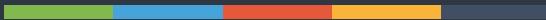


# 人工智能概论

---- 東京AI交流学习会

Artificial Intelligence



東京AI技术者联盟  
パノテック株式会社

[https://github.com/xurong1981/ai\\_room.git](https://github.com/xurong1981/ai_room.git)

# 组织介绍

東京AI技术者联盟

目前以东大、东工大、早大、庆应等高校为主的十几位AI相关领域的博士组成，他们都是活跃在一线的研究员、工程师。

【活动频度】

1-2个月组织一次交流学习会

【目的】

重在引导、激发兴趣、学习在个人

【组织方式】

计划筹备不同领域的学习小组

【合作】

与パノテック株式会社、以及国内 [Nanjing AI MeetUp] 组织密切合作，  
推动共同发展

# 主要目标

Goal



- 普及AI的概念和技术
- 促进跨行业交流与合作
- 引导如何学习
- 建立学习小组，参与竞赛，激发学习兴趣
- 储备AI技术人才

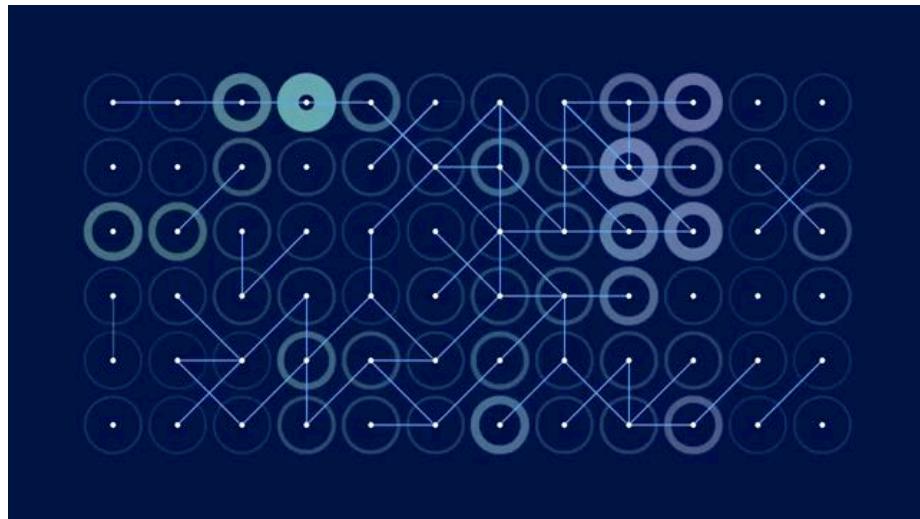
# 徐 荣

<https://sites.google.com/site/rongxu1981/>

	DATASECTION 人工智能研发统括部 早稻田大学 国际情报通信研究中心	主任研究员 客座研究员		
	博士 (2009-2012) 硕士 (2006-2009) 学士 (1999-2003)	早稻田大学 东南大学 东南大学	国际情报通信研究科 计算机科学与工程学院 无线工程系	图像处理 医学图像处理 移动通信
	主任研究员 高级项目经理 研究员 项目经理 软件工程师	(2016-至今) (2015-2016) (2014-2015) (2013-2014) (2003-2006)	DATASECTION (日本) 往来技术 (日本) KDDI研究所 (日本) 清华同方软件 (日本) 南京富士通计算机设备有限公司 (中国)	
	日本发明专利 : 5项 论文及著作 : 45篇 (含合著论文)			
	早稻田大学 创造理工学部 综合机械工学科 早稻田大学 大学院情报生产系统研究科	大谷研究室 (图像处理专业) 吉江研究室 (情报技术专业)		

# AlphaGo

Application Areas of Artificial Intelligence



## 【技术】

音译阿尔法狗，是于2014年开始由英国伦敦Google DeepMind开发的人工智能围棋程序。AlphaGo使用蒙特卡洛树搜索（Monte Carlo tree search），借助**估值网络与走棋网络这两种深度神经网络**，通过估值网络来评估大量选点，并通过走棋网络选择落点。AlphaGo最初通过模仿人类玩家，尝试匹配职业棋手的过往棋局，其数据库中约含3000万步棋着。后来它开始和自己对弈大量棋局，使用强化学习进一步改善自身。

東京AI技术者联盟

## 【对战历史】

**1997年，IBM「深蓝」**击败俄籍世界国际象棋冠军加里·卡斯帕罗夫；  
 2012年，Zen程序在让5子和让4子的情况下两次击败日籍九段棋士武宫正树；  
 2013年，Crazy Stone在让4子的情况下击败日籍九段棋士石田芳夫；  
**2014年，AlphaGo计划启动**；  
 2015年10月，AlphaGo击败中国出生的法国职业二段围棋棋士樊麾；  
 2016年3月，AlphaGo 4:1击败顶级职业棋手李世乭；五局赛后韩国棋院授予AlphaGo有史以来第一位名誉职业九段；  
 2016年7月，AlphaGo得以在Go Ratings网站的排名中位列世界第一；  
**2016年12月29日至2017年1月4日，AlphaGo以「Master」的身份，借非正式的网络快棋对战进行测试，挑战中韩日台的一流高手，60战全胜**；  
**2017年5月23至27日乌镇围棋峰会，AlphaGo战世界第一棋士柯洁，3：0全胜；中国围棋协会授予AlphaGo职业围棋九段的称号**；  
 之后，AlphaGo之父杰米斯·哈萨比斯宣布AlphaGo退役。从业余棋手到世界第一，AlphaGo只用了两年左右的时间。  
 据说目前**AlphaGo在玩星际争霸**。

# Google Self-driving Car

Application Areas of Artificial Intelligence



## 【自动驾驶】

Waymo公司的自动驾驶车队的累计行驶里程达到了300万英里。

## 【技术】

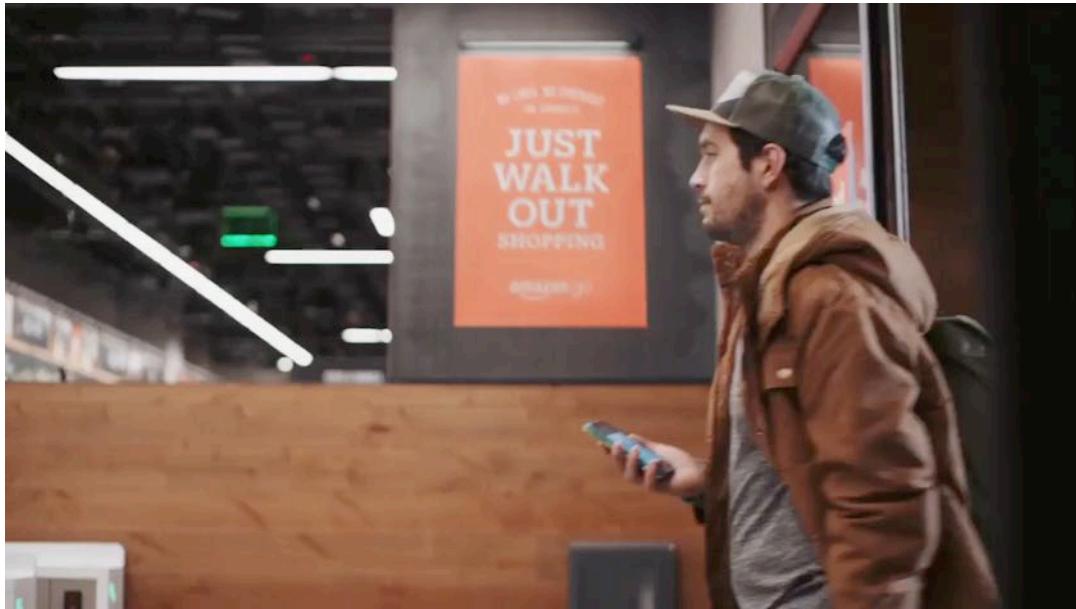
激光雷达 + 视觉系统 + 雷达

## 【主页】

<https://waymo.com/>

# Amazon Go

Application Areas of Artificial Intelligence



## 【无人商店】

去年底，亚马逊在西雅图开设了首家Amazon Go超市，顾客只要安装了名为Amazon Go的手机软件，便可以在店内挑选商品，不用排队、不用结账就可以离开。

## 【技术】

Computer Vision (Deep Learning) + Sensor Fusion

# Bingo Box

Application Areas of Artificial Intelligence

## 【无人便利店】

中国首个“缤果盒子”（Bingo Box）便利商店，在上海杨浦区正式亮相。这是全球第一款可规模化复制的24小时无人值守商店。

## 【技术】

RFID + 人脸识别（？）

## 【遗憾】

因高温天气停业

# Human-like Robot

Application Areas of Artificial Intelligence



【拟人机器人】

大阪大学智能机器人研究所石黑浩教授的拟人机器人，不仅可以模仿人的动作、表情，还可以与人会话，在说话、唱歌、表演的时候可以表现出喜怒哀乐的各种表情。

【技术】

机器人控制 + 语音识别 + 图像识别等

# 概要

Overview



## 人工智能产业

风险投资、人才投资、全球/国内人才分布、机器智能2.0等。



## 人工智能发展史

人工智能定义的变迁、深度学习“四大天王”、人工智能的应用领域、人工智能发展的难点等。



## 语音识别

历史进程、近年的技术突破、语音合成等。



## 聊天机器人

定义、服务、中文聊天机器人、开源代码等。

# 概要

Overview



## 机器翻译

最新进展、开源代码等。



## 强人工智能

智能机器人、强化学习的理论介绍、在游戏中的应用、强化学习的进化、开源代码等。



## 自动驾驶

关键技术、可视化信息、两起重大事故、等级区分、开源代码等。



## 深度学习在医疗领域的应用

诊断皮肤癌、肿瘤的诊断和治疗、应用领域介绍等。

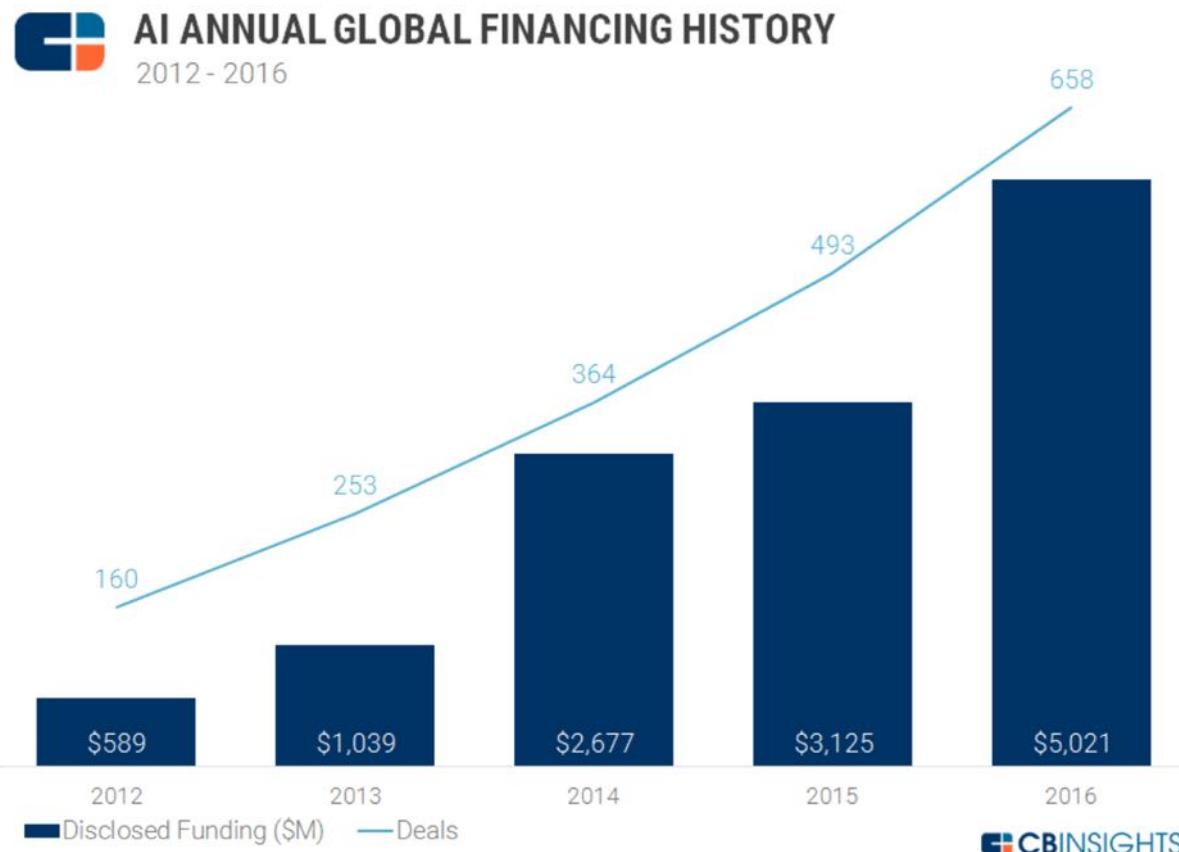


## 图像识别

识花神器、神经元、神经网络算法的进化、图像识别算法及应用等。

# 人工智能产业 – 风险投资

Industry of Artificial Intelligence

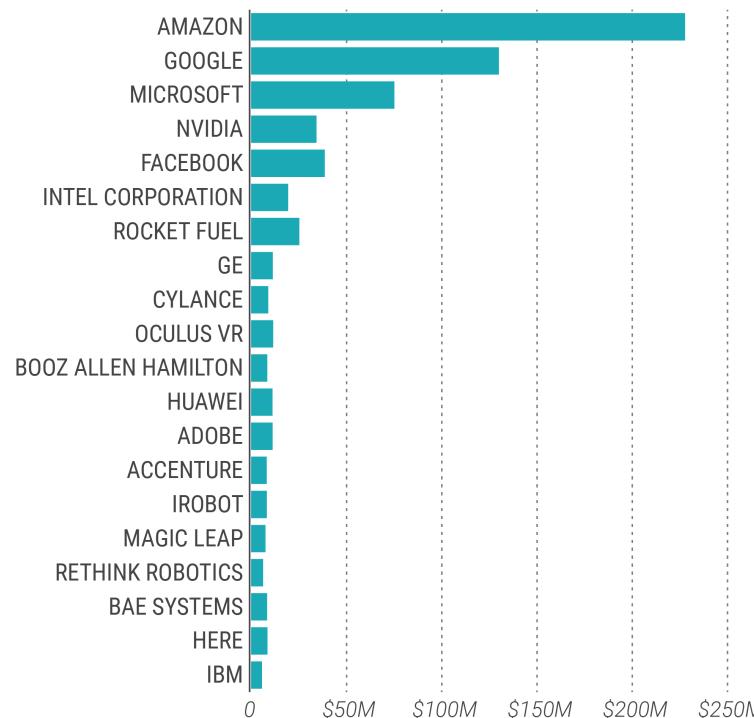


# 人工智能产业 – 人才投资

Industry of Artificial Intelligence

## Top 20 Companies Investing in AI Talent

No other company comes close to matching the \$227.8 million that hiring and salary firm Paysa estimates Amazon will spend hiring artificial intelligence talent.



