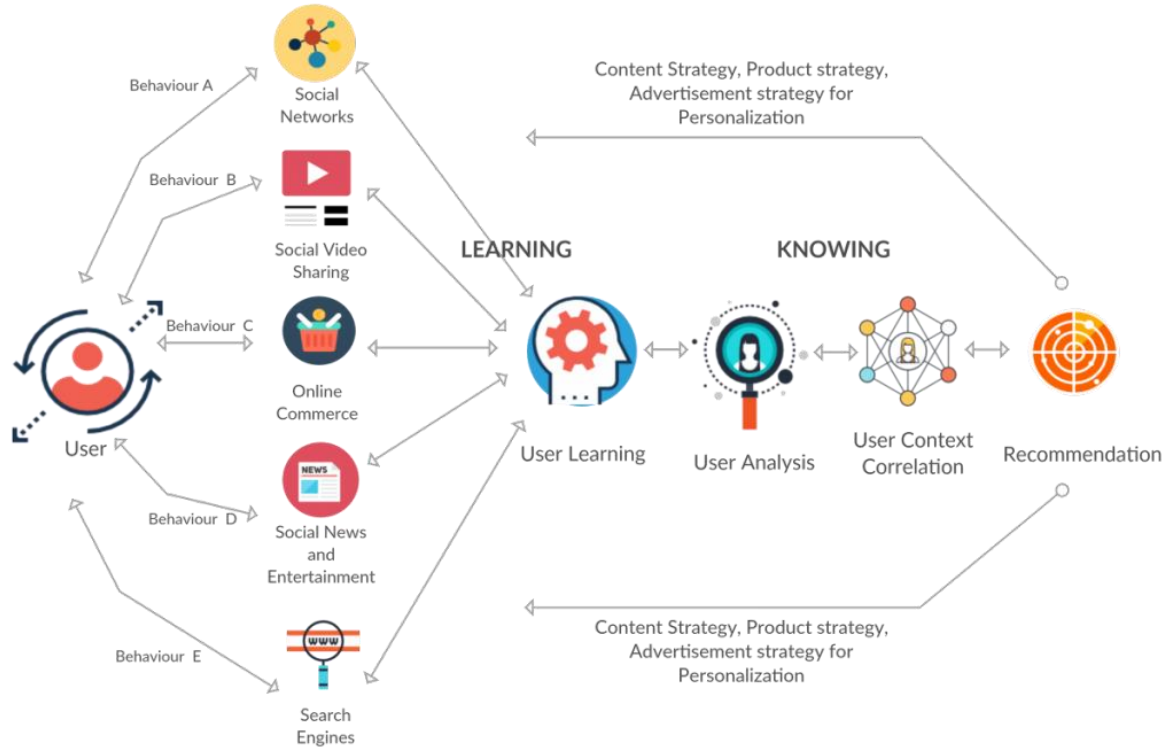
Source: Siemens, Pictures of the Future, Spring 2013

IN WHICH WORLD DO YOU LIVE?



THEY ARE CONNECTED, YOU CAN'T TELL

HOW THE 2 WORLDS GET CONNECTED?

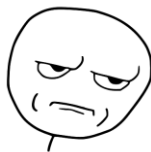


BY INFORMATIONAL OBJECT MODELLING USING AI



3.0 Số hóa thông tin

4.0 Mô hình hóa thông tin



Đã diễn ra chưa?

Nó ở đâu đâu ấy chứ!!!



0 - 1





Artificial intelligence will create more jobs than it ends: Gartner

<https://www.cnbc.com/.../artificial-intelligence-will-create-more-jobs-than-it-ends-gart...> ▼

Dec 18, 2017 - In contrast to the often-heard doomsday commentaries that robots will replace human workers, research firm Gartner predicts that artificial intelligence may actually create more jobs than it's expected to eliminate. By 2020, artificial intelligence (AI) will generate 2.3 million jobs, exceeding the 1.8 million that it ...

