

CGN 版 30分钟速通 “AI 101”

从“听说读写”到“文艺创作”

朱少剑

hululu.zhu@gmail.com

08/04/2023

声明

这个讲座里所有的内容均基于互联网和学术机构公开的论文、共享代码/模型、博客文章、社交媒体讨论和公开演示。和我在公司的本职工作无直接联系。

这次活动的本意是要一个极简但时新的AI入门的尝试，所以我尝试尽量简化。但因为我的能力有限，有些我个人“简化”后的内容可能与事实或理论基础有出入，请见谅。

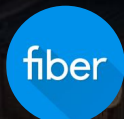
本幻灯片中的所有观点均只是我个人的观点，与 Google 或 DeepMind 无关。

本幻灯片中无引用的图片(除公司或产品Logo)皆用 [Midjourney](#) 生成，包括背景图。

关于我

实习 + 毕业后在 Google + DeepMind 工作超过 11 年

- 2017年开始接触和深入学习 AI



平时工作之余喜欢做一些人工智能(AI) 的科普

- 公司内部在疫情期间我做了一系列 go/ai-fun-course
- 2022 之后更多关注公司外特别是学生的 AI 普及

因为传递和分享知识是一种快乐, 也是我自己学习的一种方式

今日安排

- AI 和深度神经网络 DNN
- DNN 的 AI 如何“听说读写”(还有看+画)
- 图像生成的高峰:Stable Diffusion 的原理
- 文字生成的杰作:ChatGPT 如何玩转中国高考

什么是 AI？

"AI" 是 Artificial (人工)Intelligence (智能) 的缩写。

- "人工": 由人创造, 比如你我
- "智能": 聪明的能力, 比如听说读写

AI 有很多实现方法, 比如人工预先编辑的行为代码, 统计或遗传方法, 或者神经网络。但是, 2023年的"AI"

- 90%以上的情况下(包括这次活动), AI 都特指基于"深度神经网络DNN"的实现

深度神经网络 DNN

- DNN = Deep(深度) Neural(神经) Network(网络)
- 受到人类大脑神经元结构的启发而设计
 - 多:有很多神经元, 得到输入后进行复杂的计算, 然后汇总
 - 深:很多神经元表示为一个“层”, 深度网络就是有很多层的神经元的组合
 - 部分激活:模拟脑神经元, 不需要所有的神经元都完全参与每一次计算和决策, 只有被激活的神经元需要参与下一层的信息传递
 - 想象一下, 视觉神经元大概率不需要对声音或者味道做出反应

深度神经网络 DNN 游乐场

- 想象一个例子, 我们有 X_1 代表身高 和 X_2 代表体重
- 我们想用 x_1 身高 和 x_2 体重 预测小朋友能不能过体育测试

谷歌 tensorflow DNN 游乐场

深度神经网络 DNN 的 AI

- 通过给 DNN 输入大量的数据(比如身高和体重)和答案(比如有没有通过体育考试), DNN 可以逐渐学会正确的人工智能决策。
 - 人工:我们定义了问题, 数据, 和 DNN 的结构, 以及训练的方法
 - 智能:DNN 通过反复训练来提高性能, 实现聪明的预测

你知道吗? 基于DNN 的 AI 可以“听说读写”(还有“看”和“画”)!

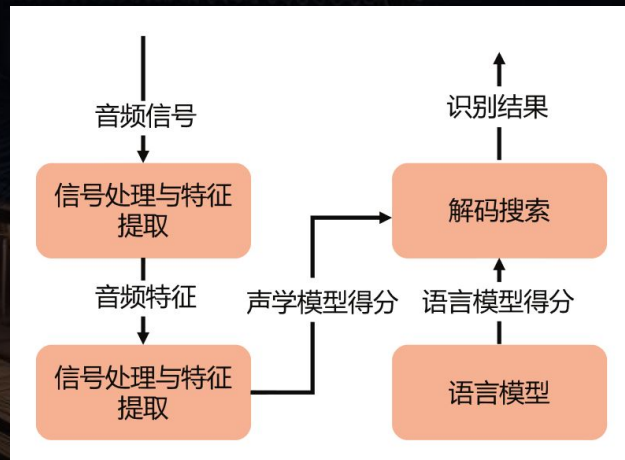
我们来认识一下! (注意, 从现在开始, “AI” 都指代 “基于DNN的AI”)