Source: Paysa  
STACY JONES/FORTUNE

# 人工智能产业 – 全球人才分布

Industry of Artificial Intelligence

全球 AI 从业者达 190 万，中国位居全球第七

人才需求三年暴增8倍

华人力量的集体崛起



LinkedIn (领英) : 《全球 AI 领域人才报告》

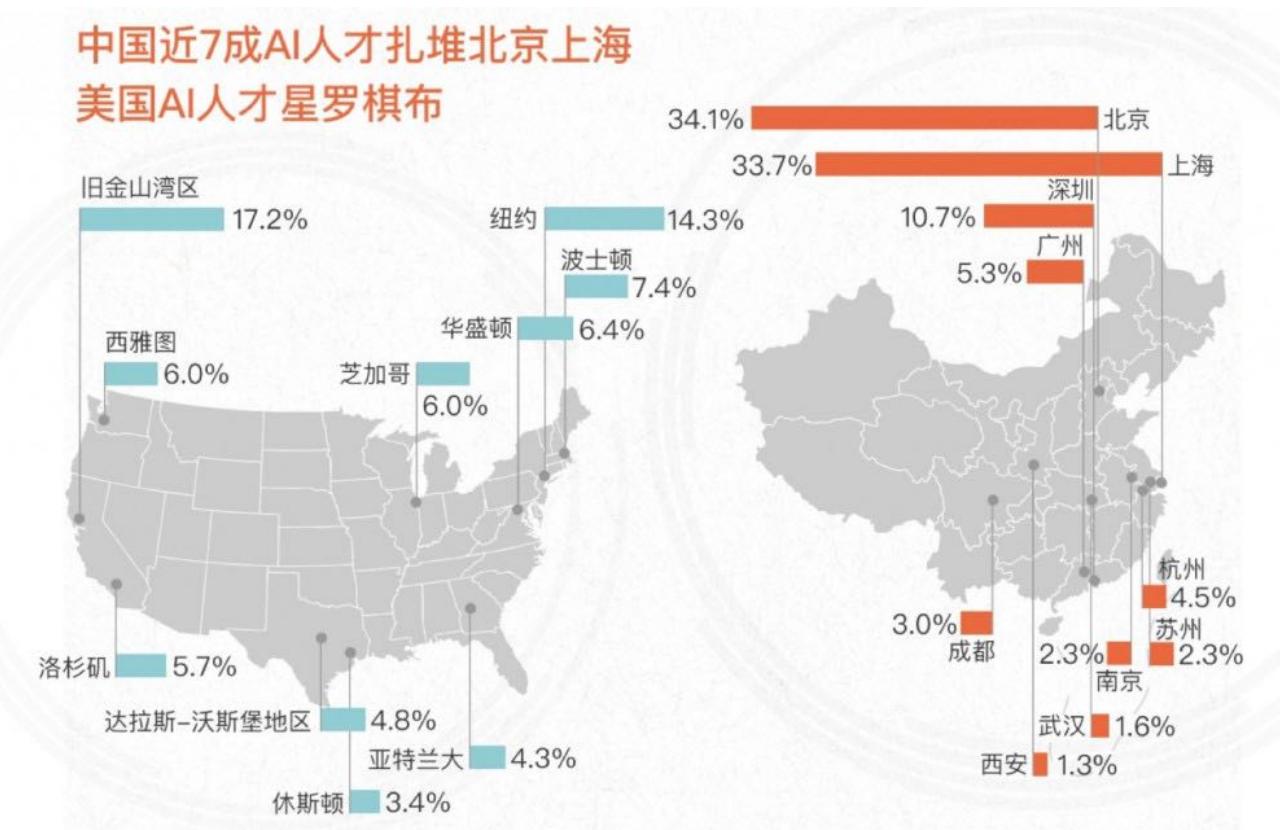
東京AI技术者联盟

<https://www.zhinengl.com/2017/07/global-ai-field-talent-report/>



# 人工智能产业 – 国内人才分布

Industry of Artificial Intelligence



LinkedIn (领英) : 《全球 AI 领域人才报告》

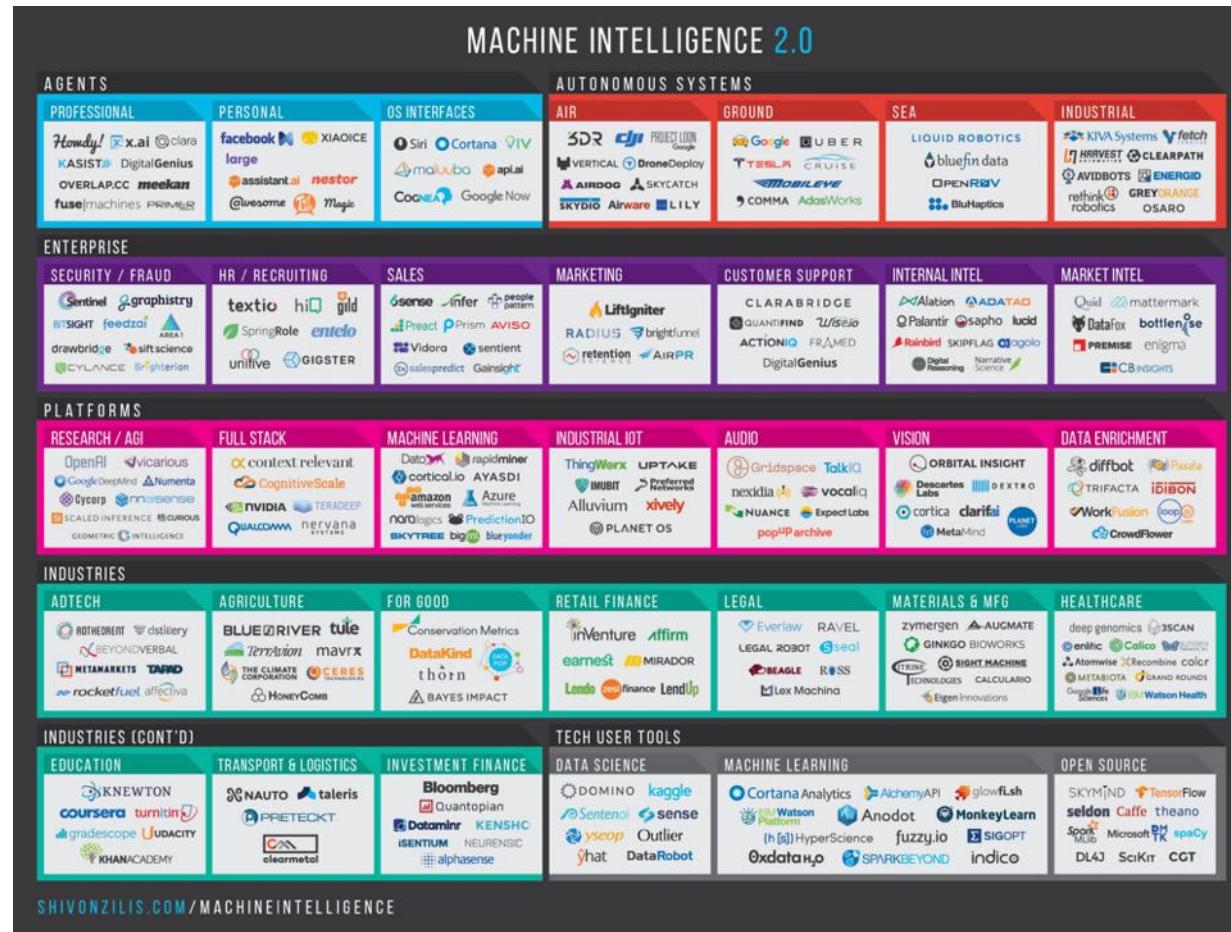
東京AI技术者联盟

<https://www.zhinengl.com/2017/07/global-ai-field-talent-report/>



# 人工智能产业：机器智能2.0

Machine Intelligence 2.0



# 人工智能产业：2017中国人工智能白皮书

AI in China

## 【行业分布】

2017中国人工智能创新公司50强				三角兽科技	自然语言处理	2017A	5000 万人民币	禾赛科技	智能驾驶	2016A	1.1亿人民币
企业简称	行业细分	最近一轮融资	融资金额	森亿智能	自然语言处理	2017A	数千万人民币	MINIEYE	智能驾驶	2016A	数千万人民币
格灵深瞳	机器视觉	2016C	未披露	思必驰	自然语言处理	2016C	2亿人民币	Momenta	智能驾驶	2016A	500 万美元
Insta360	机器视觉	2016B+	数亿元人民币	乂学教育	自然语言处理	2017 天使	1.2 亿人民币	奇点汽车	智能驾驶	2016 战略投资	6 亿美元
旷视科技(Face++)	机器视觉	2016C	1亿美元	智齿客服	自然语言处理	2017B	5000 万人民币	前向启创	智能驾驶	2015A	2900 万人民币
码隆科技	机器视觉	2016A	6200 万人民币	GMEMS 通用微科技	语音识别	2016A	600 万美元	图森未来	智能驾驶	2015A	5000 万人民币
商汤科技	机器视觉	2017B	6000 万美元	普强信息	语音识别	2016C	近十亿人民币	智行者科技	智能驾驶	2017A	6000 万人民币
思岚科技	机器视觉	2017B	1亿人民币	声智科技	语音识别	2016PreA	1700 万人民币	智加科技(PlusAI)	智能驾驶	2016 种子	千万美元
速感科技	机器视觉	2017A	数百万美元	云知声	语音识别	2015B+	数千万美元	中科慧眼	智能驾驶	2017A+	数千万人民币
图漾信息	机器视觉	2016PreA	1500 万人民币	未来伙伴机器人	智能机器人	2016 首轮	6 亿元人民币	地平线机器人	芯片	2016A	数千万美元
Yi+	机器视觉	2017B	1亿人民币	Geek+(极智嘉科技)	智能机器人	2017A+	1亿人民币	寒武纪科技	芯片	2016A	5 千万美元
依图科技	机器视觉	2015C	3.8 亿人民币	Gowild 智能科技	智能机器人	2016A	1亿人民币	深鉴科技	芯片	2017A	数千万美元
阅面科技	机器视觉	2017A	数千万人民币	李群自动化	智能机器人	2016B	数千万美元	汇医慧影	智能医疗	2016A	5000 万人民币
云天励飞	机器视觉	2017A+	未披露	Rokid	智能机器人	2016B	未披露	第四范式	智能金融	2016A	数百万美元
Atman- 爱特曼	自然语言处理	2016 天使	800 万人民币	ROOBO	智能机器人	2016A	1亿美元	量化派	智能金融	2016C	5 亿人民币
出门问问	自然语言处理	2017D	1.8 亿美元	图灵机器人	智能机器人	2016B+	5000 万人民币	猛犸反欺诈	智能金融	2017A+	5000 万人民币
蓦然认知	自然语言处理	2016A	1000 万美金	优必选	智能机器人	2016B	1亿美元	e 成科技	智能招聘	2016B	数千万美元
				北醒(北京)光子	智能驾驶	2016B	数千万人民币				

# 人工智能发展史

History on AI

Match	Black	White	Result
1	Lee Sedol	AlphaGo	W + Res
2	AlphaGo	Lee Sedol	B + Res
3	Lee Sedol	AlphaGo	W + Res
4	AlphaGo	Lee Sedol	W + Res
5	Lee Sedol	AlphaGo	W + Res

AlphaGo是由Google DeepMind开发的人工智能围棋程序，且具有自我学习能力，2016年3月以4:1击败世界围棋冠军、职业九段选手李世石。

# 人工智能定义的变迁

Definition on AI

## 【早期人工智能的定义】

当时麻省理工学院的约翰·麦卡锡在1956年的达特茅斯会议上提出：人工智能就是要让机器的行为看起来就像是人所表现出的智能行为一样。（强人工智能：与人类水平相当）

## 【弱人工智能】

擅长于单方面的人工智能。比如有能战胜围棋世界冠军的人工智能，但是它只会下围棋，你要让它去识别眼前的物体，那它就没有办法了。

## 【超人工智能】

牛津哲学家，知名人工智能思想家Nick Bostrom把超级智能定义为：在几乎所有领域都比最聪明的人类大脑聪明得多，包括科学创新、通识和社交技能。

# 深度学习“四大天王”

Deep Learning

## Geoffrey Hinton

多伦多大学的特聘教授

Google AI团队领头人

深度学习鼻祖，深耕神经网络近40年，06年在Science杂志上发表Deep Belief Networks的论文后，重新激活了神经网络的研究，开启了深度神经网络的新时代。

## 深度学习火热化的标志性事件

2012年底，Hinton的博士生Alex Krizhevsky、Ilya Sutskever在图片分类的竞赛ImageNet上，识别结果拿了第一名；而且取得了85%的准确率，相比前一年74%的准确率有里程碑式的提升，并进一步在2013年获得89%的准确率。



# Geoffrey Hinton

Google Scholar 论文引用率 (世界Top-100以内)

## Learning representations by back-propagating errors

DE Rumelhart, GE Hinton, RJ Williams - Cognitive modeling, 1988 - books.google.com

There have been many attempts to design self-organizing neural networks. The aim is to find a powerful synaptic modification rule that will allow an arbitrarily connected neural network to develop an internal structure that is appropriate for a particular task domain. The task is  
 被引用次数 : 12722 相关文章 所有 30 个版本 引用 保存

## Imagenet classification with deep convolutional neural networks

A Krizhevsky, I Sutskever, GE Hinton - Advances in neural ..., 2012 - papers.nips.cc

Abstract We trained a large, deep convolutional neural network to classify the 1.3 million high-resolution images in the LSVRC-2010 ImageNet training set into the 1000 different classes. On the test data, we achieved top-1 and top-5 error rates of 39.7% and 18.9%  
 被引用次数 : 13430 相关文章 所有 95 个版本 引用 保存

## Learning internal representations by error propagation

DE Rumelhart, GE Hinton, RJ Williams - 1985 - dtic.mil

Abstract: This paper presents a generalization of the perception learning procedure for learning the correct sets of connections for arbitrary networks. The rule, called the generalized delta rule, is a simple scheme for implementing a gradient descent method for  
 被引用次数 : 22920 相关文章 所有 36 个版本 引用 保存

## A fast learning algorithm for deep belief nets

GE Hinton, S Osindero, YW Teh - Neural computation, 2006 - MIT Press

Abstract We show how to use "complementary priors" to eliminate the explaining-away effects that make inference difficult in densely connected belief nets that have many hidden layers. Using complementary priors, we derive a fast, greedy algorithm that can learn deep,  
 被引用次数 : 6334 相关文章 所有 72 个版本 引用 保存

## Reducing the dimensionality of data with neural networks

GE Hinton, RR Salakhutdinov - science, 2006 - science.sciencemag.org

Abstract High-dimensional data can be converted to low-dimensional codes by training a multilayer neural network with a small central layer to reconstruct high-dimensional input vectors. Gradient descent can be used for fine-tuning the weights in such "autoencoder"  
 被引用次数 : 5341 相关文章 所有 23 个版本 引用 保存

## [PDF] A general framework for parallel distributed processing

DE Rumelhart, GE Hinton, JL McClelland - ... : Explorations in the ..., 1986 - stanford.edu

In Chapter 1 and throughout this book, we describe a large number of models, each different in detail—each a variation on the parallel distributed processing (PDP) idea. These various models, and indeed many in the literature, clearly have many features in common, but they  
 被引用次数 : 4127 相关文章 所有 9 个版本 引用 保存

# 深度学习“四大天王”

Deep Learning

※李飞飞

斯坦福大学副教授（终生教授）

人工智能实验室与视觉实验室主任

丰田汽车-斯坦福人工智能研究中心负责人

谷歌云首席科学家

07年，李飞飞与普林斯顿大学教授李凯发起的 **ImageNet**，目前已经成为全球最大的图像识别数据库，对计算机图像识别的研究起到了颠覆性的推动作用，是本世纪人工智能领域最大的进展之一。

★CVPR

CVPR 2017李飞飞团队共有8篇论文成功入选。

计算机视觉世界三大顶会之一(CVPR/ICCV/ECCV)。



# 深度学习“四大天王”

Deep Learning

## Yann LeCun

Yann LeCun纽约大学终身教授

Facebook AI实验室领头人

在多伦多大学读博士后，Hinton的学生。最著名的工作是在光学字符识别和计算机视觉上使用卷积神经网络 (CNN)，被称为卷积网络之父。



# 深度学习“四大天王”

Deep Learning

## **Yoshua Bengio**

蒙特利尔大学终身教授

CIFAR项目负责人

是ApSTAT技能的主张人与研制大牛。也是蒙特利尔大学的终身教授，任教跨越22年，是机器学习实验室主任。

ta的首要奉献在于他对循环神经网络(RNN, Recurrent Neural Networks)的一系列推进，其中基于symbolic computation on graphs思想设计的theano，这个库启示了后来的许多库的开发（keras直接改造与theano），包括MXnet，tensorflow等。



# 深度学习“四大天王”

Deep Learning

## Andrew Ng

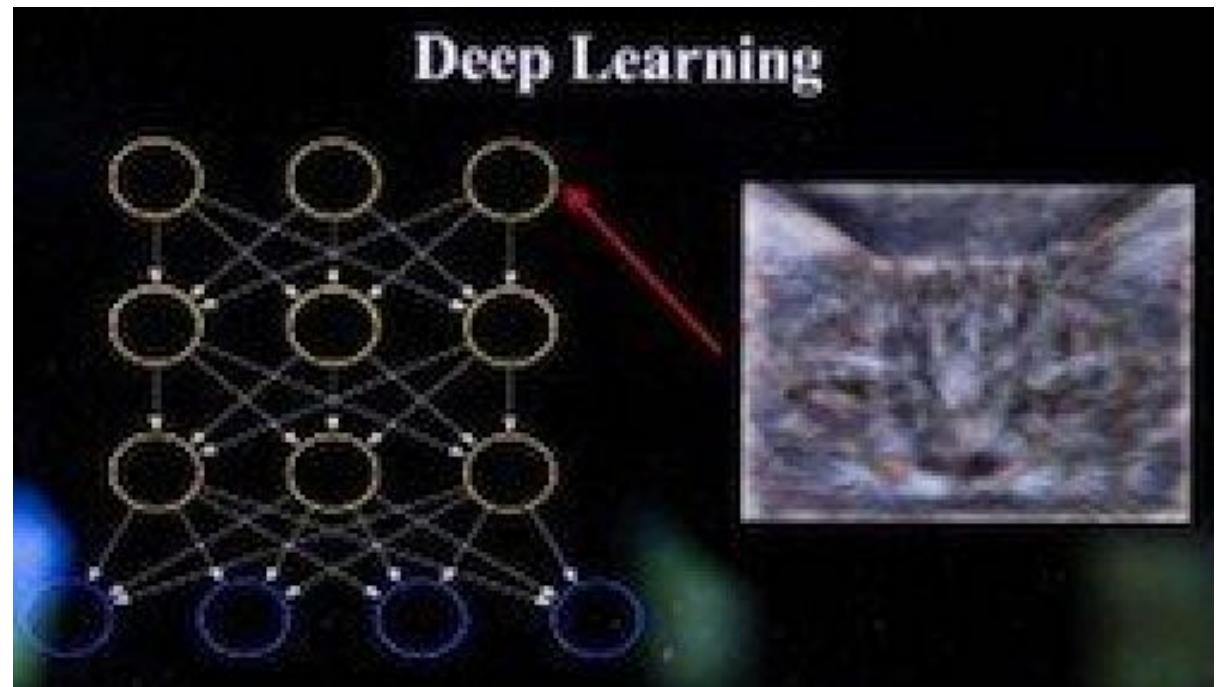
斯坦福大学副教授

曾上任于谷歌、百度首席科学家  
现着手创业AI医疗

中文名吴恩达，Michale Jordan（加州大学伯克利分校教授，图模型的泰斗）的明星弟子，后来和Daphne Koller一同做了网络公开课Coursera后名声大噪，意义大大超越了其学术界的地位和范畴。

### ★猫识别

( Andrew : 项目负责人之一) Google X : 在没有预先输入“猫”的概念的情况下，利用由16000多个处理器、10亿个内部节点组成的虚拟大脑，分析了1000万帧从Youtube上随机抓取的无标签视频剪辑图片，花了10天的时间，“领悟”了什么是猫，并从接下来输入的2万张图片中准确找出了有猫的照片。



# 人工智能的应用领域

Application Areas of Artificial Intelligence



# 语音识别

Speech Recognition

## 【历史进程】

**1952年**，贝尔实验室 Davis 等人研制了**世界上第一个能识别 10 个英文数字发音的实验系统**，但只能识别一人的发音。

1962 年，IBM 展示了 Shoebox。Shoebox 能理解 16 个口语单词以及 0-9 的英文数字。

1969年，贝尔实验室的 John Pierce 预言成熟的语音识别在数十年内不会成为现实，因为它需要人工智能。

1970 年，普林斯顿大学的 Lenny Baum 发明隐马尔可夫模型（Hidden Markov Model）。

20 世纪70年代，卡耐基梅隆大学研发 harpy speech recognition system，能够识别 1011 个单词，相当于 3 岁儿童的词汇量。

20 世纪80年代，语音识别引入了隐马尔可夫模型（Hidden Markov Model）。

20 世纪90年代出现首个消费级产品 DragonDictate，由国际语音识别公司 Nuance 发布。

2007年，Dag Kittlaus 和 Adam Cheyer 创立 Siri.Inc。后被苹果收购并于 2011 年首次出现在 iPhone 4s 上。

2009年以来，借助机器学习领域深度学习研究的发展以及大数据语料的积累，语音识别技术得到突飞猛进的发展。

**2011年**微软率先取得突破，使用**深度神经网络模型**之后，语音识别**错误率降低 30%**。

**2015年**，IBM Watson 公布了英语会话语音识别领域的一个重大里程碑：系统在非常流行的评测基准 Switchboard 数据库中取得了**8% 的词错率（WER）**。

语音识别，在这一年有了极大的发展，从算法到模型都有了质的变化，在加上语音领域（语音合成等）的其他研究，语音技术陆续进入工业、家庭机器人、通信、车载导航等各个领域中。

# 语音识别

Speech Recognition

## 【近年的技术突破】

1. 2016年2月，**百度** Deep Speech 2 的短语识别的词错率降到了 **3.7%**；
2. 2016年5月，**IBM** Watson 会话词错率低至 **6.9%**；
3. 2016年9月，**微软**新系统英语语音识别词错率低至 **6.3%**；
4. 2016年10月，**微软**英语语音识别词错率达到了 **5.9%**，媲美人类；
5. 2016年，**科大讯飞**推出了全新的**深度全序列卷积神经网络**（Deep Fully Convolutional Neural Network, DFCNN）语音识别框架。据介绍，该框架的表现比学术界和工业界最好的双向 RNN 语音识别系统识别率提升了 **15%** 以上。
6. 2017年3月，**IBM**官方宣称IBM 的系统的词错率已经超越了之前微软报告的最佳水平，达到了**5.5%**。