Why Artificial Intelligence Will Create More Jobs Than it Destroys

<https://www.cmswire.com/.../why-artificial-intelligence-will-create-more-jobs-than-it-d...> ▼

Jan 9, 2018 - Dig a little bit deeper into the hype cycle and you'll see Gartner also predicts AI will create 2.3 million jobs by 2020, driving a net gain of 500,000 new jobs. The question is no longer whether AI will fundamentally change the workplace. The true question is how companies can successfully use AI in ways that ...

Gartner Says By 2020, Artificial Intelligence Will Create More Jobs ...

<https://www.gartner.com/newsroom/id/3837763> ▼

Dec 13, 2017 - AI Will Create 2.3 Million Jobs in 2020, While Eliminating 1.8 Million. 2020 will be a pivotal year in AI-related employment dynamics, according to Gartner, Inc., as artificial intelligence (AI) will become a positive job motivator. The number of jobs affected by AI will vary by industry; through 2019, healthcare, ...

By 2020, Artificial Intelligence will create more jobs than it eliminates

<https://economictimes.indiatimes.com › Jobs> ▼

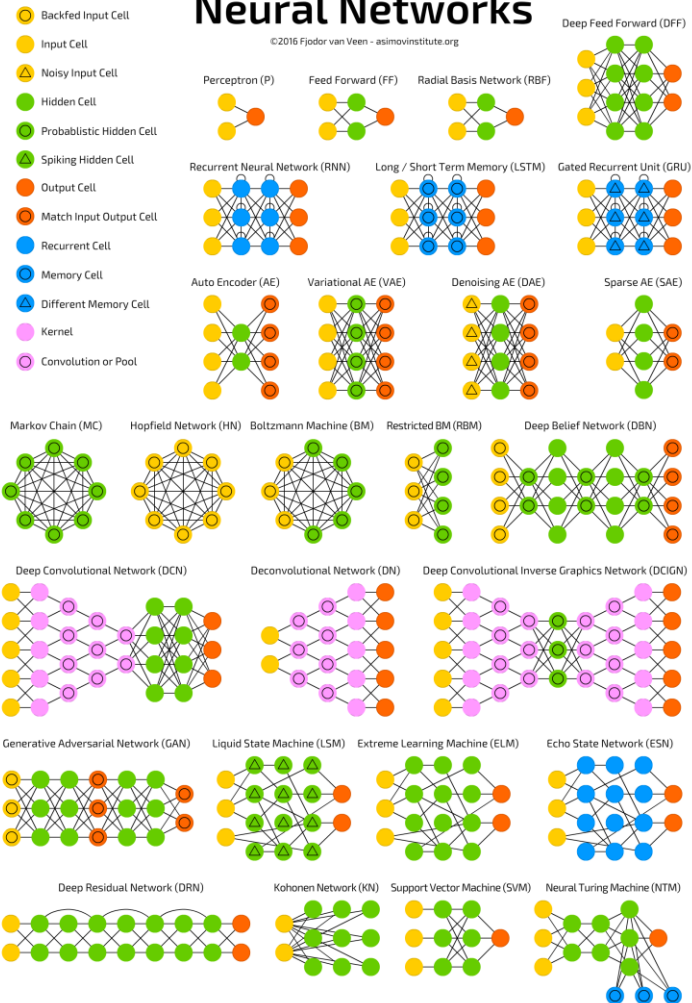
Dec 13, 2017 - The number of jobs affected by AI will vary by industry; healthcare, PSUs and education will see growing job demand while manufacturing will be hit the hardest.