AI 怎么“听”？



- 声音通过震动产生，在空气(或其他媒介)传播
- 通过麦克风，声音信号被转换为电流模拟信号
- 然后，通过模数转换器，电流模拟信号被转换为数字信号
- 数字信号就是 AI 能接收的数据
 - 有时候还需要一些预先的处理，比如对声音的频率、强度、声调的分析
- 同时，我们能告诉 AI 这些数据(声音)代表那些文字
- 然后，我们就可以“训练”语音识别的 AI

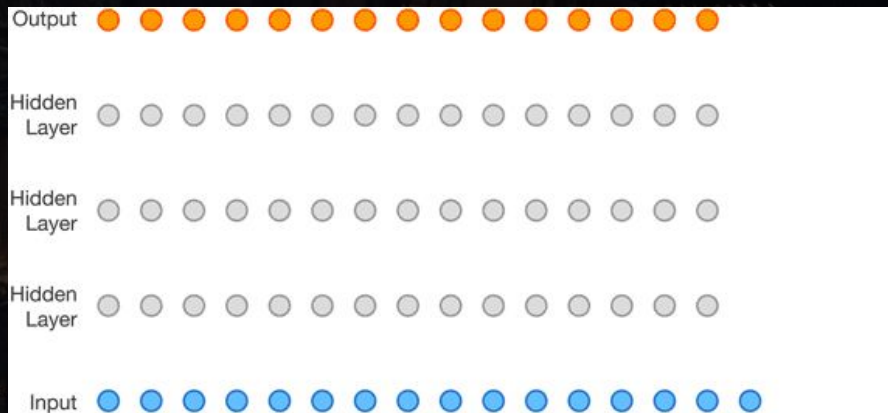
右侧的图是一个“经典”的语音识别的实现，但现在最新的 AI 几乎可以用一个网络架构(比如 RNN 或 Transformer)实现所有的橙色部分。



[语音识别技术概述](#) [louwill12的博客](#)

AI 怎么“说”？

- 输入的数据就是要“说”的文字
- 需要的“答案”就是语音
- 比较简单的是类似“拼音”的方法
 - 把文字转化为音节和声调
 - 拼接为一段语音
 - 问题是比较生硬
- 直接输出声音非常难(昂贵)
 - 效果非常好
 - 更加自然
- Wavenet: 在10ms一步的基础上, 一步一步“说”



DeepMind WaveNet

AI 怎么“读”和“写”？

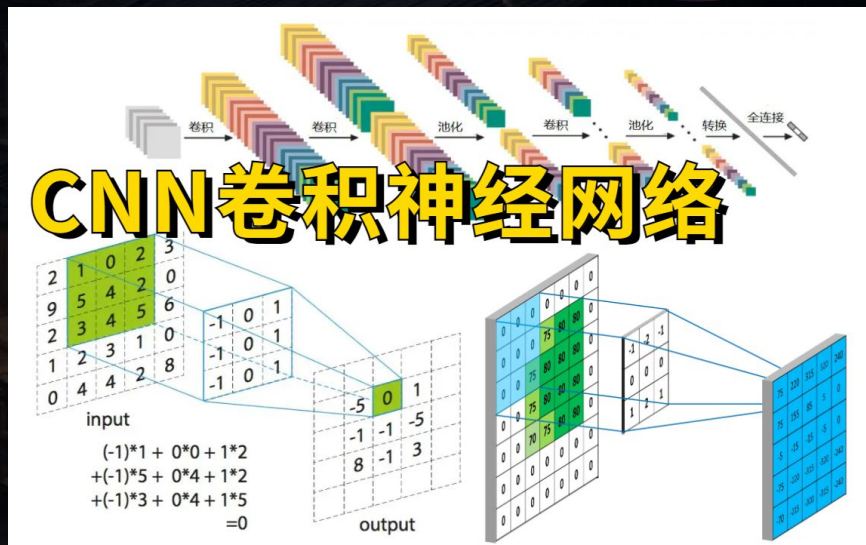
- 我们合并了读和写，因为一般情况下两个任务是相连的
- 读:输入文字 + 写:输出文字
- 我们一般用一个“编码+解码”的架构(比如RNN或者Transformer)
 - 编码(encoder):输入文字串, 理解语义
 - 解码(decoder):在理解语义的基础上, 输出文字