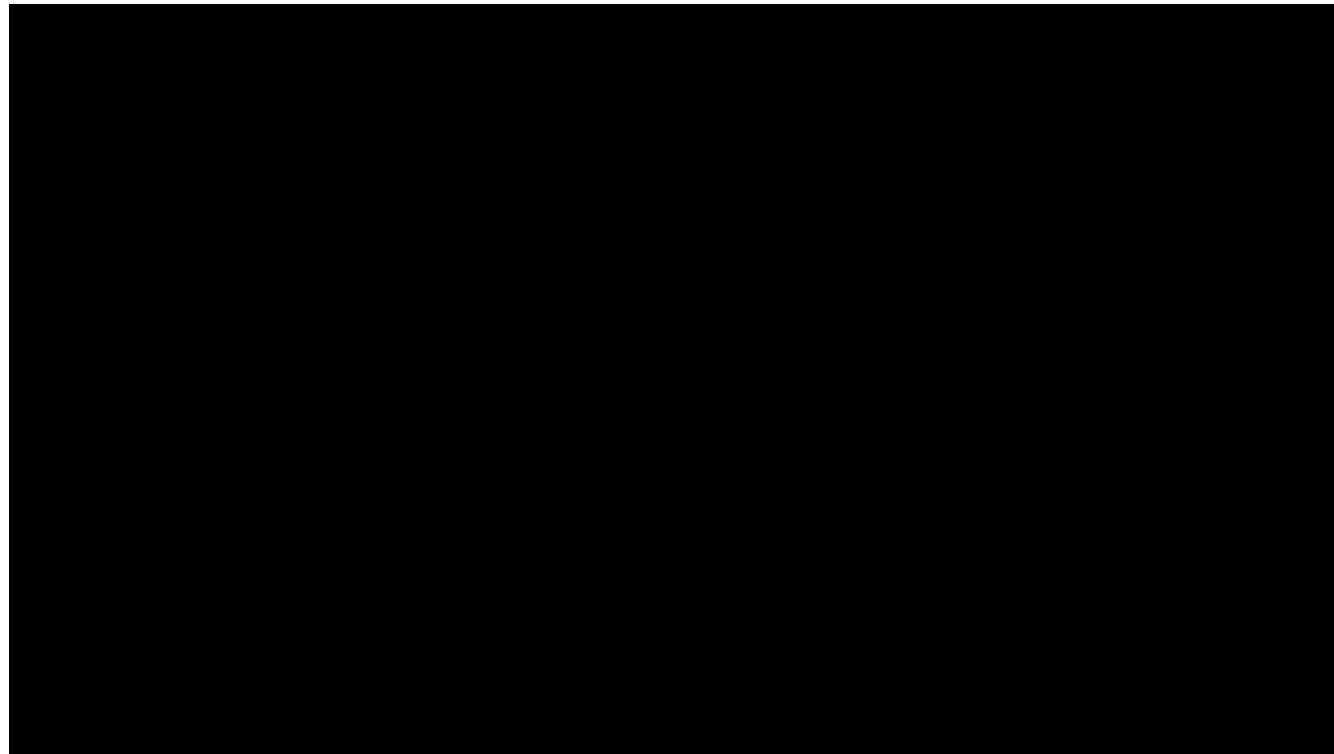
## 【行业】

国外：微软、苹果、谷歌、Nuance

国内：科大讯飞、腾讯、百度、云知声、思必驰等

# 语音识别

Speech Recognition



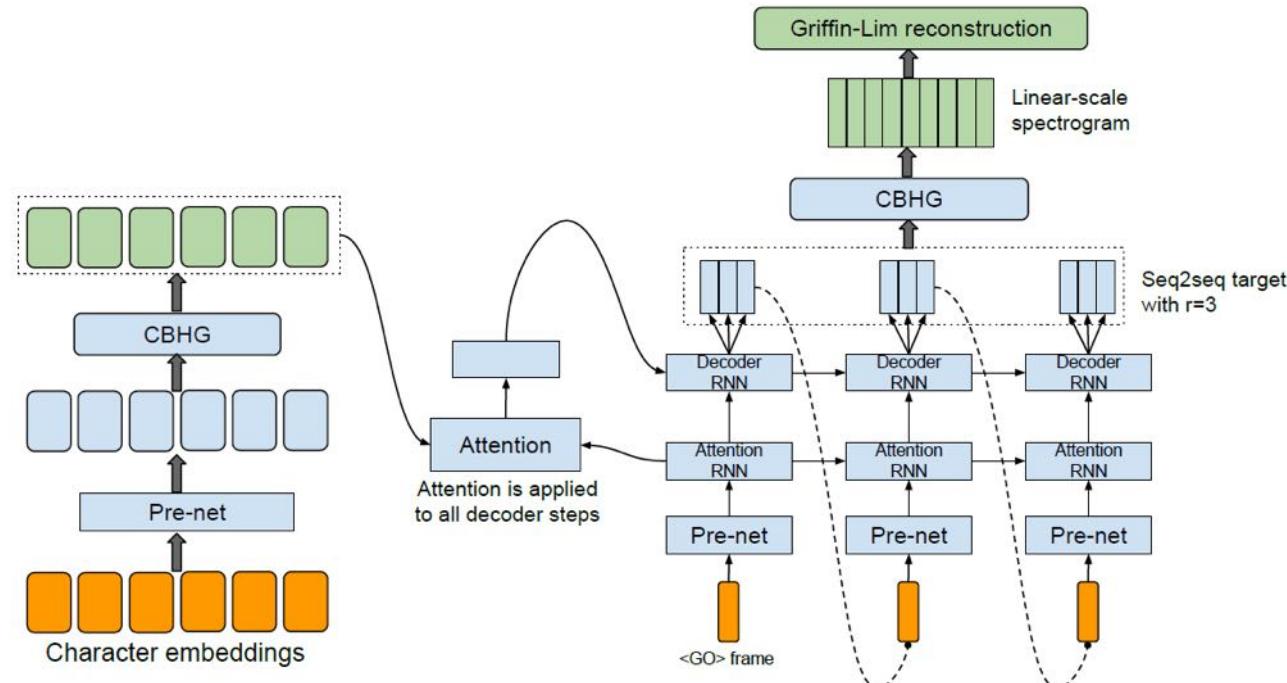
Google离线语音识别 vs 科大讯飞离线语音识别

# 语音识别：语音合成

## Speech Synthesis

### 【Tacotron】(A Fully End-To-End Text-To-Speech Synthesis Model)

2017年，Google科学家王雨轩等人提出了一种新的端到端语音合成系统 Tacotron，该模型可接收字符的输入，输出相应的原始频谱图，然后将其提供给 Griffin-Lim 重建算法直接生成语音。（**文字 → 生成语音**）



# 聊天机器人



Chatbot

## 【定义】

能自动为人类提供服务，可以在现有信息应用中使用自然语言与人类**互动**。

## 【聊天机器人服务】

Facebook、Telegram、Kik以及许多聊天机器人创作平台都表示，它们的平台上已经拥有数以千计的聊天机器人。

- (1) 大型手游《Game of War》开发商MZ开发了聊天机器人平台，**帮助管理**新西兰的整个**交通运输系统**。
- (2) 迈克尔·佩里 (Michael Perry) 创建的营销聊天机器人Kit可以**构建和优化Facebook广告**，并代表小企业向客户发送电子邮件。
- (3) 纽约大学AI实验室技术专家罗斯·古德温 (Ross Goodwin) 开发了一种聊天机器人，他利用网上发现的数十种科幻剧本教导它。这个机器人给自己取名为本杰明，并**编写出未来科幻惊悚小说**。

## 【中文聊天机器人】

国内已经出现了不少智能聊天机器人，比如赢思软件的小i，爱博的小A，小强，和爱情玩偶等等。

## 【开源代码】

1. 自己动手做聊天机器人教程：<https://github.com/warmheartli/ChatBotCourse>
2. Hubot：<https://github.com/hubotio/hubot>
3. ChatterBot：<https://github.com/gunthercox/ChatterBot>

# 聊天机器人

Chatbot

【微软小冰】





## 【最新进展】

(1) **Google Translate**：“与之前采用的算法相比，Google 神经机器翻译系统（GNMT）（AI驱动）在多个主要语言对的翻译中将翻译误差降低了55%-85%以上，并且十分接近人类译员的翻译水平。2016年11月，谷歌再发论文宣布了其在多语言机器翻译上的突破：实现了 zero-shot 翻译，这表明它可以一次性翻译一整段句子，而不只是像之前一样只能一个词一个词地翻译。

(2) **Facebook**基于卷积神经网络(CNN)开发出的语言翻译模型比现有基于循环神经网络(RNN)的方法快出9倍，而且能以更接近人类的方式进行精准翻译。

(3) **Microsoft Translator**是由微软推出的自动翻译服务。自 2006 年以来，微软一直在内部使用自动文本翻译，并且自 2014 年起开始使用语音自动翻译。在众多微软的产品和服务中都有嵌入自动翻译功能，比如Office、Bing、Edge、Internet Explorer、SharePoint、Skype、小娜等。

## 【开源代码】

1. GNMT (Google) : <https://github.com/shawnxu1318/Google-Neural-Machine-Translation-GNMT>
2. Fairseq (Facebook) : <https://github.com/facebookresearch/fairseq>
3. Microsoft Translator : <https://github.com/MicrosoftTranslator>

# 强人工智能

Strong AI based on RL

## 【强化学习：智能机器人】

强化学习(Reinforcement Learning)是机器学习的一个分支，主要用于控制一个能够在某种环境下自主行动的个体，通过与环境之间的互动（譬如奖励），从而不断改进自身的行为。目的是让个体学会自行决策。



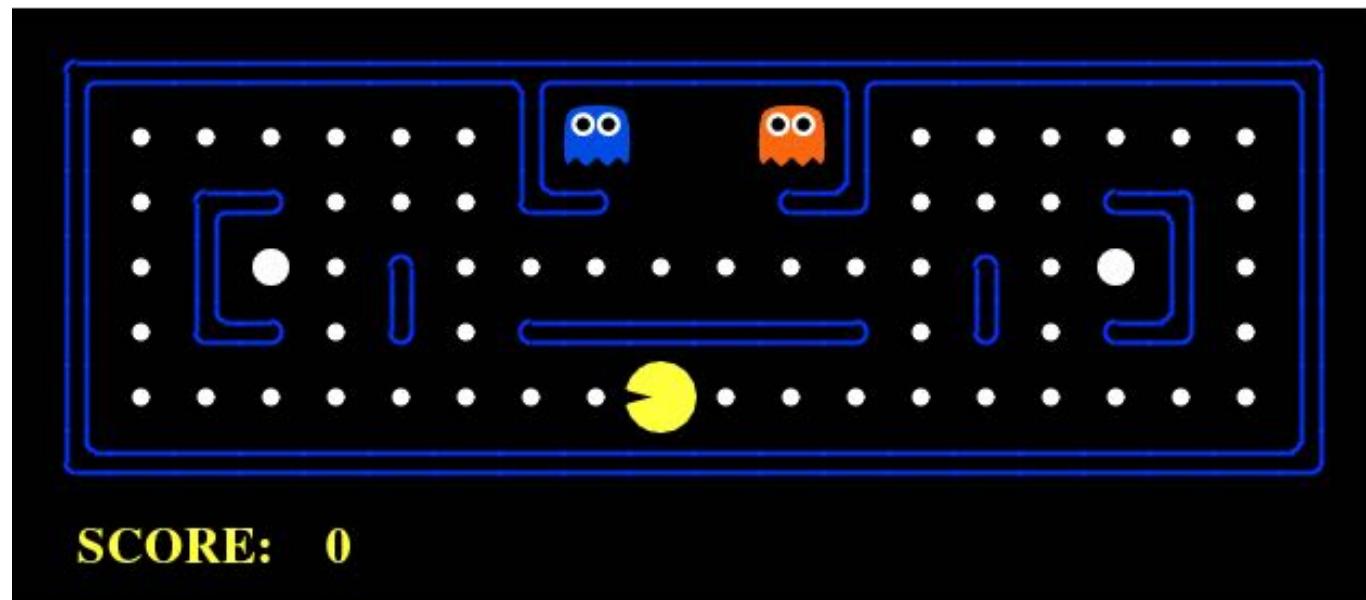
# 强人工智能

Strong AI based on RL

## 【强化学习的理论介绍和在游戏中的应用】

强化学习背后的想法是，你未必需要清楚你要采取的行动。所以你可以先做出一个你认为不错的行动，然后观察周围世界的反应，这是一种探索行动序列的方式。就像下围棋一样，你可以根据你对手的行动来进行反应。最后，在整个一系列的行动之后，你得到了一些反馈信号。

(想象一下训练狗的过程)



# 强人工智能

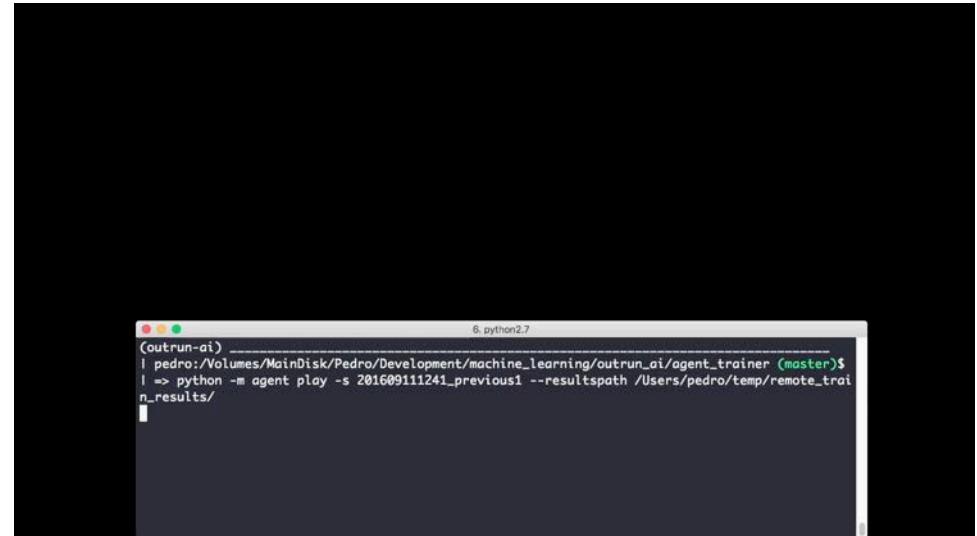
Strong AI based on RL

【强化学习的进阶】

- (1) Q-Learning
- (2) Deep Q-network (DQN)
- (3) Deep Reinforcement Learning (**深度强化学习**)

【开源代码】

[https://lopespm.github.io/machine\\_learning/2016/10/06/deep-reinforcement-learning-racing-game.html#source-code](https://lopespm.github.io/machine_learning/2016/10/06/deep-reinforcement-learning-racing-game.html#source-code)



# 强人工智能

Strong AI based on RL

Deep Learning (DL) + Reinforcement Learning (RL) = AI

DeepMind深度强化学习领头人David Silver

- 识别 (分类) (离散型)
- 预测 (连续型)

- 制定策略

# 自动驾驶

Self-driving

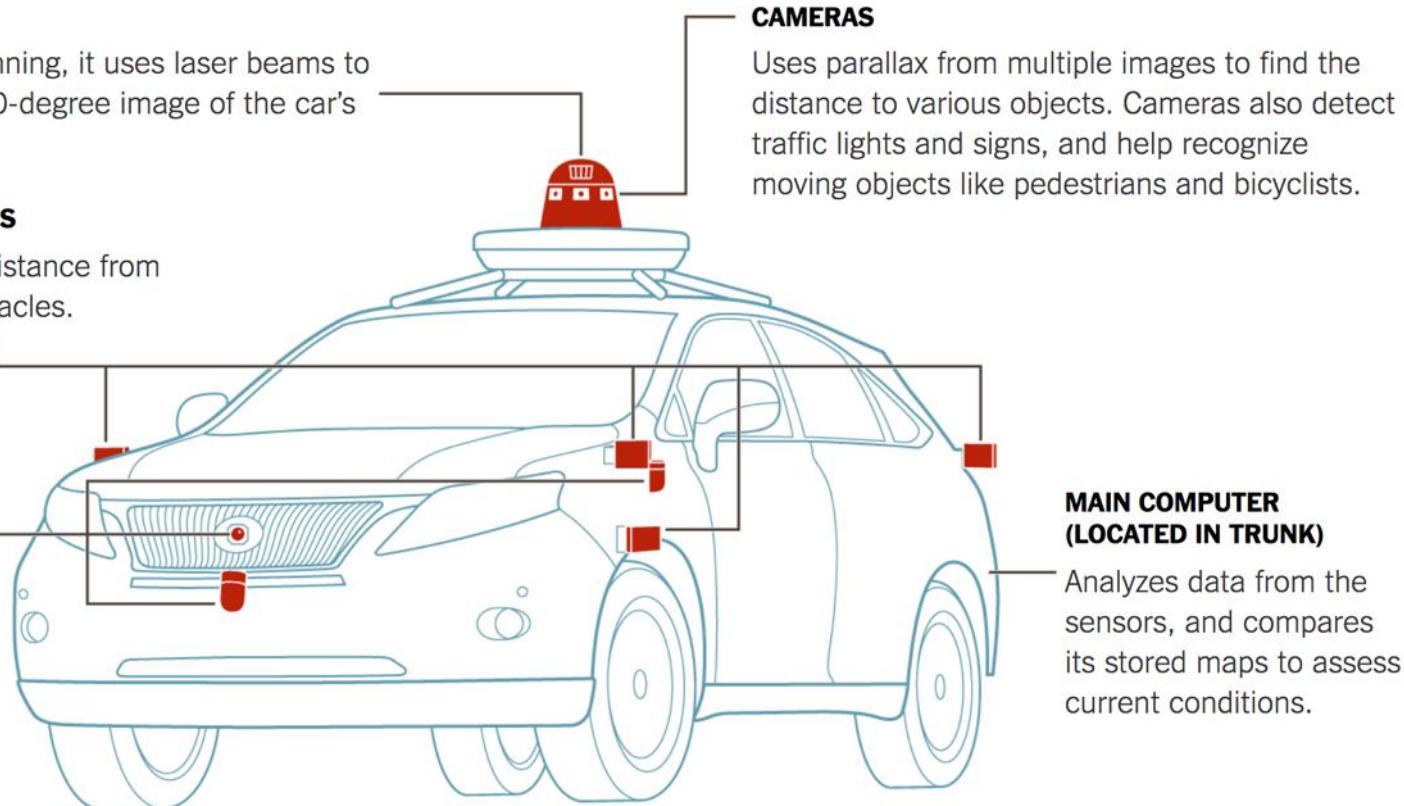
## LIDAR UNIT

Constantly spinning, it uses laser beams to generate a 360-degree image of the car's surroundings.

## RADAR SENSORS

Measure the distance from the car to obstacles.