A solution: Universal Basic Income

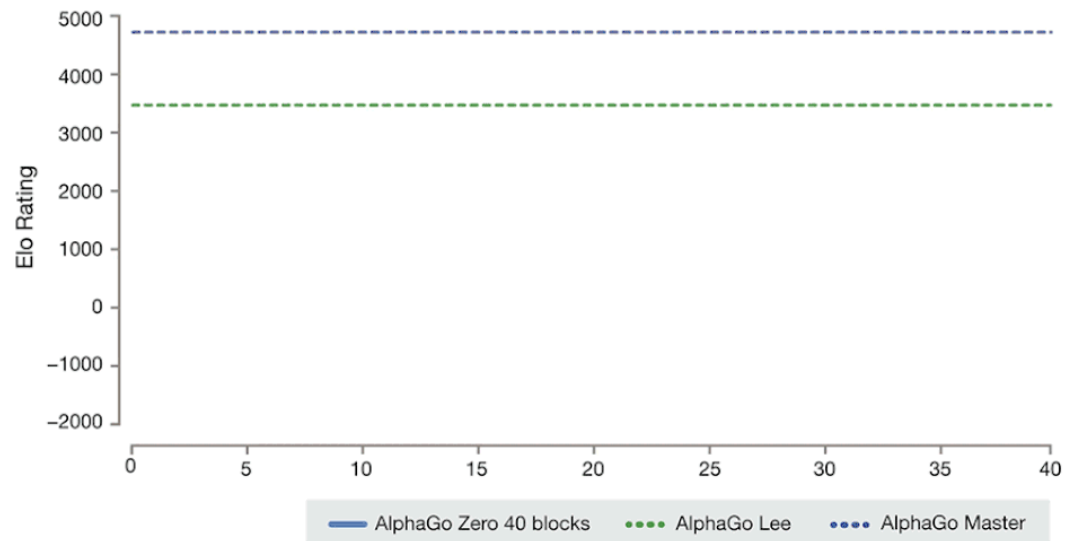
Neural Networks

©2016 Fjodor van Veen - asimovinstitute.org



DEEP NEURAL NETWORKS
IS STILL THE BEST AI METHOD

DeepMind's AlphaGo Zero



Generative Adversarial Network

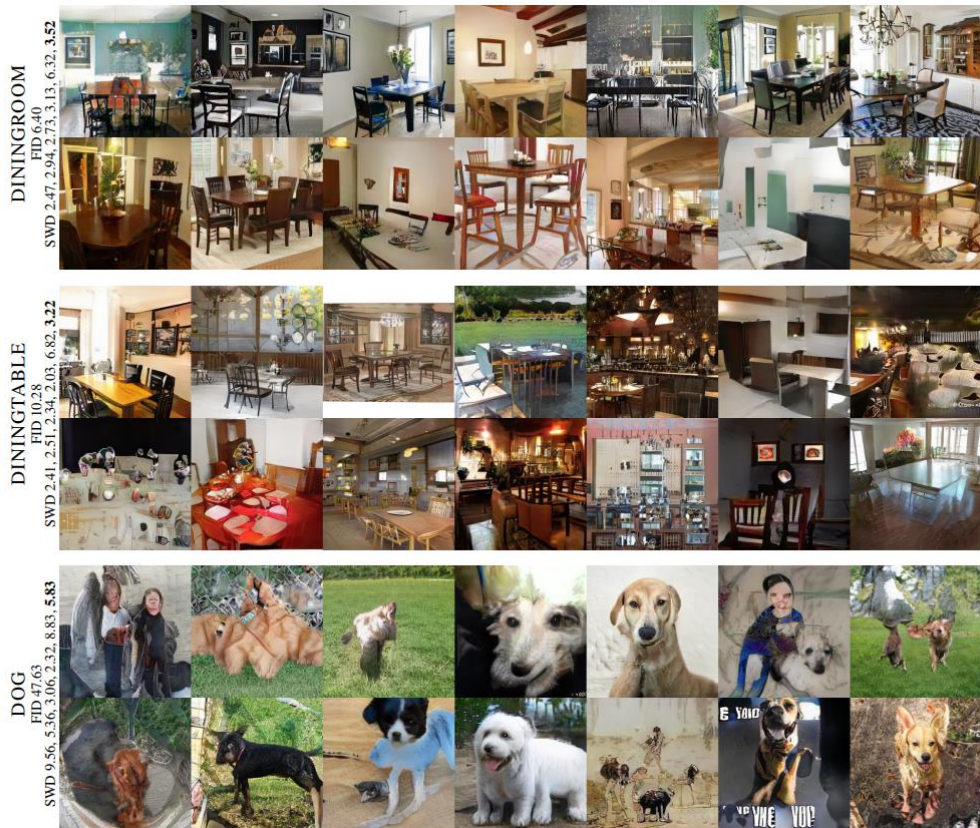


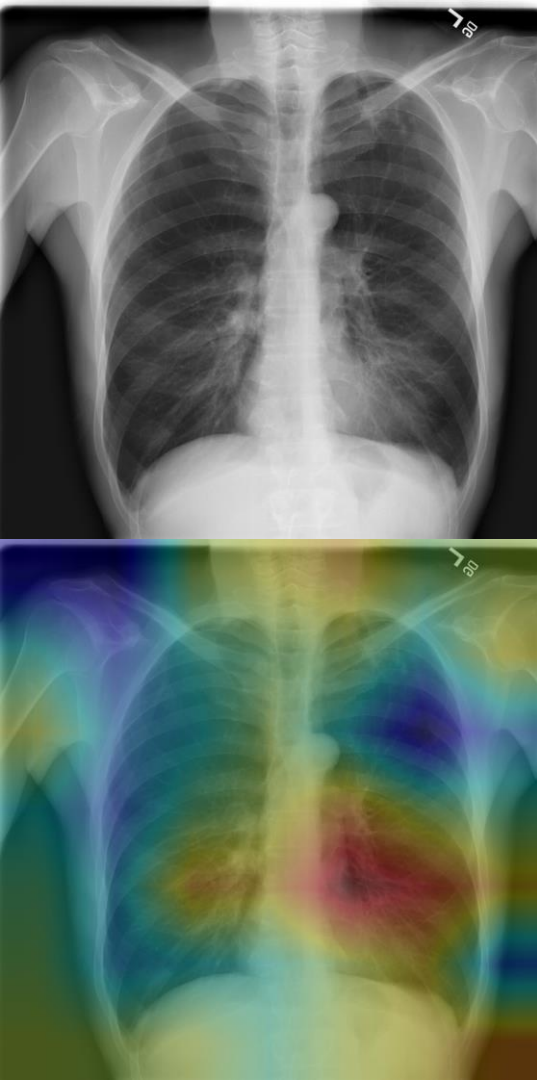
Figure 5: 1024×1024 images generated using the CELEBA-HQ dataset. See Appendix F for a larger set of results, and the accompanying video for latent space interpolations.