AI 怎么“看”？



- 可以简化为 AI 怎么理解照片
 - 因为我们接收的外界视觉信息可以理解为连续的照片信息
- 首先, RGB代表红 Red, 绿 Green, 蓝 Blue
- RGB 以不同的强度混合在一起, 就可以形成各种颜色
- 而我们也可以把图片切成很多很小的块, 每一块就是一个 RGB混合色, 在电脑或手机上, 就是一个“像素”
- 组合起来, 我们可以用类似 $1024 \times 768 \times 3$ 个数字表示一个图片, 1024×768 是像素, 3是RGB, 传入AI作为数据
- 然后我们可以告诉AI这个图片的意义(比如文字)
- 用特殊的AI架构(比如卷积神经网络CNN或者视觉Transformer ViT)来训练



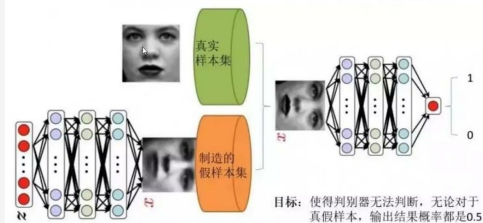
<https://www.bilibili.com/video/BV16R4y1w7g4/>

AI 怎么“画”？

- 输入的数据可以是文字或者图像或者其他（比如命题画，或者临摹画）
- 输出就是我们需要的图像表示，比如 $1024 \times 768 \times 3$ 个数字代表的一个图片， 1024×768 是像素，3是RGB
- “画画”这几年有两个大的思路
 - 一个叫GAN(生成对抗网络)
 - 一个叫Diffusion(扩散模型)



GAN原理

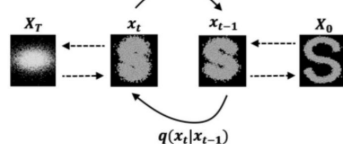


https://www.youtube.com/watch?v=iTGW1V_B8mg

运用Resnet的Unet来做反向扩散过程



Diffusion Model



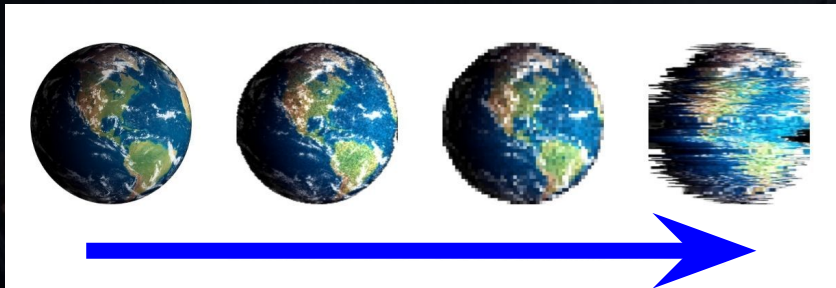
<https://www.bilibili.com/video/BV1dY411o7of/>

图像生成的高峰: Stable Diffusion

来自 Stability AI

- 这个一个多“模态”的问题
 - 输入文字(需要去“读”或者说“理解”), 所以需要一个文字 编码器Encoder
 - 我们在这里简化一下文字部分, 类似的chatgpt有更多相关内容
 - 也能接受图片输入, 这里省略
 - 输出图像(需要去“画”), 所以需要一个图像生成解码器
- Diffusion (扩散)是什么?
 - Diffusion Model (扩散模型)的简称
 - 为什么叫扩散? 因为大致工作原理是先画 轮廓, 然后每一步“扩散”去描述更多细节(我们会给出例子)
- 那为什么叫stable diffusion?
 - 因为stable(稳定)是一个比较合适的形容 这个工作的词

Diffusion如何训练？



- 对每一个网络图片，我们可以很轻易的加入噪声让图片模糊



- 然后我们可以把上面图片的顺序反过来，每一次用模糊的图片，让模型预测更清晰的版本！

看一下Stable Diffusion的例子 (midjourney)



<https://docs.midjourney.com/docs/video>

文字生成AI的杰作 ChatGPT 来自 OpenAI

我用中国高考的例子来“简化”一下 ChatGPT 的介绍, 可能有不精确的地方, 请见谅

2023年全国卷语文作文:

吹灭别人的灯, 并不会让自己更加光明; 阻挡别人的路, 也不会让自己行得更远。

“一花独放不是春, 百花齐放春满园。”如果世界上只有一种花朵, 就算这种花朵再美, 那也是单调的。

以上两则材料出自习近平总书记的讲话, 以生动形象的语言说出了普遍的道理。请据此写一篇文章, 体现你的认识与思考。

要求: 选准角度, 确定立意, 明确文体, 自拟标题; 不要套作, 不得抄袭; 不得泄露个人信息; 不少于 800 字。

视频录制时间: 07/06



ChatGPT 模型是怎么训练出来的？

一共有4个步骤

1/4 预训练
Pretrain

通过大量的“续写下文”来让语言模型掌握各种“基础知识”

- 语文:今天天气很好,小明说 _____
- 数学:请分解 $x^2 - 6x + 9$, _____
- 编程:import numpy as np, _____
- 英文:Long long ago, there was _____
- 经济:根据现在的行情,我们认为黄金 _____
- 物理:动量定理是 _____
- 政治:论我们为什么要批判胡锡进? _____
- ...

ChatGPT 模型是怎么训练出来的？

一共有4个步骤

2/4 监督微调
SFT
(supervised finetune)

掌握知识的模型还不知道如何根据人类(比如高考阅卷老师)喜好来交流(chat), 所以需要微调它的风格(style), SFT(监督微调是第一步)

- 可以理解为我们收集“好学生”和“好老师”的对话
- 我们让模型学习这样的“好”的对话, 从而记住这样的风格
- 这样, 我们可以通过模仿更好的交流或表达方式来更好得表述自己学到的知识(去得到更好的分数)

但是, 这里只是去模仿学习一些对话。单纯的模仿不能超越这些好同学。如果我们还想超越他们怎么办？

- 是的, 类似于AlphaGo这样的通过**强化学习**的自我练习和提高！

ChatGPT 模型是怎么训练出来的？

一共有4个步骤

3/4 奖励模型 RM (Reward Model)

在使用**强化学习**之前，我们需要一个类似于高考阅卷老师的自动评分系统！

- 因为只有通过这样的评分机制，我们才能知道自己做的好不好！
- 然后我们才能提高！

为什么叫奖励模型？这只是一个惯用的强化学习术语。

- 你可以理解为“评判模型”或者“打分模型”。

我们可以另外训练一个奖励(或者说评分)模型

- **输入**:在单轮或多轮问答中对话得历史，比如学生和老师的问答文字
- **模型预测**:用一个分数(比如0.0-1.0或者0-100)来判断答得好不好，比如作文写的怎么样，数学证明有没有正确

ChatGPT 模型是怎么训练出来的？

一共有4个步骤

4/4 基于人类反馈的 强化学习

*RLHF (Reinforcement
learning from Human
Feedback)*

有了一个模型来自动化“高考评分”或者类似的问答场景，我们就把

- 用“chatgpt自我提高来做高考题”，复制到了
- 类似于我们“玩游戏要拿高分的场景”

简单说来

- 我们找一些常用的场景（比如高考题，数学题等等）
- 我们开启模型随机性，让模型自由发挥多回答多次，每次答案略有不同
- 我们使用“评分模型”给所有问题打分
- 我们告诉ChatGpt，如果你要提高，就尽量多学习你拿高分的案例，多远离你拿低分的案例！

ChatGPT 的4个训练步骤放在一起，玩转高考！

预训练
Pretrain

监督微调
SFT
(supervised finetune)

奖励模型
RM (Reward Model)

基于人类反馈的强化学习
RLHF (Reinforcement learning from Human Feedback)

我要学习
基础知识

我要学习
“好同学”答题风格

我要揣摩
阅卷老师评分规则

我要训练和自评
不断提升能力

菜鸟

入门

感悟

提高再提高



CGN 极简版 “AI 101”



通关啦！！



感谢鼓励！欢迎讨论！

CGN 版 30分钟速通 “AI 101”

从“听说读写”到“文艺创作”

- AI 和深度神经网络 DNN
- DNN 的 AI 如何“听说读写”(还有看+画)
- 图像生成的高峰: Stable Diffusion 的原理
- 文字生成的杰作: ChatGPT 如何玩转中国高考

朱少剑

hululu.zhu@gmail.com

08/04/2023