## ADDITIONAL LIDAR UNITS



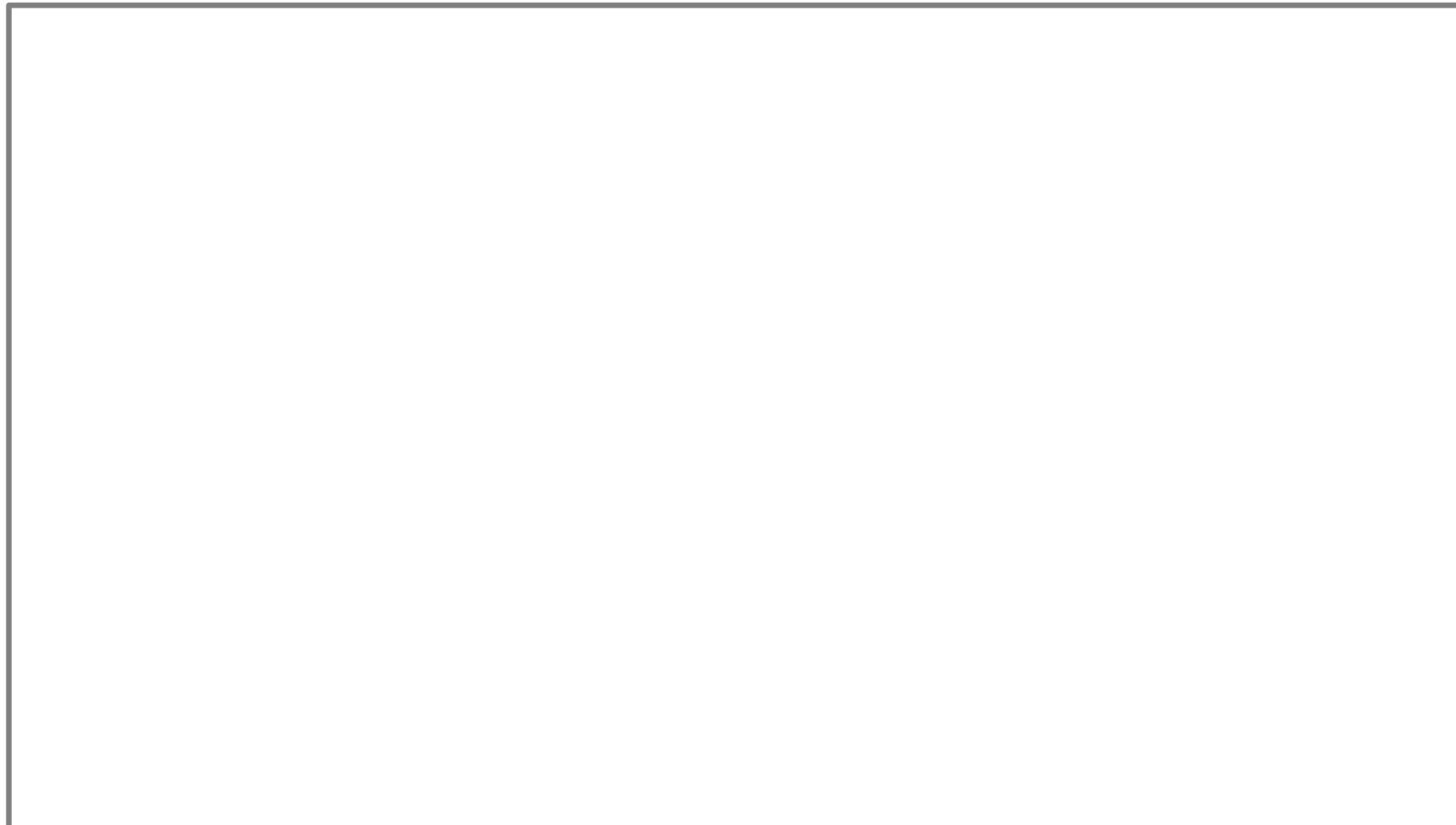
## 【关键技术】

1. 远程雷达 (毫米波)
2. 激光雷达 (360度)
3. 摄像头
4. 短/中程雷达 (毫米波)
5. 超声波雷达

→ 识别与感知

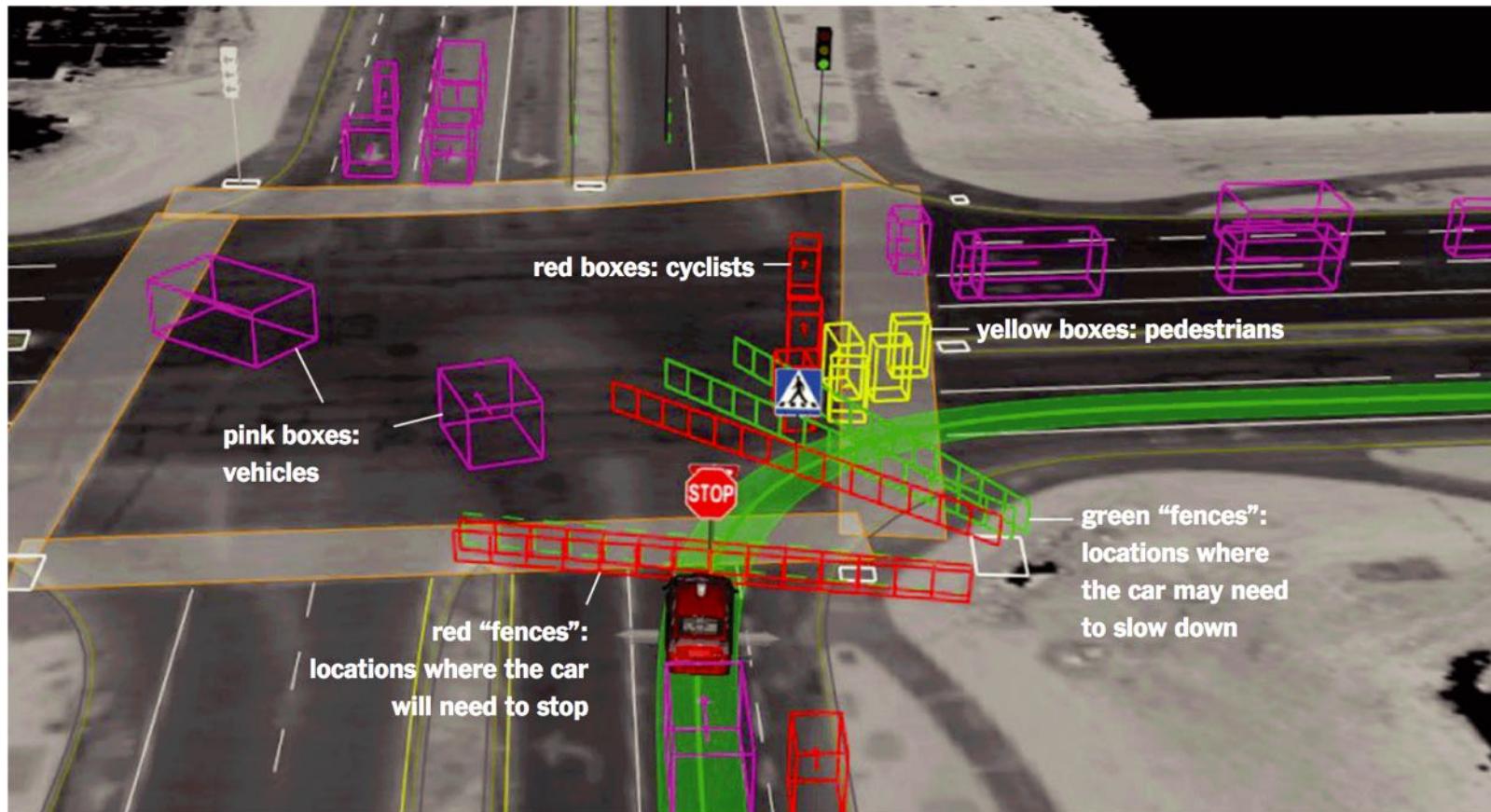
# 自动驾驶

Self-driving



# 自动驾驶

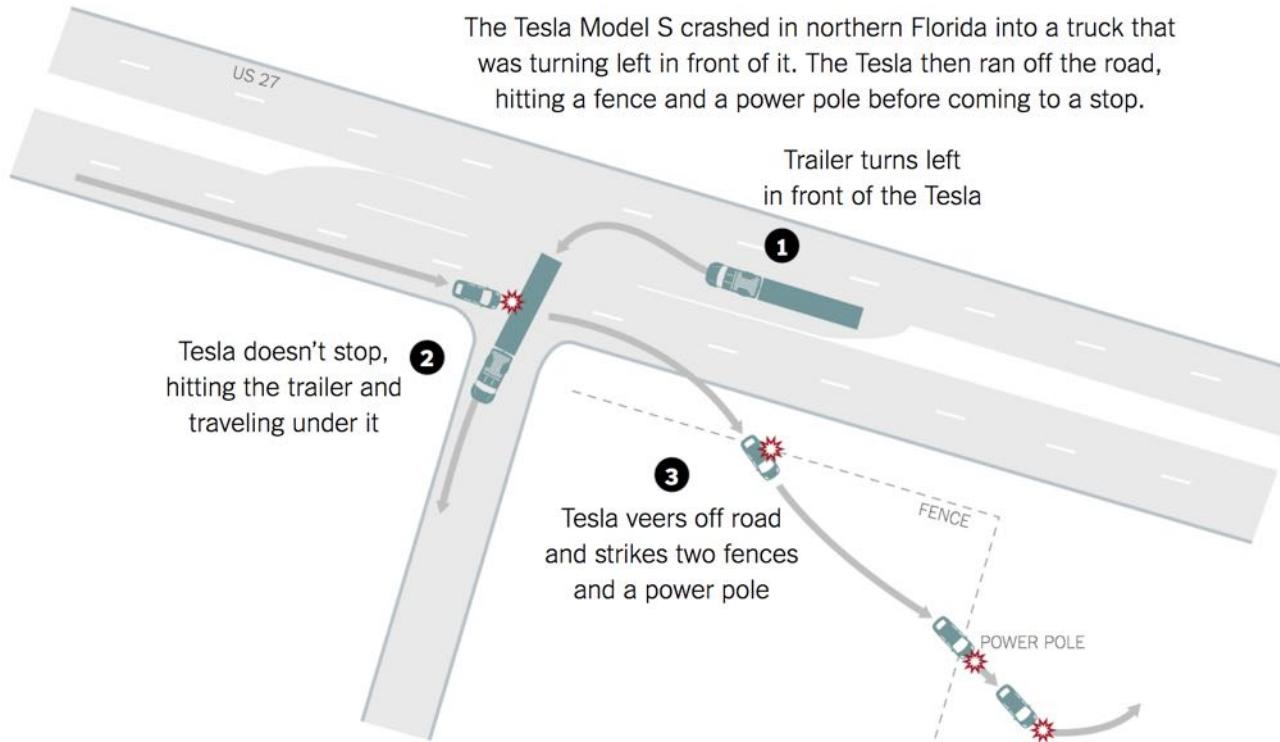
Self-driving



# 自动驾驶

Self-driving

## 【两起重大事故】



東京AI技术者联盟

据说原因是：AutoPilot → 自动刹车系统

# 自动驾驶

Self-driving

【等级区分】

等级	叫法	转向、加减速控制	对环境的观察	激烈驾驶的应对	应对工况
L0	人工驾驶	驾驶员	驾驶员	驾驶员	-
L1	辅助驾驶	驾驶员+系统	驾驶员	驾驶员	部分
L2	半自动驾驶	系统	驾驶员	驾驶员	部分
L3	高度自动驾驶	系统	系统	驾驶员	部分
L4	超高度自动驾驶	系统	系统	系统	部分
L5	全自动驾驶	系统	系统	系统	全部

# 自动驾驶



Self-driving

【开源代码】

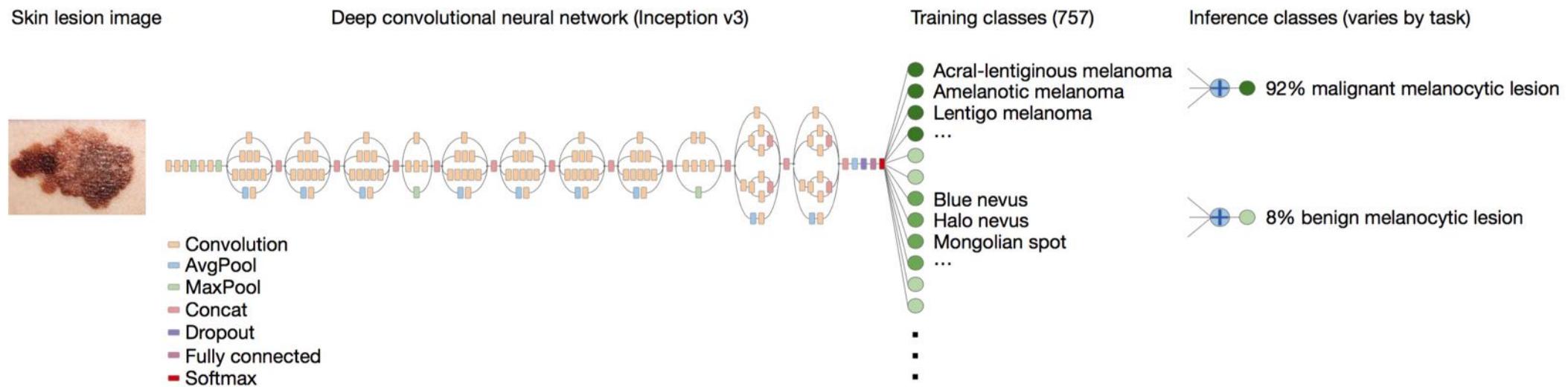
1. <https://github.com/udacity/self-driving-car>
2. <https://github.com/CPFL/Autoware>
3. <https://github.com/commaai/openpilot>
4. <https://github.com/ApolloAuto/apollo>

# 深度学习在医疗领域的应用

Deep Learning in Medicine

## 【诊断皮肤癌】

斯坦福大学成功训练了一个可以**诊断皮肤癌**的算法。该研究的相关论文《Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks》发表于2017年1月的**Nature** 封面上，该算法的结果已经过了21位认证皮肤科医生的对比测试。在论文中的最常见的和最致命的皮肤癌的诊断上，**该算法的表现已能媲美皮肤科医生。**  
[\(http://cs.stanford.edu/people/esteva/nature/\)](http://cs.stanford.edu/people/esteva/nature/) , <https://github.com/greenelab/deep-review>



# 深度学习在医疗领域的应用

Deep Learning in Medicine

## 【IBM Watson：肿瘤的诊断和治疗】

通过和纪念斯隆·凯特琳癌症中心进行合作，共同训练**IBM Watson肿瘤解决方案**(Watson for Oncology)。

癌症专家在Watson上输入了纪念斯隆·凯特琳癌症中心的大量病历研究信息进行训练。在此期间，该系统的登入时间共计1.5万小时，一支由医生和研究人员组成的团队一起上传了数千份病人的病历，近500份医学期刊和教科书，1500万页的医学文献，把Watson训练成了一位杰出的“肿瘤医学专家”。随后该系统被Watson Health部署到了许多顶尖的医疗机构，如克利夫兰诊所和MD安德森癌症中心，提供基于证据的医疗决策系统。

**IBM Watson for Oncology** 的操作流程包括分析患者医疗记录、提供治疗方案和排序



※2016年，東京大学医科学研究所导入IBM Watson，利用遗传因子信息10分钟就成功判断出一位罕见类型（二次性白血病）的急性骨髓白血病患者（60岁）；医生据此判断更换治疗药物，患者几个月之后就恢复健康出院了。

当然，这是Watson在学习了2000万件以上的生命科学の论文、和1500件以上的药剂相关情报的基础上做出的决策。

# 深度学习在医疗领域的应用

Deep Learning in Medicine

## 【新药研发】

结合AI技术的药物研发将会显著提高研发效率并降低成本。目前，在药物研发中，AI应用于，包括药物挖掘、新药安全有效性预测、生物标志物筛选等。

## 【辅助疾病诊断】

通过AI分析技术与机器学习相互结合，可以极大地提高医疗服务质量和预后。在AI基础上开发的病理诊断方法更加精确和具有可预测性。

## 【辅助治疗】

AI技术还可以用于辅助临床决策。例如选择合适的用药剂量，制订安全有效的个体化治疗方案，其中最成功的辅助治疗案例是IBM Watson在肿瘤辅助治疗方面的应用。AI系统能够预测药物之间相互作用。

## 【健康管理】

情感识别是AI一个热点领域。人工智能也可用于识别疾病风险和降低风险的措施。为个体设计个性化的健康管理计划，通过个人健康档案数据分析建立个性化健康管理方案。

## 【康复医疗】

科学家们实现了意念感知机器人手臂，利用植入大脑的特殊芯片，让患者的意念通过智能机器人手臂感觉周围环境，并且反馈触摸感再链接回到大脑意识中来。

<http://www.iyiou.com/p/35495>

# 深度学习在医疗领域的应用

Deep Learning in Medicine

## 【互联网+医疗】

一家硅谷创业公司希望将人工智能带入医疗咨询行业，用智能聊天机器人来为用户提供医疗健康的专业咨询。英国Babylon Health公司开发的在线就诊AI系统，能够基于用户既往病史与用户和在线AI系统对话时所列举的症状，给出初步诊断结果和具体应对措施。

## 【便携设备】

目前，可穿戴设备和移动医疗设备大多只能检测脉搏和血压等简单生命指标，被动地提醒患者何时吃药，但无法主动监测和记录患者行为、环境和风险因素，并给出预防措施和建议。AI技术与这些应用相结合，能够提供个性化的实时健康预警反馈与建议，监控个体行为，实现健康管理的目标。

## 【医院管理】

在医院里，人工智能技术可用于优化医疗服务流程和资源配置，通过数据分析提高医护效率和质量，降低医疗成本。其次，应用AI系统可进行并发症预测和预防性治疗。另外，人工智能技术能够应用于确定病人的随访计划、决定是否暂停或执行下一个检查，以减少病人的创伤、辐射量和医疗费用等。