Mao et al. (2016b) (128 $\times$ 128) Gulrajani et al. (2017) (128 $\times$ 128) Our (256 $\times$ 256)

Figure 6: Visual quality comparison in LSUN BEDROOM; pictures copied from the cited articles.





CheXNet

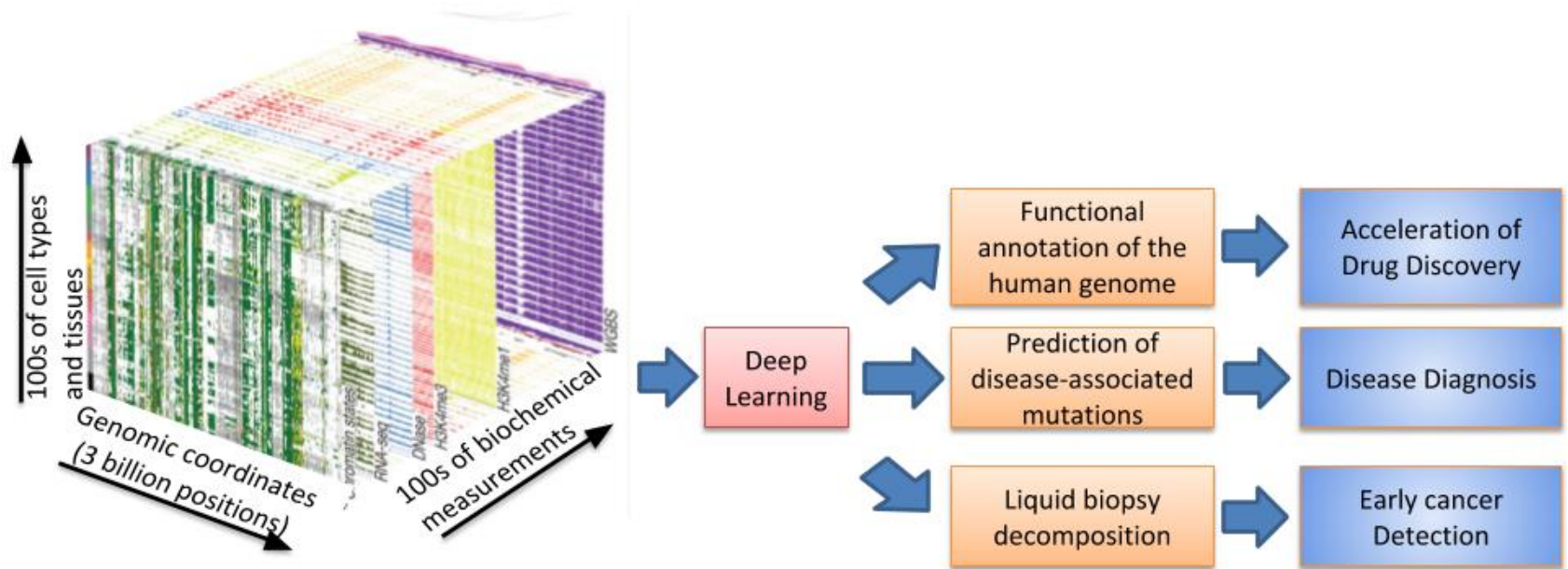
	F1 Score (95% CI)
Radiologist 1	0.383 (0.309, 0.453)
Radiologist 2	0.356 (0.282, 0.428)
Radiologist 3	0.365 (0.291, 0.435)
Radiologist 4	0.442 (0.390, 0.492)
Radiologist Avg.	0.387 (0.330, 0.442)
CheXNet	0.435 (0.387, 0.481)