## 【精准医疗】

机器学习和神经网络在医疗健康大数据分析与应用领域具有巨大潜力。对电子健康档案数据的分析将在精确医学和癌症研究中发挥重要作用。

## 【生物医学研究】

人工智能系统能够协助科学家阅读文献、查询专利、提高理论和以往观察结果的拟合度、形成可验证的假设、利用AI系统和模拟技术进行实验研究、开发新的设备和软件。

# 图像识别

Image Recognition

## 【形色：识花神器】

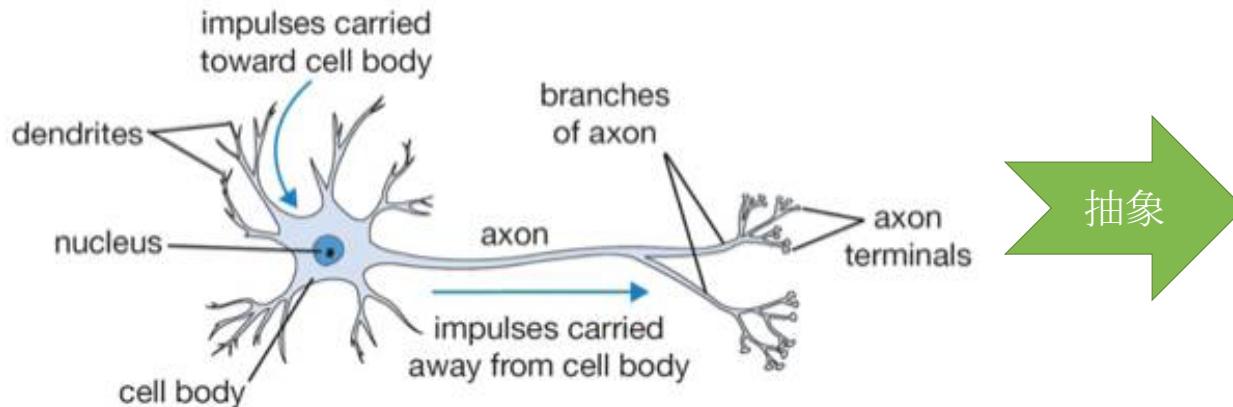


# 图像识别

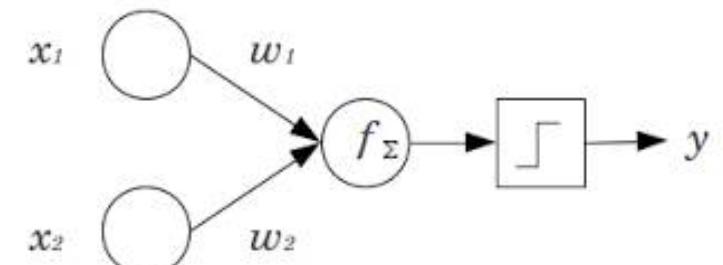
Image Recognition

【神经网络算法：神经元】

生物神经元由树突、核和轴突组成，并将电脉冲信号传递给其他神经元。



生物神经元

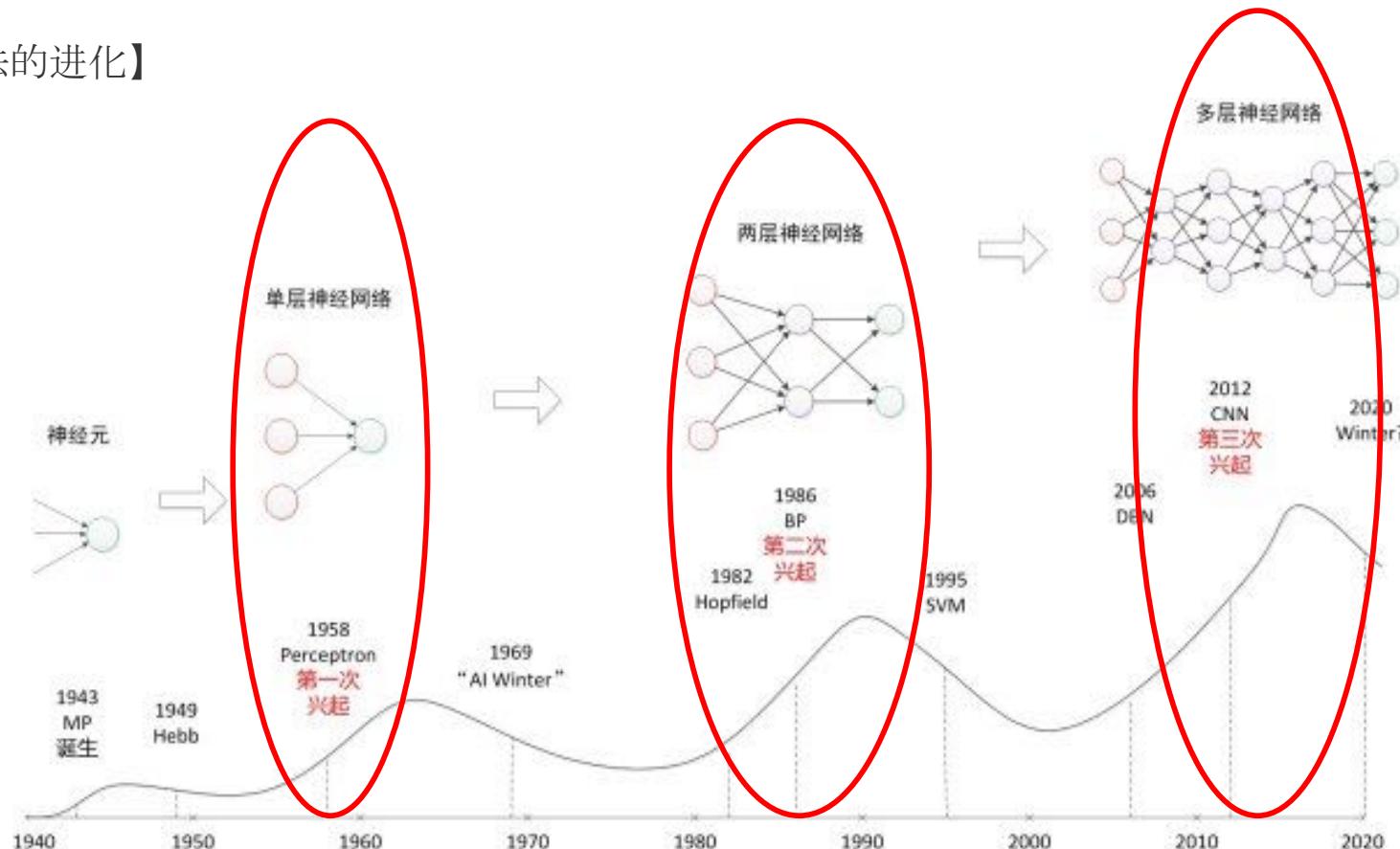


人造神经元

# 图像识别

Image Recognition

【神经网络算法的进化】



# 神经网络与人工智能

Neural Network and Artificial Intelligence

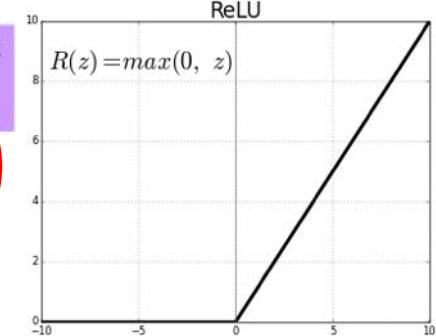
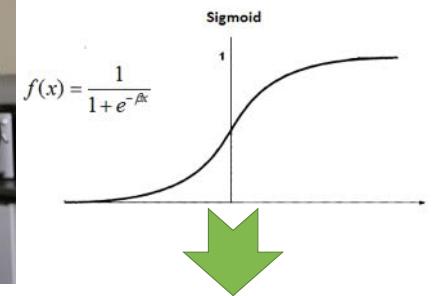
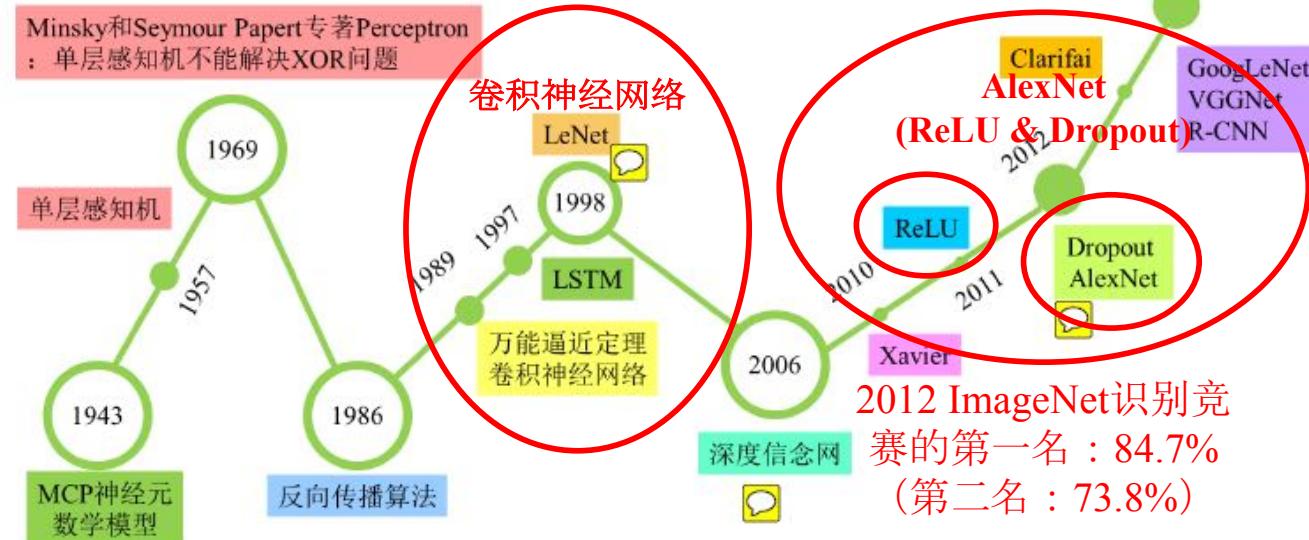
【神经网络算法的进化节点】



MNIST图片示例



Yann LeCun

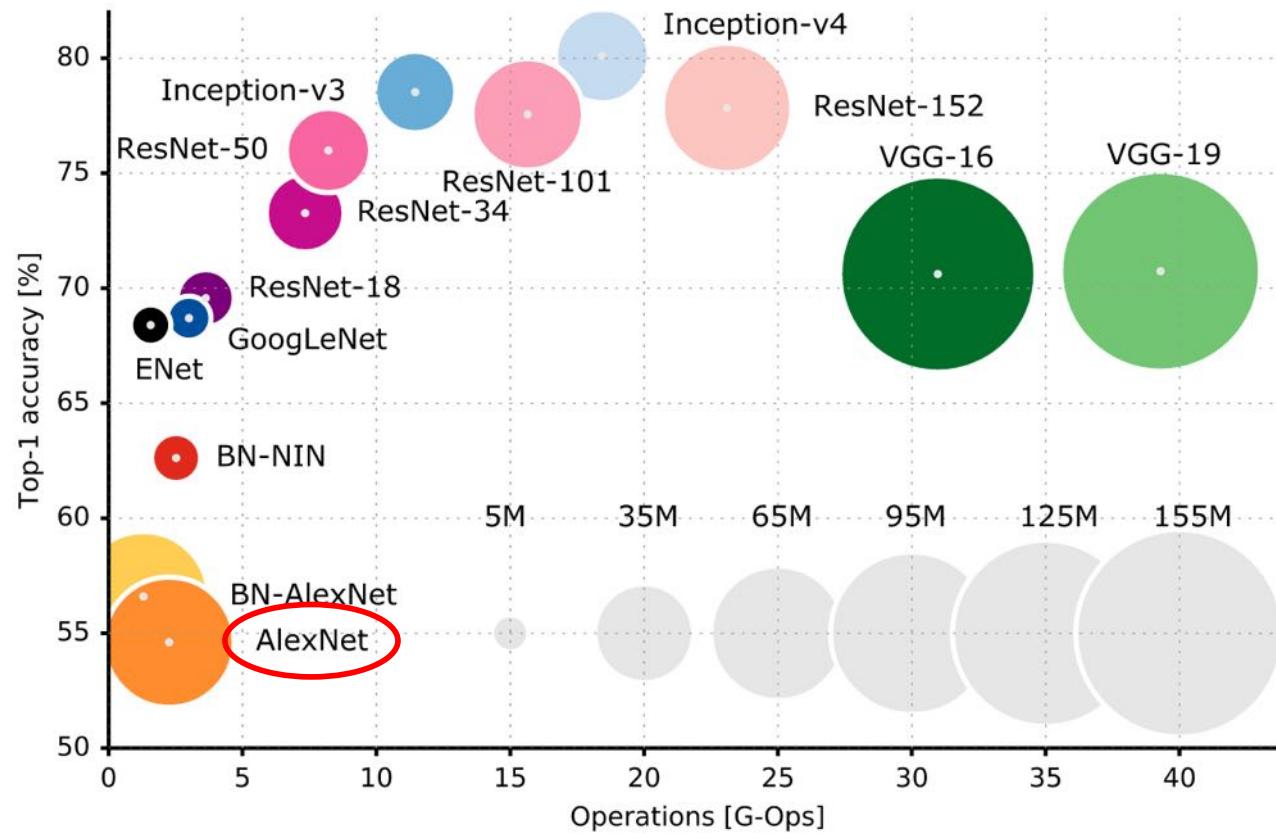


- (1) NN : sigmoid  
→ DNN : ReLU  
→ 克服了梯度消失  
(2) Dropout : 防止过拟合

# 图像识别

Image Recognition

【图像识别算法】



# 图像识别

Image Recognition

【ImageNet】

2012 : 1000 class  
(150000 images)

## Geological formation, formation

(geology) the geological features of the earth

1808 pictures

86.24%  
Popularity  
Percentile



- Numbers in brackets: (the number of synsets in the subtree).
- ImageNet 2011 Fall Release (32326)
  - plant, flora, plant life (4486)
  - geological formation, formation (1)
    - aquifer (0)
    - beach (1)
    - cave (3)
    - cliff, drop, drop-off (2)
    - delta (0)
    - diapir (0)
    - folium (0)
    - foreshore (0)
    - ice mass (10)
    - lakefront (0)
    - massif (0)
    - monocline (0)
    - mouth (0)
    - natural depression, depression (1)
    - natural elevation, elevation (41)
    - oceanfront (0)
    - range, mountain range, range of (1)
    - relict (0)
    - ridge, ridgeline (2)
    - ridge (0)
    - shore (7)
    - slope, incline, side (17)
    - spring, fountain, outflow, outpouring (0)
    - talus, scree (0)
    - vein, mineral vein (1)
    - volcanic crater, crater (2)
    - wall (0)

[Treemap Visualization](#) [Images of the Synset](#) [Downloads](#)

[ImageNet 2011 Fall Release](#) > Geological formation, formation

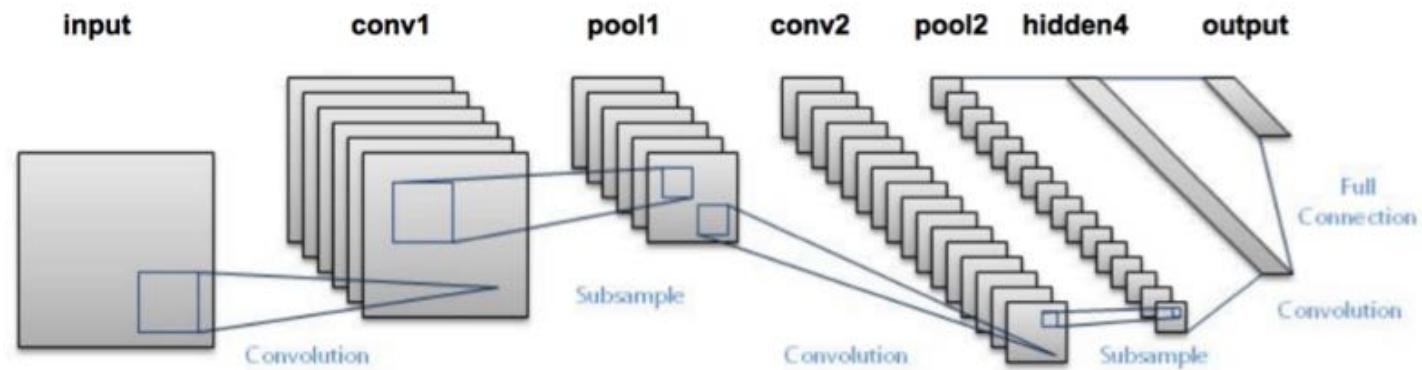
Natural	Slope	Shore
Ice	Water	Vein
Massif	Talus	Delta
Mouth	Volcanic	Foreshore
Natural	Lakefront	Beach
Wall	Range	Cliff
Monocline	Diapir	Oceanfront
	Cave	Aquifer
	Spring	Ridge

ImageNet Large Scale Visual Recognition Competition : ILSVRC 2010 -2017

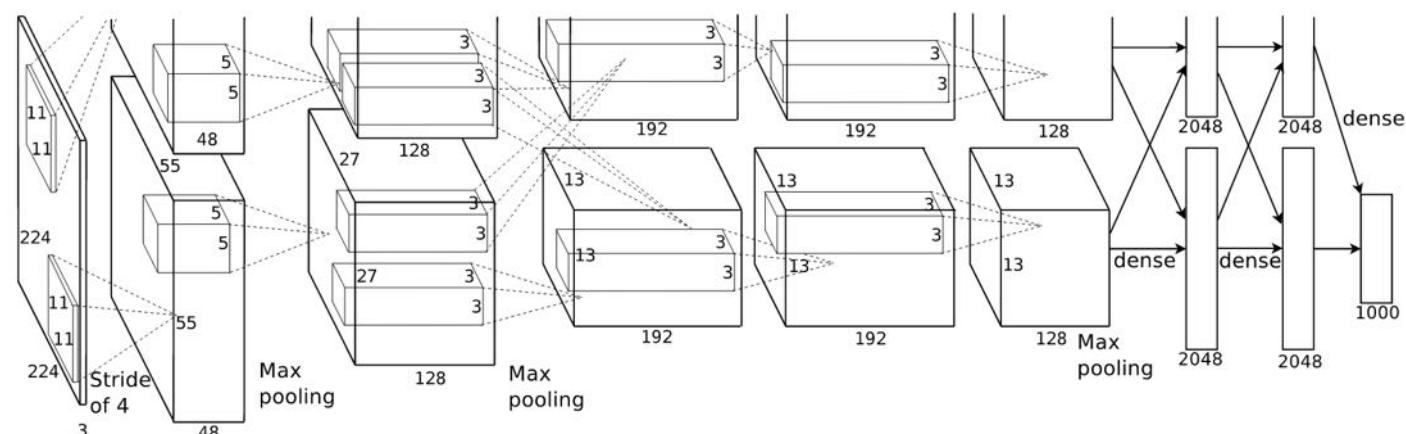
# 图像识别

Image Recognition

LeNet, 1986  
5层



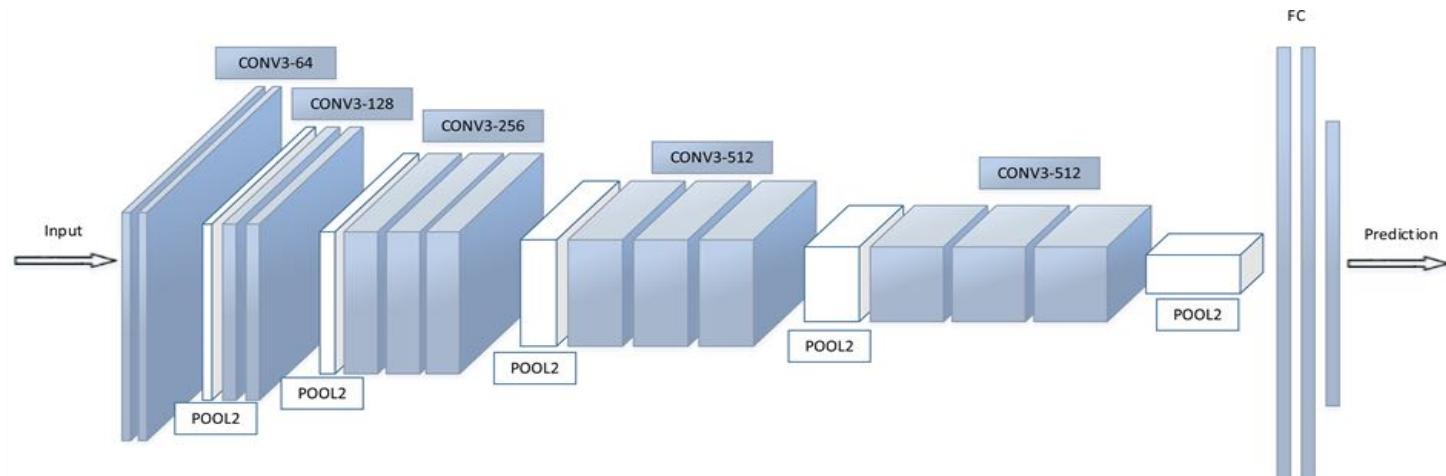
AlexNet, 2012  
8层



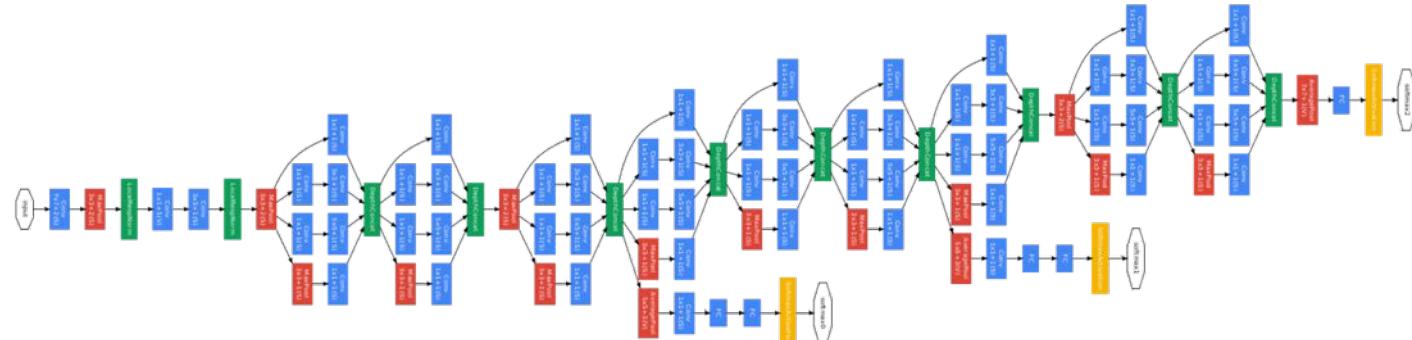
# 图像识别

Image Recognition

VGG 16, 2014  
16层



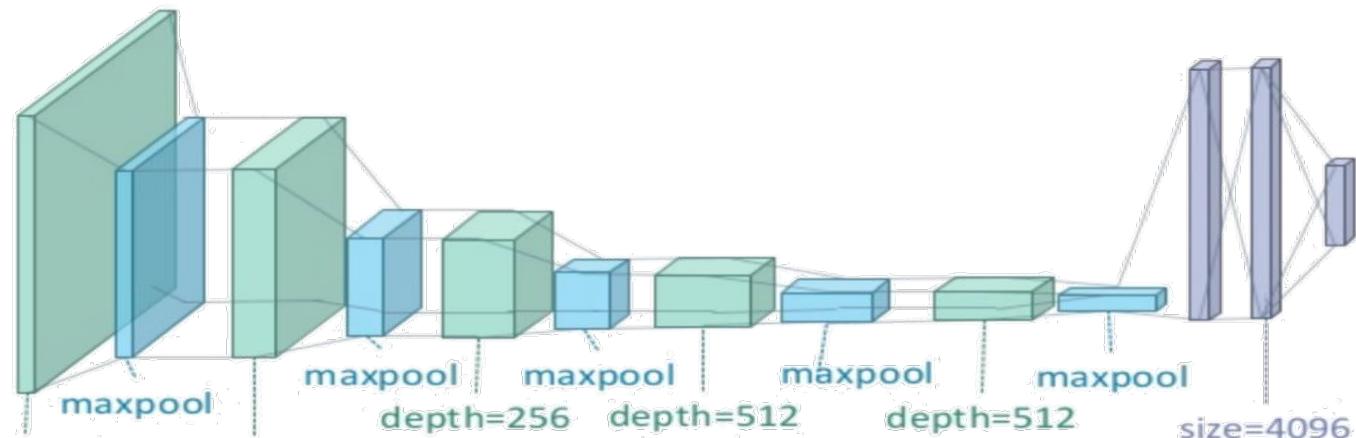
GoogleNet, 2014  
22层 (包括活性化层一共40层)



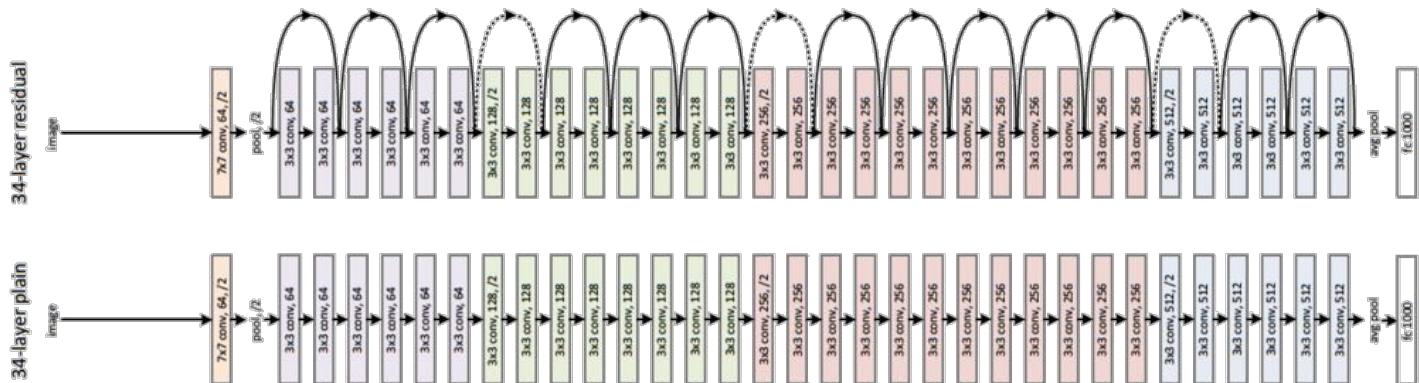
# 图像识别

Image Recognition

VGG 19, 2015  
19层



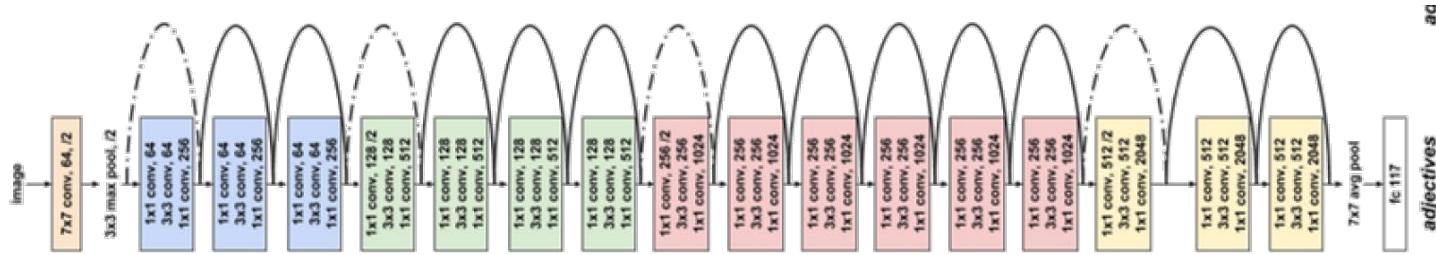
ResNet, 2015  
34层



# 图像识别

Image Recognition

ResNet 50, 2015  
50层



ResNet 101 : <http://ethereon.github.io/netscope/#/gist/b21e2aae116dc1ac7b50>

ResNet 152 : <http://ethereon.github.io/netscope/#/gist/d38f3e6091952b45198b>

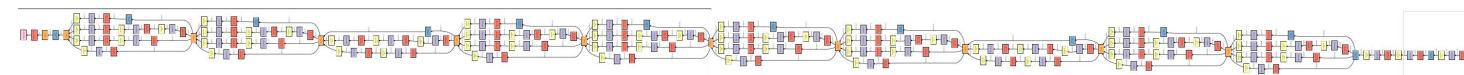
# 图像识别

Image Recognition

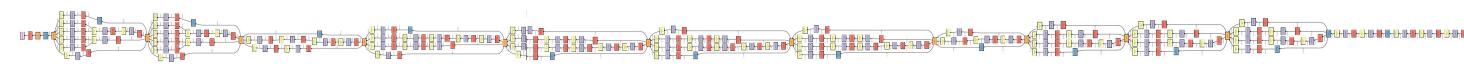
Inception V1 (GoogleNet), 2014

22层

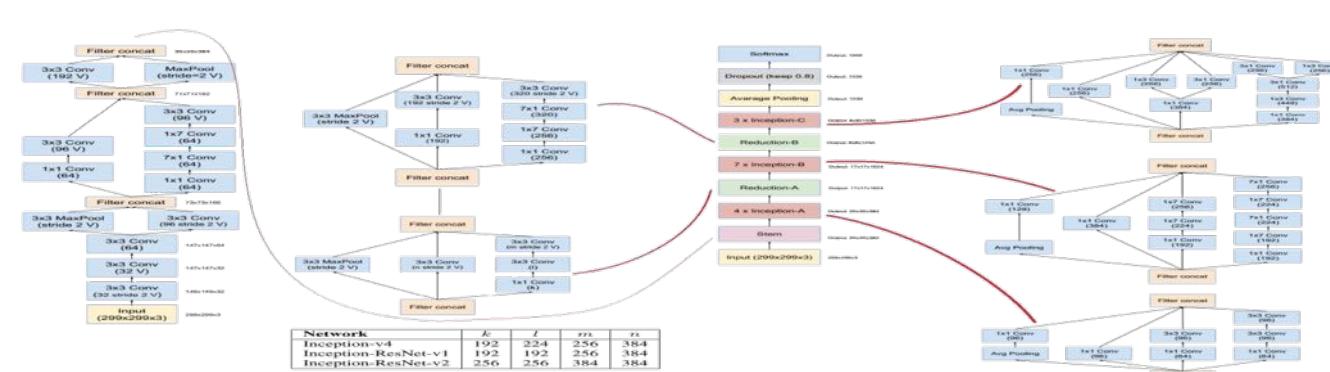
Inception V2, 2015



Inception V3, 2015



Inception V4, 2016



# 图像识别

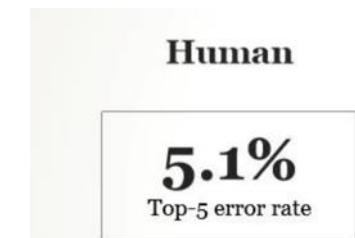
Image Recognition

【ImageNet】

2012 : 1000 class (150000 images)

ImageNet Large Scale Visual Recognition Competition : ILSVRC 2010 -2017

年份	网络类型	crops	top-5 Error	来源
2014年9月	VGG	-	8.43%	Residual NetWork
2014年9月	Inception-v1	144	6.67%	Google-v4
2015年2月	BN-Inception	144	5.81%	Residual NetWork
2015年12月	ResNet-151	-	4.50%	Residual NetWork
2015年12月	Inception-v3	144	4.30%	Google-v4
2016年2月	Inception-ResNet-v1	144	4.30%	Google-v4
2016年2月	Inception-v4	144	3.80%	Google-v4
2016年2月	Inception-ResNet-v2	144	3.70%	Google-v4

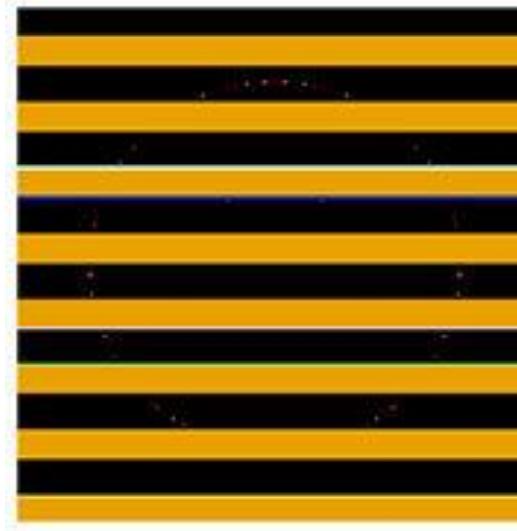


- Susceptible to:**
- Fine-grained recognition
  - Class unawareness
  - Insufficient training data

# 图像识别

Image Recognition

【陷阱1】



上面的图案是什么？很简单的黄黑间条嘛。不过如果你问问最先进的人工智能，它给出的答案会是校车，而且99%地肯定。

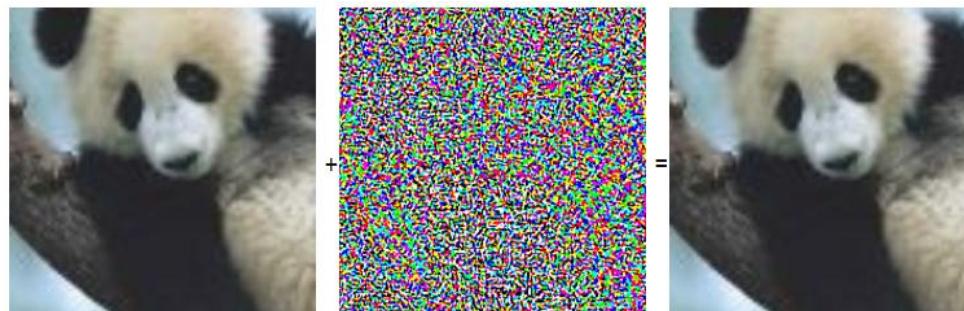
原因：目前的深度学习所学习的数据始终是有限的。

# 图像识别

Image Recognition

## 【陷阱2】

This paper was identified as **the 63rd most talked** about scientific paper worldwide in 2015 (source: alt metrics). It was also selected for **Oral presentation at CVPR** (3% acceptance rate) and received a **Community Top Paper award**.



左图 + 0.7%的微弱干扰 = 右图

AI神经网络判定左图为熊猫，右图为长臂猿（置信度99.3%）



AI认为左图是一只狗，右图是一只鸵鸟。

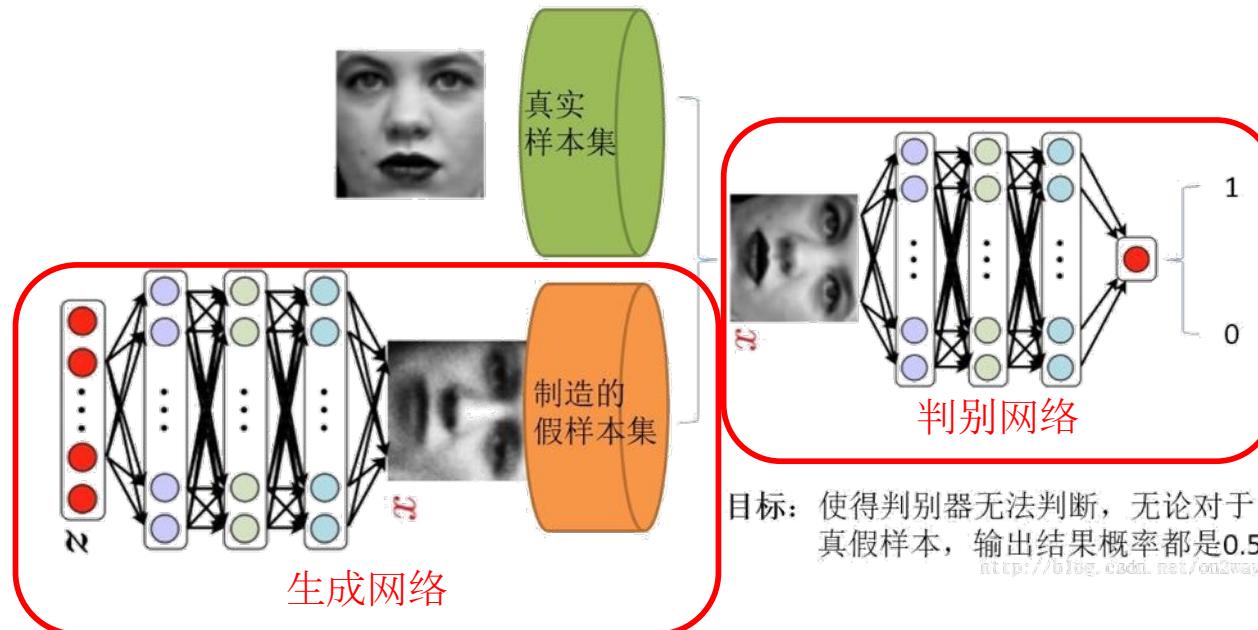
随机噪声对图像识别的影响 → 安全问题

# 图像识别

Image Recognition

【GAN (Generative Adversarial Nets : 生成式对抗网络)】

1. Ian Goodfellow 在 14 年发表了论文 Generative Adversarial Nets 生成式对抗网络。
2. 学界大牛 Yann Lecun 在 Quora 答题时曾说，他最激动的深度学习进展是生成式对抗网络。



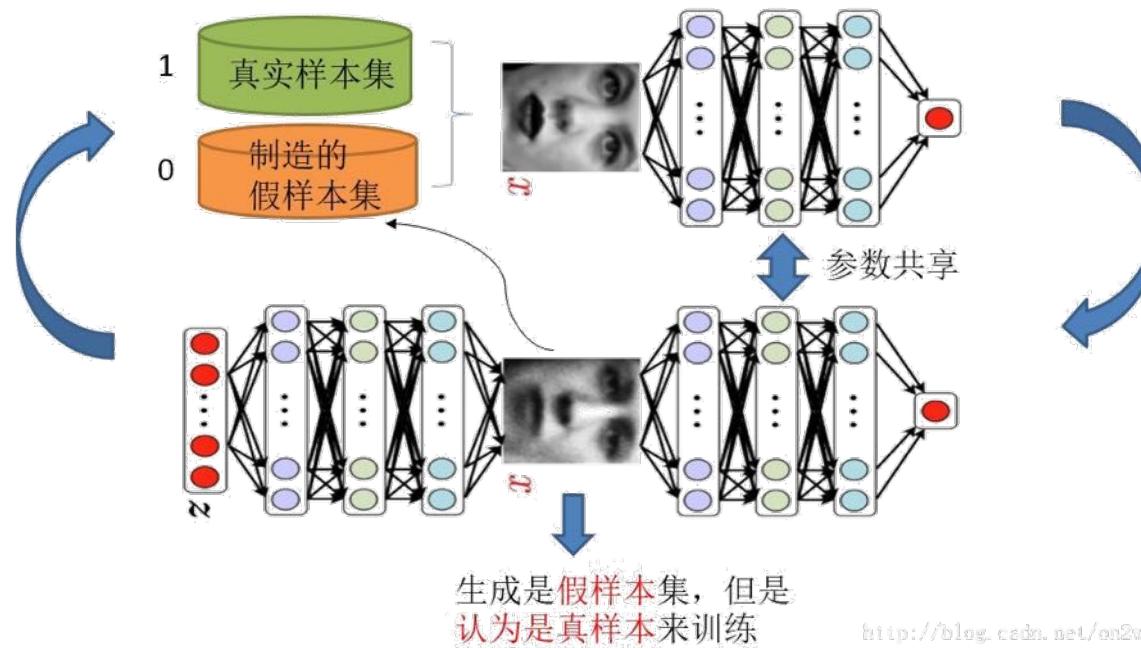
# 图像识别

Image Recognition

## 【GAN (Generative Adversarial Nets : 生成式对抗网络)】

判别网络的目的：就是能判别出一张图它是来自真实样本集还是假样本集。

生成网络的目的：生成网络是制造假样本的，它的目的就是使得判别网络不能识别是真样本还是假样本。



# 图像识别

Image Recognition

【GAN应用：生成新样本】

尤其在医疗图像领域。



Bedrooms after 1 epoch

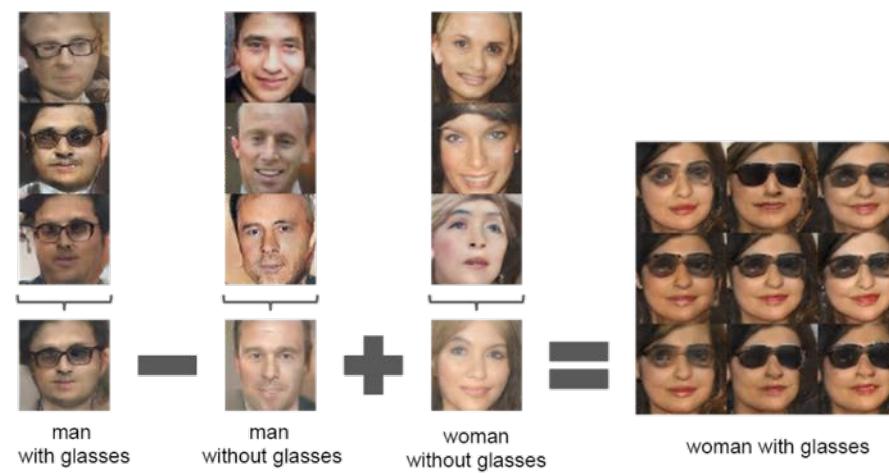
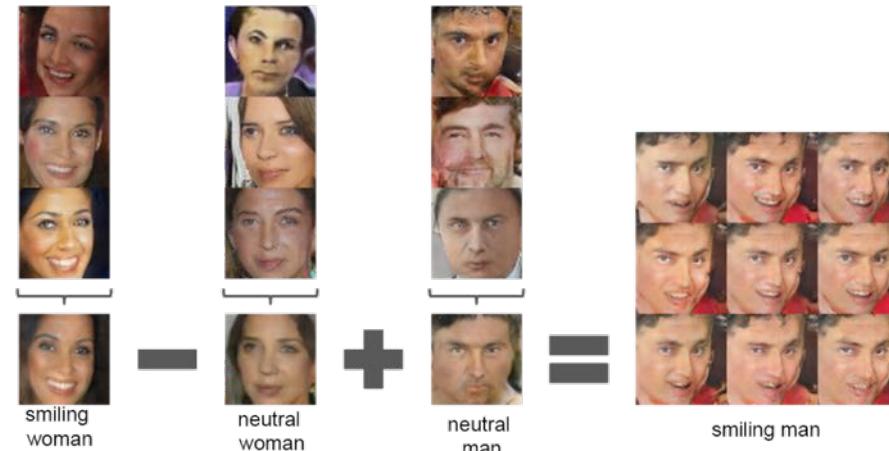