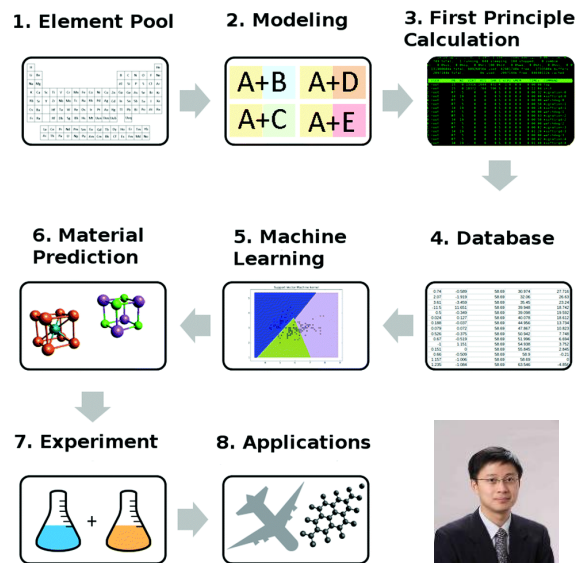
Automatic Machine Learning

“Google’s AI builds its own AI child and it’s better than anything humans have made”

Genomics



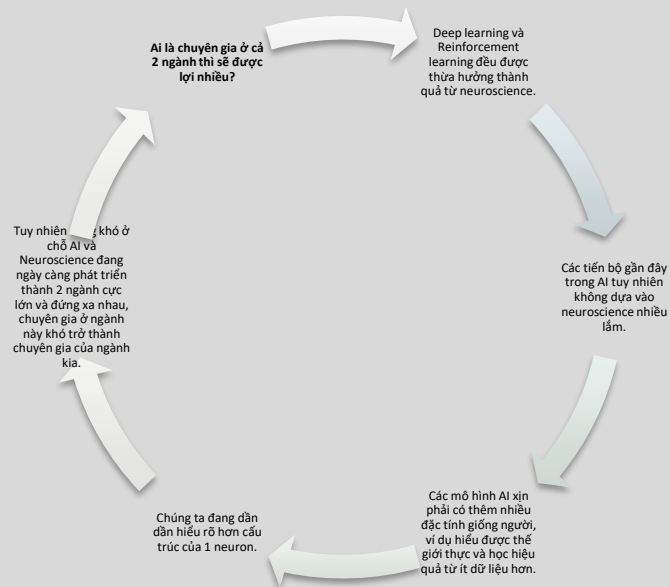
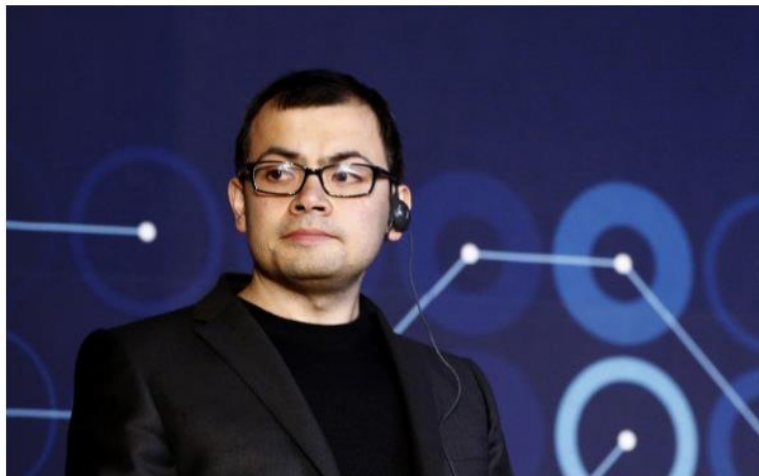
Materials Informatics