Bedrooms after 5 epoch

# 图像识别

Image Recognition

【GAN应用：生成新样本】



# 图像识别

Image Recognition

【GAN应用：图像超分辨率】



# 图像识别

Image Recognition

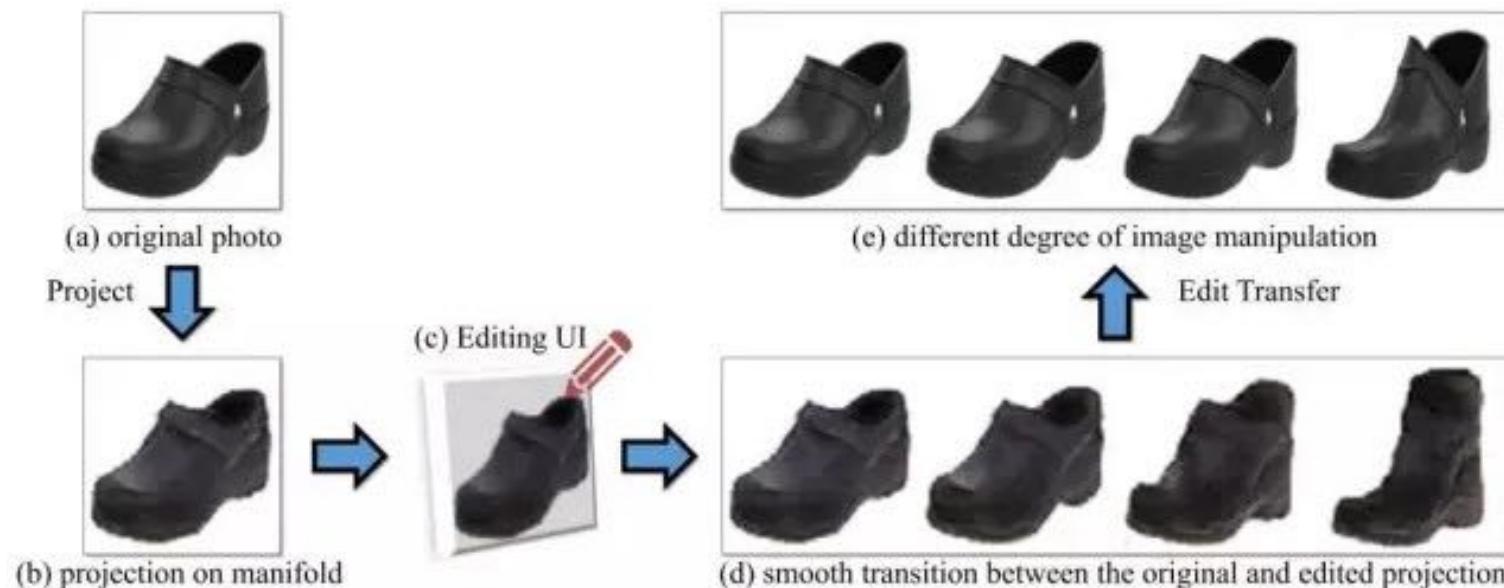
【GAN应用：图像复原】



# 图像识别

Image Recognition

【GAN应用：交互式图像生成】

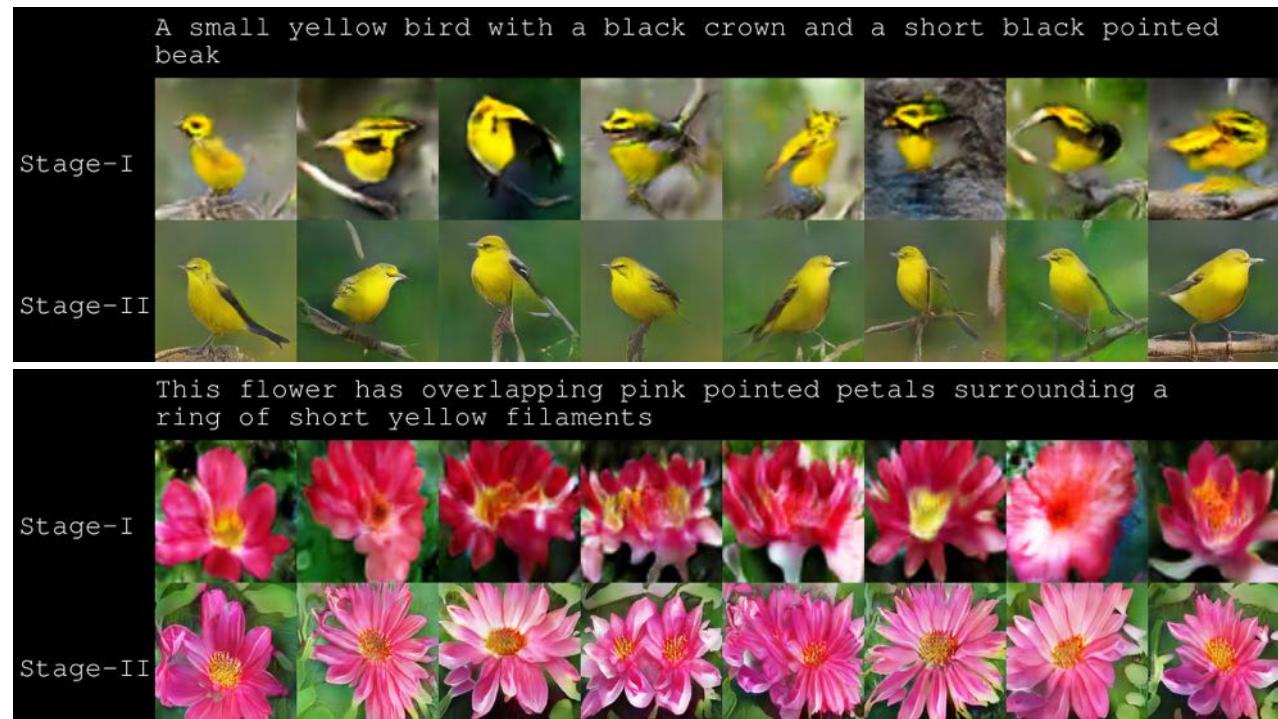


# 图像识别

Image Recognition

【GAN应用：故事图片生成】

看图说话 → 一句话产生对应的图片

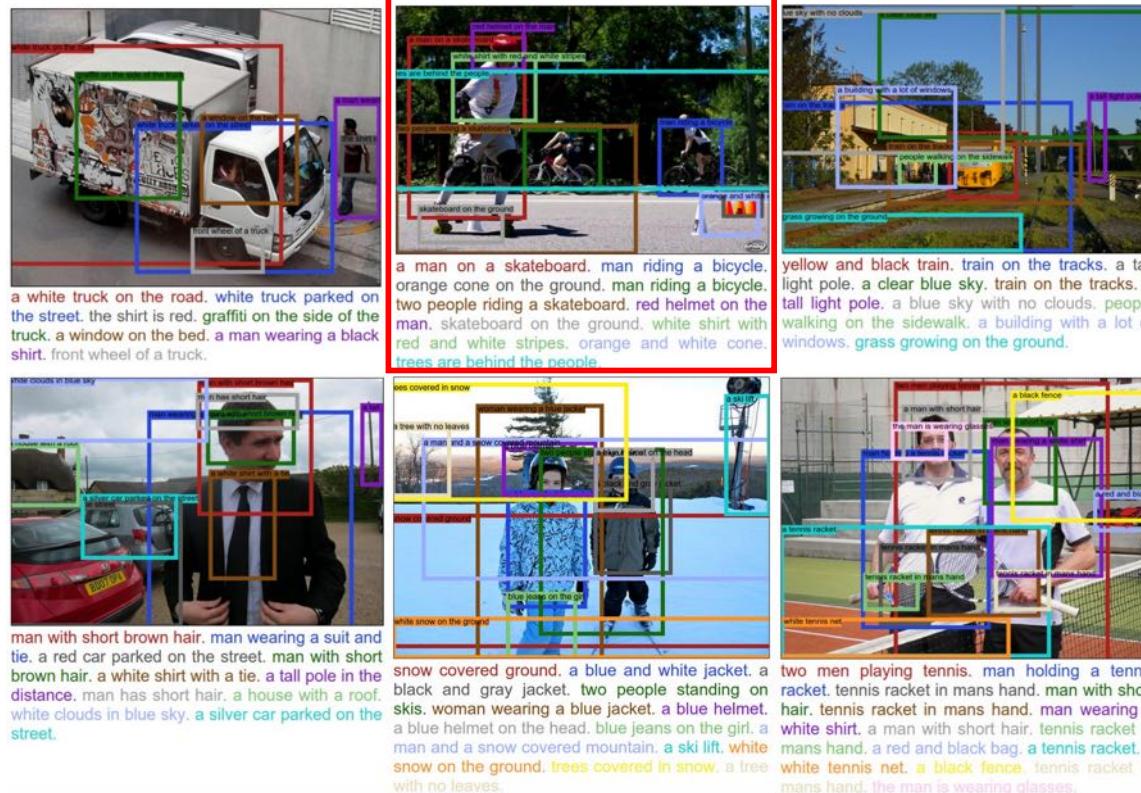


# 图像识别

Image Recognition

## 【※DenseCap: Fully Convolutional Localization Networks for Dense Captioning】

看图说话



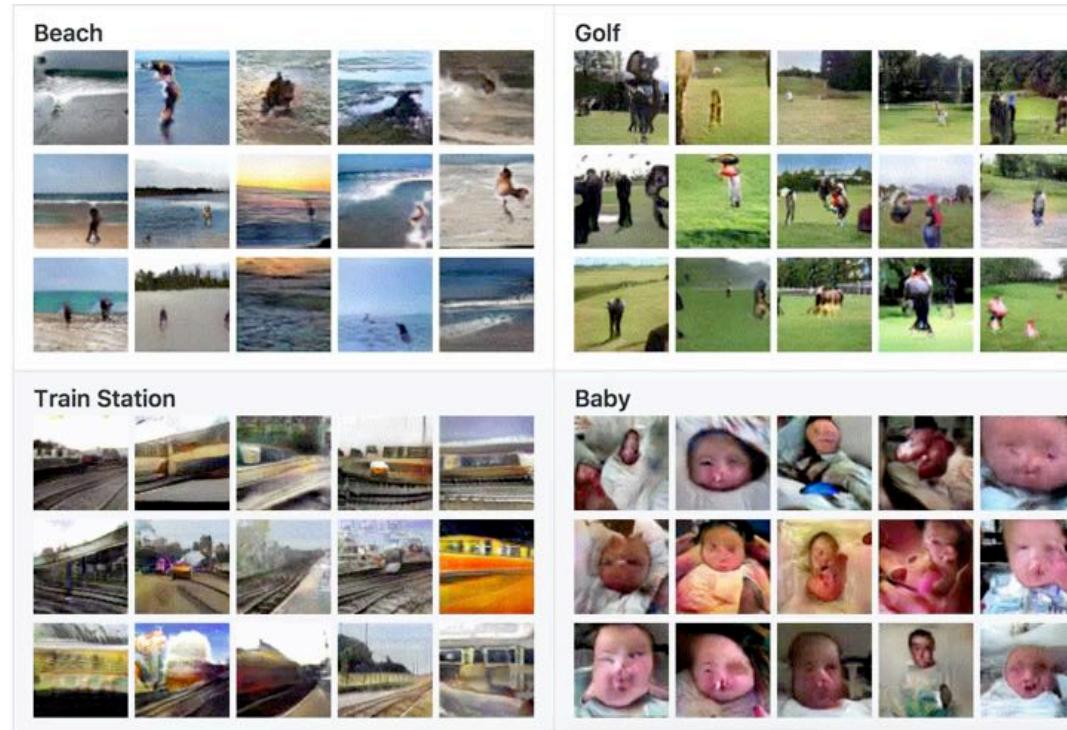
Justin Johnson\* Andrej Karpathy\*  
\* equal contribution  
To appear in CVPR 2016 (Oral)



# 图像识别

Image Recognition

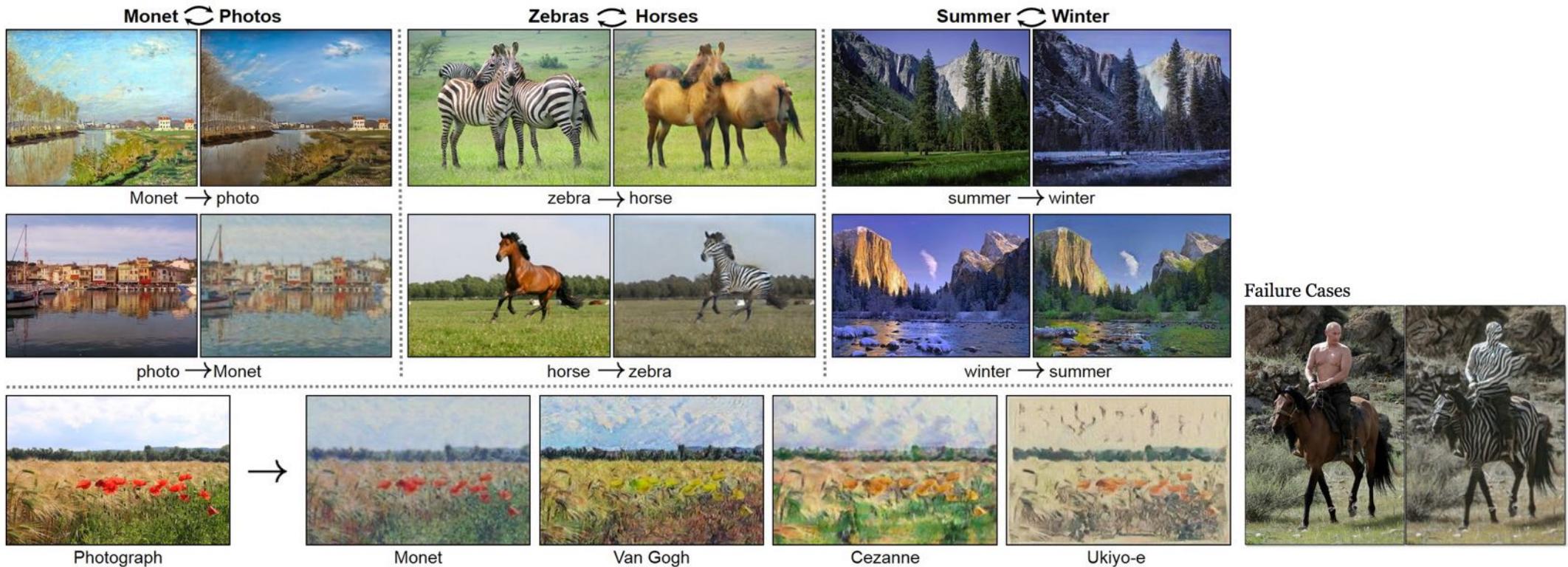
【GAN应用：动画生成】



# 图像识别

Image Recognition

【GAN应用：画风变换】

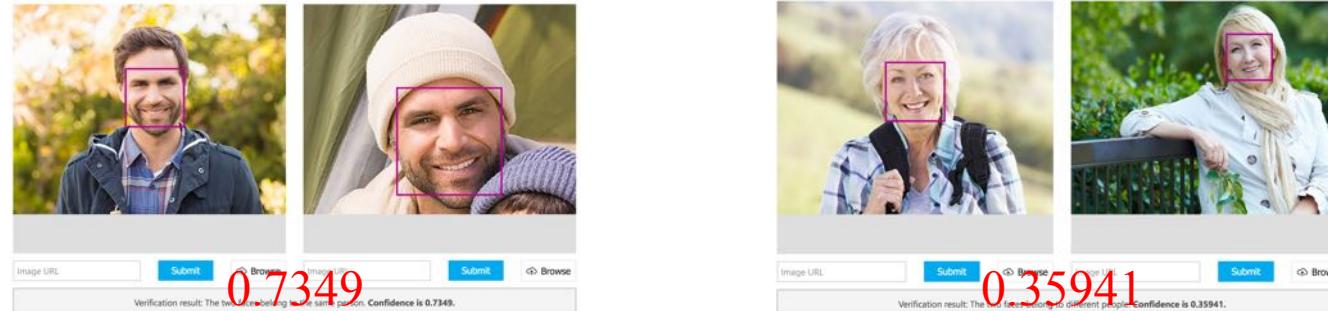


# 图像识别

Image Recognition

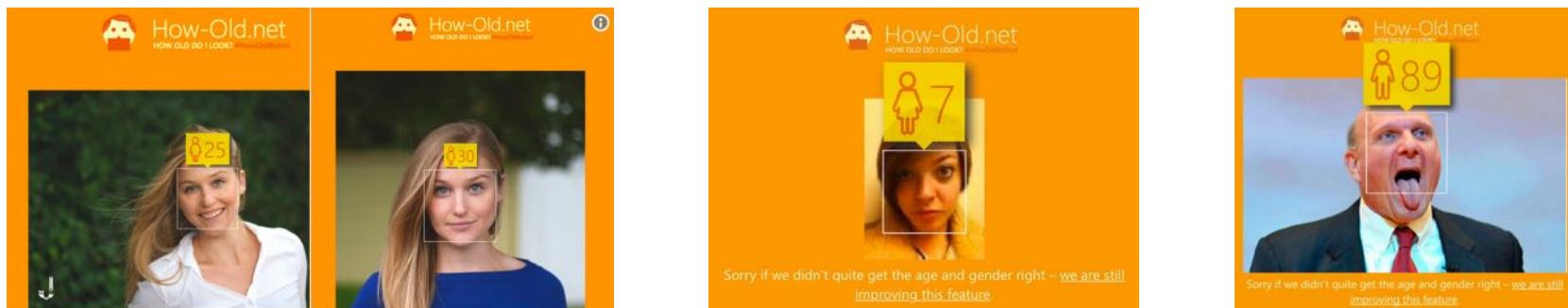
【实例：微软的人脸识别年龄与性别推断】

<https://azure.microsoft.com/en-us/services/cognitive-services/face/>



【实例：微软的人脸识别年龄与性别推断】

<https://how-old.net/#>



# 我们的图像识别相关研究

Our Research on Image Recognition

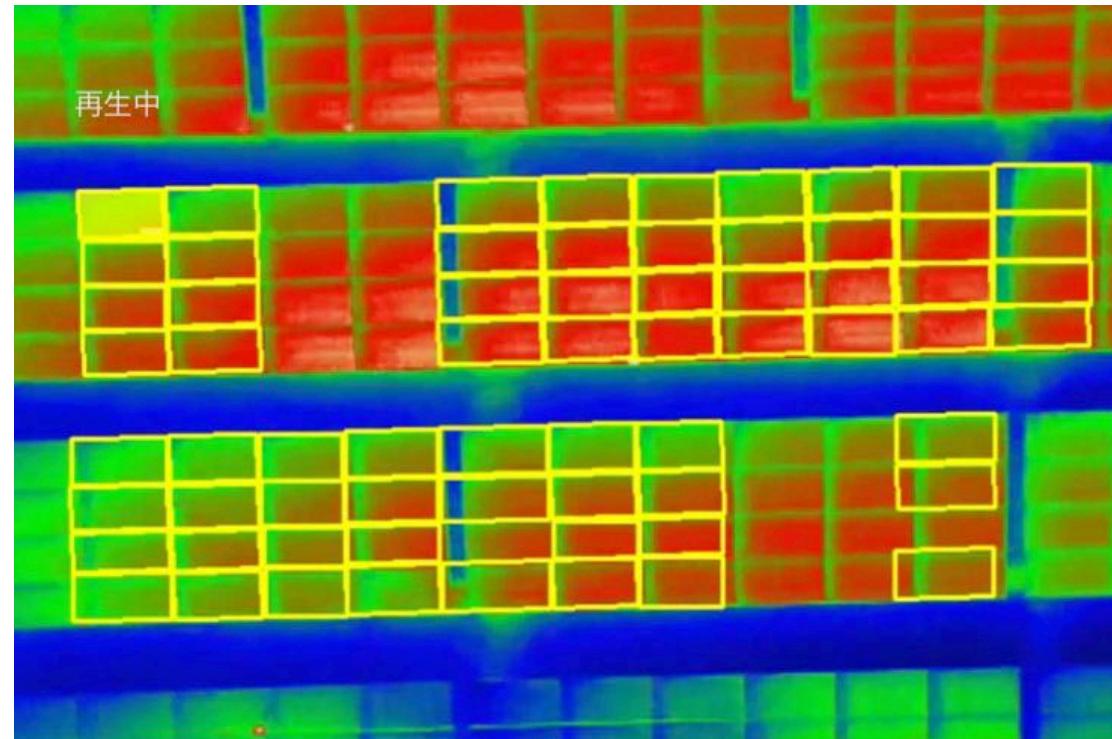
【人脸检测】



# 我们的图像识别相关研究

Our Research on Image Recognition

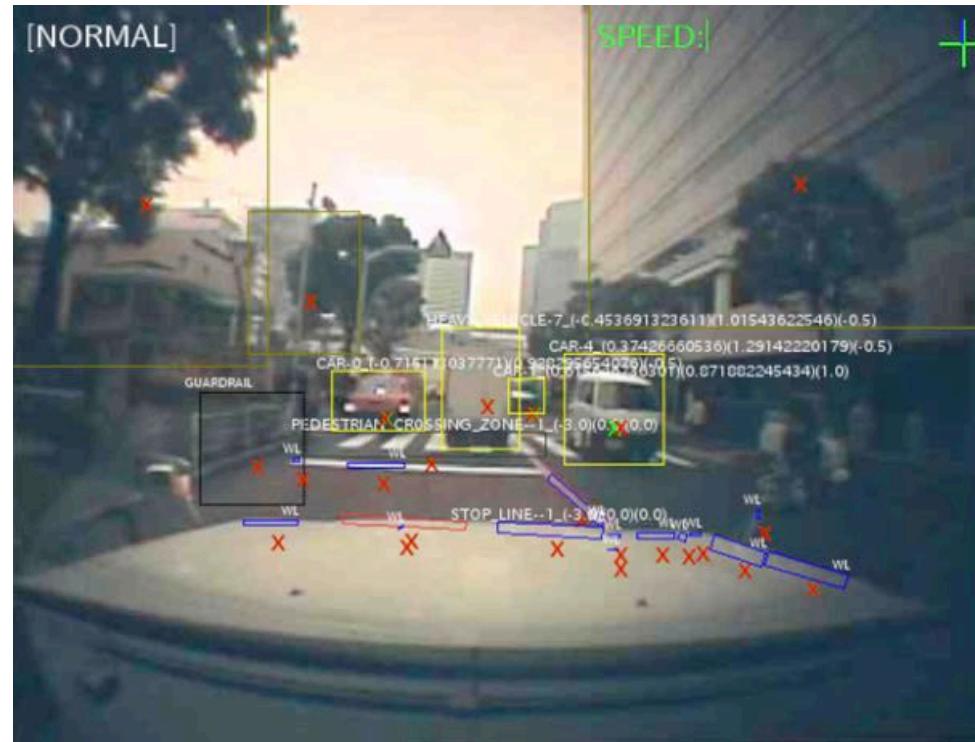
【太阳能板异常检测】



# 我们的图像识别相关研究

Our Research on Image Recognition

【行车记录仪异常分析】

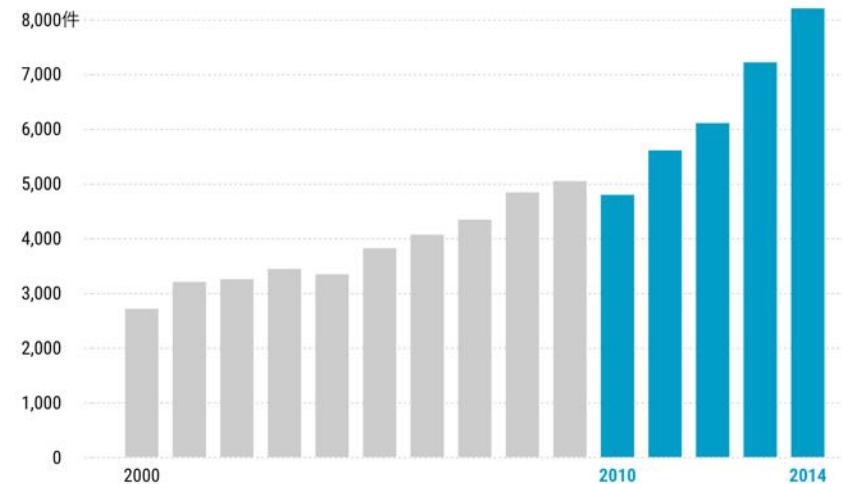


# 美中日AI发展比較

AI Comparison Among American, China, and Japan

## 【世界范围内的发明专利】

世界のAI特許、2010年と比べ7割増



### 世界のAI関連特許の出願数

10カ国・地域(日本、米国、中国、韓国、インド、シンガポール、オーストラリア、ブラジル、イスラエル、欧州)の特許庁へのAI関連の特許出願総数。特許協力条約(PCT)に基づく国際出願、および各国の特許庁に出願された情報をもとに、英文公報を対象として集計。アスタミューゼ調べ