Google's AI Guru Says That Great Artificial Intelligence Must Build on Neuroscience

Inquisitiveness and imagination will be hard to create any other way.

by Jamie Condliffe July 20, 2017



Problem is...

Lot of data: Million sized datasets

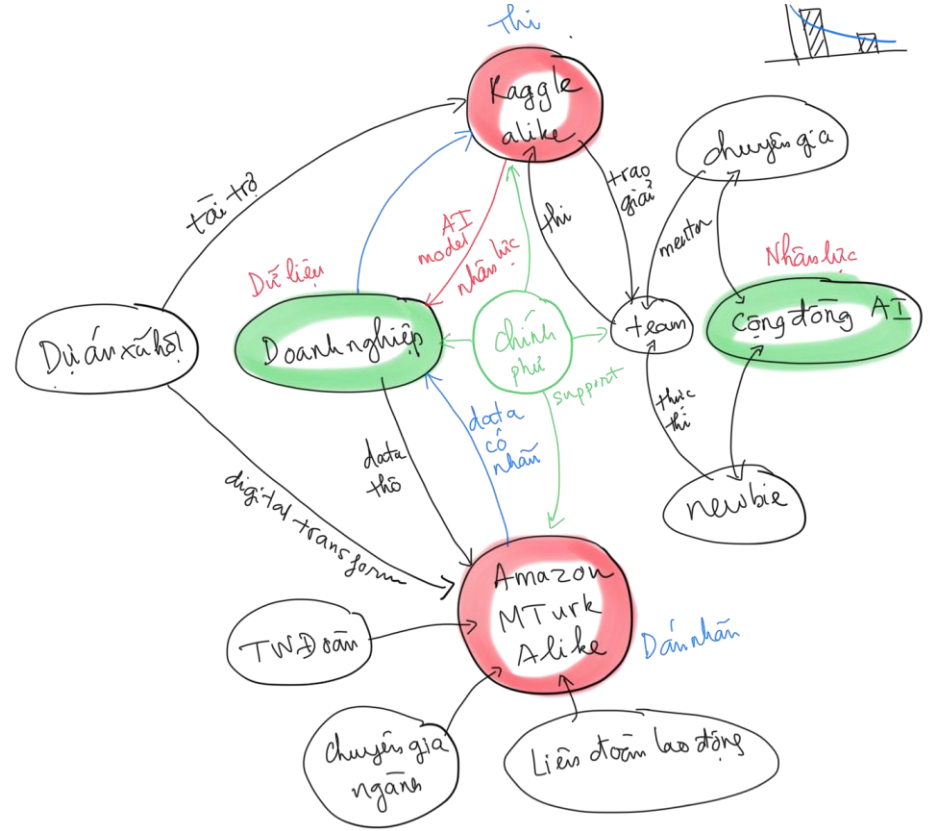
GPU hardware: Very costly

Optimization from skillful data scientists

For the rich only !?!?!?

Lack of mathematics framework





AMA

<http://orm.vn/bkhup.pptx>