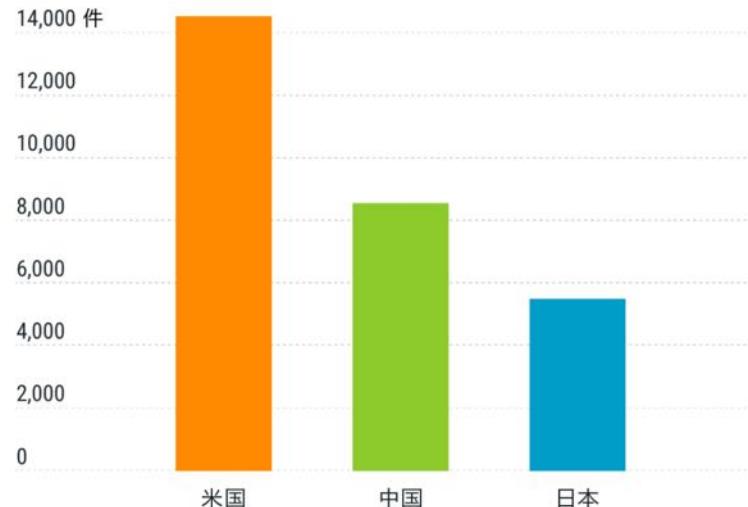
主要10カ国・地域の特許庁に出されたAI関連の特許の出願数を調べた。集計したのは特許や論文のデータ分析やコンサルティングを手がけるアスタミューゼ(東京・中央)。直近で最も正確なデータが取れる2014年に出願されたAI関連の特許数の合計は8205件。これは10年の4792件より約7割増と大きな伸びだ。AIの開発は今、1950年代、1980年代に続く第3次ブームにあるといわれ、アスタミューゼの川口伸明テクノロジーインテリジェンス部部長は「15、16年の出願数は14年を上回り過去最高を更新するだろう」と話す。

# 美中日AI发展比较

AI Comparison Among American, China, and Japan

【发明专利】

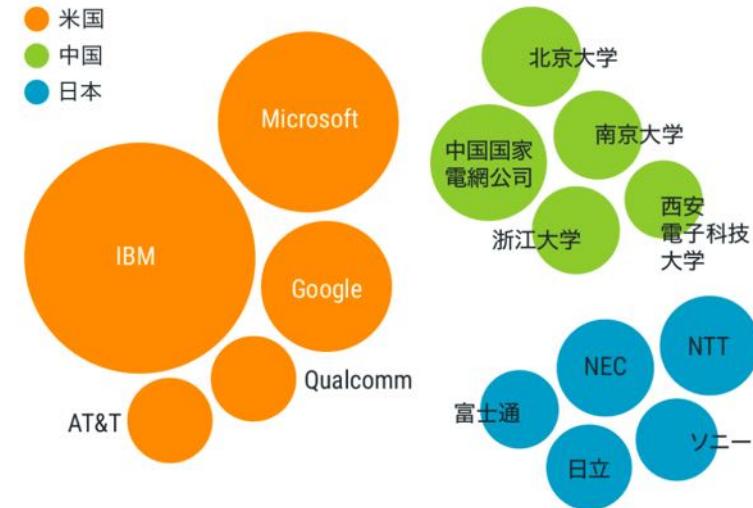
トップ3はIBM、マイクロソフト、グーグル



米・中・日のAI特許出願数

(2006~16年の合計)

米国、中国、日本の各特許庁に出願されたAI関連の特許数。特許庁がある国の企業や大学、研究機関などが対象。アスタミューゼ調べ



米・中・日のAI特許出願数トップ5

(2006~16年の合計)

米国、中国、日本の各特許庁で、出願数の多い出願人トップ5。面積が大きいほど出願数が多い。アスタミューゼ調べ

# 美中日AI发展比較

AI Comparison Among American, China, and Japan

【文献数据】

## 文献データから見える「米中タッグ」

米国		中国		英国		ドイツ		
1	中国	12.7%	1	米国	10.6%	1	米国	17.2%
2	英国	5.1%	2	オーストラリア	3.7%	2	中国	13.0%
3	ドイツ	4.1%	3	英国	3.2%	3	ドイツ	9.7%
	日本	1.8%		日本	1.5%		日本	3.3%

### 論文の「共著相手国」ランキング

2011年から2015年にかけて執筆されたAI関連の論文に占める国際共著率の割合。対象は世界の主な論文誌に掲載されたAI関連の論文約9万3千件。例えば、米国は米国に本拠を持つ研究機関や個人などが執筆したAI関連の論文のうち、12.7%が中国に本拠地を持つ機関、個人などとの共著だった。NEDO調べ

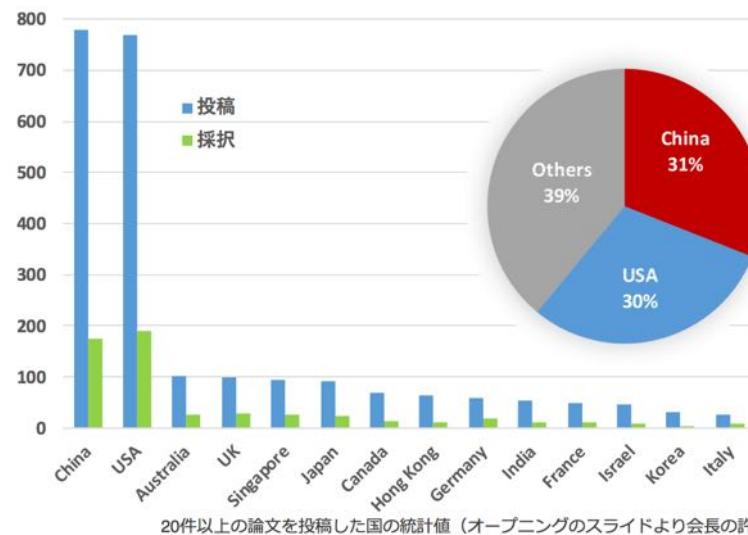
# 美中日AI发展比较

AI Comparison Among American, China, and Japan

【AAAI 2017：美国人工智能协会 (Association for the Advancement of Artificial Intelligence)】

## 投稿論文

中国からの投稿数が31%と米国の30%を抜いた。採択数でも米国に迫る。  
日本は投稿数で中国、米国、豪州、シンガポールに次いで6位。



20件以上の論文を投稿した国の統計値（オープニングのスライドより会長の許可を得て引用）

# AI入门基础

Necessary Knowledge on AI

## 【数学基础】

高等数学, 线性代数, 离散数学

## 【计算机基础】

计算机基本原理, 数字信号处理

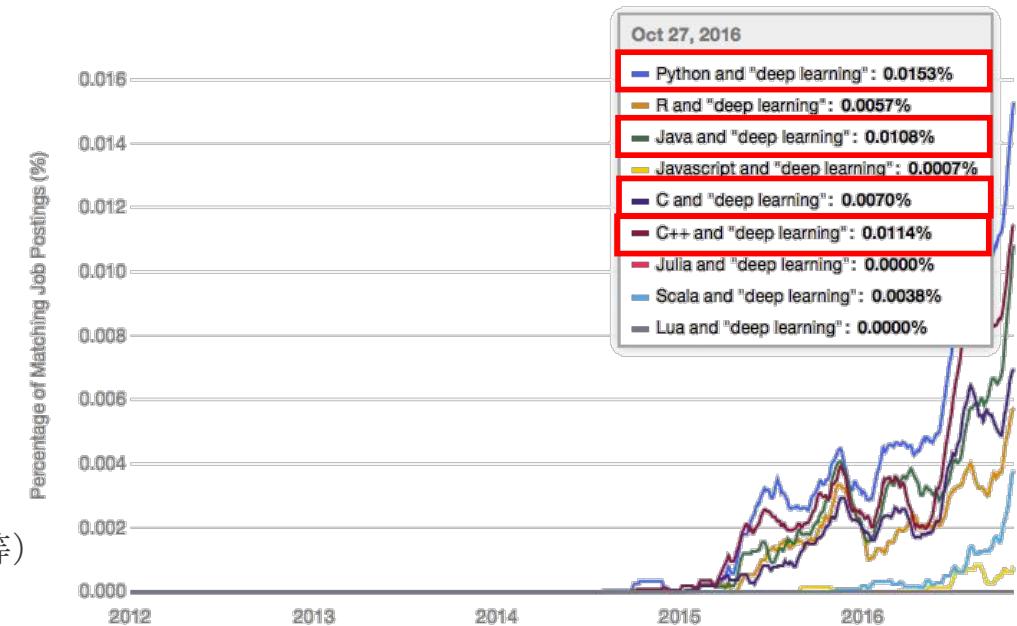
## 【开发语言】

Python, C++, Java, C, Lua, R, etc.

## 【专业知识】

机器学习, 深度学习, 强化学习

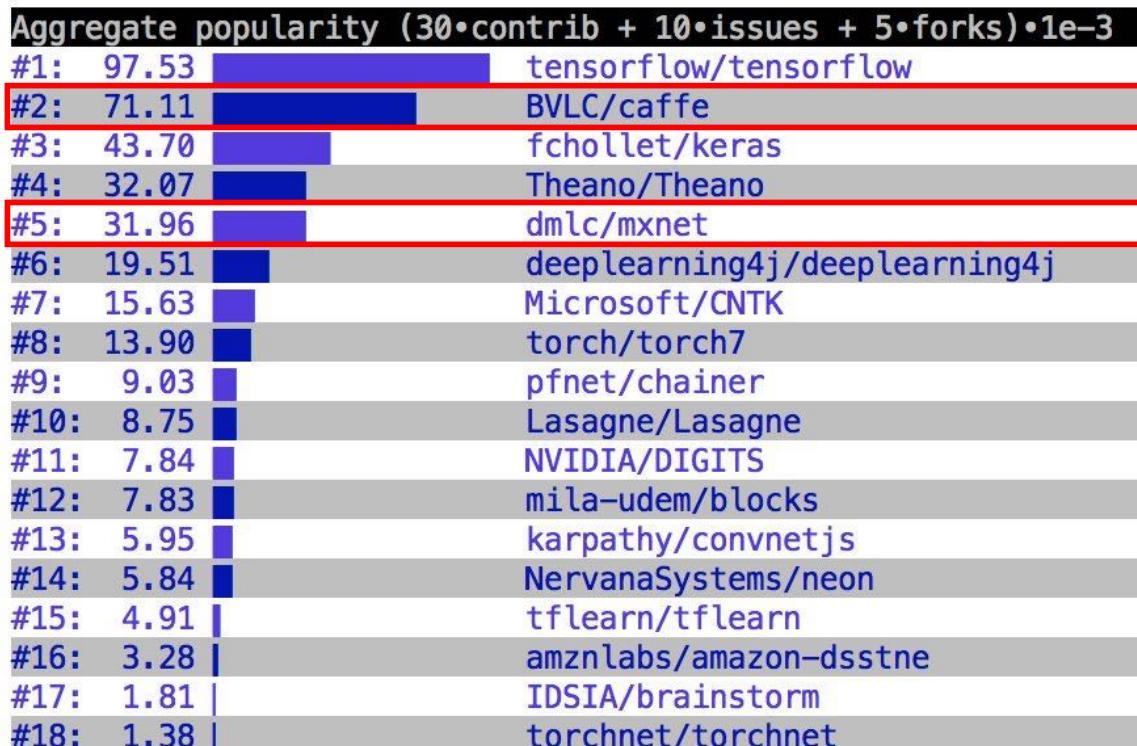
专门知识 (自然语言处理、语音信号处理、图像识别、控制理论等)



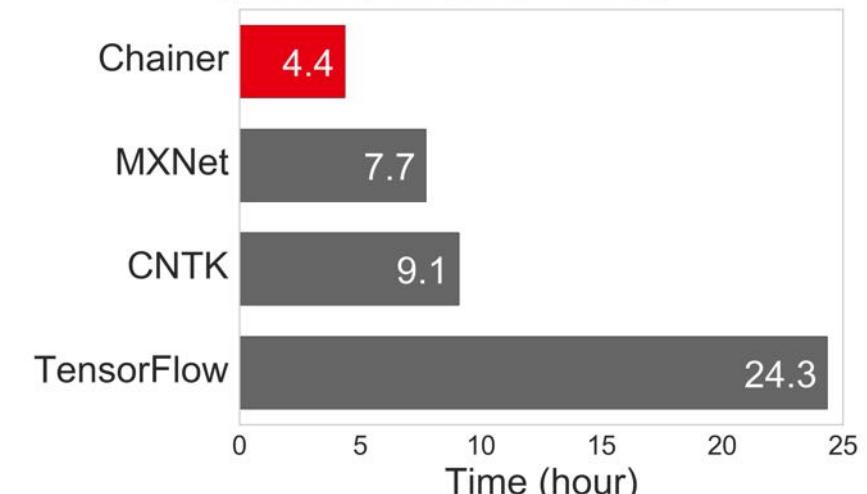
# AI入门基础

Necessary Knowledge on AI

## 【深度学习框架】



Training Time for ImageNet Classification  
(ResNet-50, 100 Epochs, 128 GPUs)



# AI入门基础

Necessary Knowledge on AI

## 【网络课程】

1. 深度学习快速入门 : <https://deeplearning4j.org/cn/deeplearningforbeginners.html>
2. Coursera的机器学习课程, Andrew Ng主讲 (Matlab) : <https://www.coursera.org/learn/machine-learning>
3. Udacity的机器学习课程, Sebastian Thrun和Katie Malone教授主讲 (Python) : <https://cn.udacity.com/course/intro-to-machine-learning--ud120>
4. 斯坦福卷积神经网络课程, Andrej Karpathy主讲 (李飞飞组,图像识别) : <http://cs231n.github.io/>
5. CS224d: Deep Learning for Natural Language Processing : <http://cs224d.stanford.edu/>
6. CS 294: Deep Reinforcement Learning, Fall 2017 : <http://rll.berkeley.edu/deeprlcourse/>
7. Coursera上的神经网络课程, Geoff Hinton主讲 : <https://www.coursera.org/learn/neural-networks>

## 【共享资源】

1. <http://www.ctoutiao.com/142605.html>
2. <https://github.com/ty4z2008/Qix/blob/master/dl.md>

# 公开数据集



Open Dataset on AI

## 【数据集】

MNIST (手写数字数据库), <http://yann.lecun.com/exdb/mnist/>

ImageNet (图像分类), <http://www.image-net.org/>

COCO (图像识别、分割和图像语义), <http://mscoco.org/>

PASCAL VOC (分类识别和检测), <http://host.robots.ox.ac.uk/pascal/VOC/voc2012/index.html>

CIFAR (图像分类), <http://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar.html>

Youtube-8M (视频), <https://research.google.com/youtube8m/>

KITTI (自动驾驶数据库), <http://www.cvlibs.net/datasets/kitti/>

Virtual KITTI dataset, <http://www.europe.naverlabs.com/Research/Computer-Vision/Proxy-Virtual-Worlds>

SYNTHIA Dataset (语义分割的合成图像), <http://synthia-dataset.net/2016/06/16/the-synthia-dataset-a-large-collection-of-synthetic-images-for-semantic-segmentation-of-urban-scenes/>

MS-Celeb-1M (名人脸库), <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/ms-celeb-1m-challenge-recognizing-one-million-celebrities-real-world/>

Medical Data for Machine Learning, <https://github.com/beamandrew/medical-data>

Kaggle, <https://www.kaggle.com/>

CVonline: Image Databases, <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/Imagedbase.htm>

# AI相关国际会议



International Conference on AI

## 【AI相关国际会议】

IJCAI: International Joint Conference on Artificial Intelligence

AAAI: National Conference on Artificial Intelligence

ICML: International Conference on Machine Learning

NIPS: Annual Conference on Neural Information Processing Systems

COLT: Annual Conference on Computational Learning Theory

CVPR: IEEE International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition

ICCV: IEEE International Conference on Computer Vision

ECCV: European Conference on Computer Vision

ACCV: Asian Conference on Computer Vision

ACL: Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics

KR: International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning

SIGIR: Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval

SIGKDD: ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining

UAI: International Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence

# 一些有用的资源链接

Some Useful Links on AI

## 【新闻】

1. [https://lyr.ai/artificial-intelligence-for-personal-use/?utm\\_source=newsletter&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=a\\_list\\_of\\_artificial\\_intelligence\\_tools\\_you\\_can\\_use\\_today&utm\\_term=2017-07-25](https://lyr.ai/artificial-intelligence-for-personal-use/?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=a_list_of_artificial_intelligence_tools_you_can_use_today&utm_term=2017-07-25)
2. <https://medium.com/topic/artificial-intelligence>
3. <http://createwith.ai/>
4. <http://peatix.com/>

## 【学习会】

1. 全脳アーキテクチャ勉強会 : <http://www.sig-ag.org/wba>
2. 人口知能学会 : <https://www.ai-gakkai.or.jp/>
3. 人工知能イベント : <https://www.doorkeeper.jp/events/artificial-intelligence>
4. Team AI : <https://teamai.connpass.com/>
5. <https://www.meetup.com/ja-JP/Machine-Learning-Meetup-by-team-ai/>

# 一些有用的资源链接

Some Useful Links

## 【产学研合作】

1. 人工知能技術コンソーシアム : <http://www.airc.aist.go.jp/consortium/>

## 【应用】

1. <http://blog.mashape.com/list-of-50-machine-learning-apis/>
2. <http://www.kdnuggets.com/2015/12/machine-learning-data-science-apis.html>
3. <https://medium.com/airbnb-engineering/using-machine-learning-to-predict-value-of-homes-on-airbnb-9272d3d4739d> (Using Machine Learning to Predict Value of Homes On Airbnb)

## 【图像识别】

1. [https://handong1587.github.io/deep\\_learning/2015/10/09/object-detection.html](https://handong1587.github.io/deep_learning/2015/10/09/object-detection.html)

# 一些有用的资源链接

Some Useful Links

## 【竞赛与挑战】

1. <https://www.kaggle.com/competitions>, e.g., <https://www.kaggle.com/c/youtube8m>
2. <https://book.mynavi.jp/manatee/series/detail/id=65670>

## 【移动平台】

1. <https://research.googleblog.com/2017/06/mobilenets-open-source-models-for.html>

## 【论文】

1. <https://arxiv.org/>

# 東京AI交流学习会计划

Plan of Tokyo AI MeetUp



## 第一期: 人工智能概论



## 第二期: 图像识别

※ Tokyo & Nanjing AI MeetUp  
(预计10月初)





## 第三期:语音识别

第四期:机器翻译 



## 第五期:大数据分析与预测

第六期:机器人与无人机 



## 第七期:嵌入式与移动终端

第八期:游戏与强化学习





## 第九期以后:最新动态分享



Continue





# ARTIFICIAL INTELLIGENCE

## Thank You So Much For Your Listening !

東京AI技术者联盟

主办方

東京AI技术者联盟  
パノテック株式会社

Github

[https://github.com/xurong1981/ai\\_room](https://github.com/xurong1981/ai_room)

微信群

東京AI技术者联盟  
机器学习