



使用卷积神经网络 识别验证码

信卓 费越 验证码图形处理

信卓 梁子 CNN概念

信卓 黄鼎 CNN图片识别

电信 邓迅 CNN模型的处理和检验

目录



神经网络与深度学习



卷积神经网络



验证码识别



神经网络与 深度学习

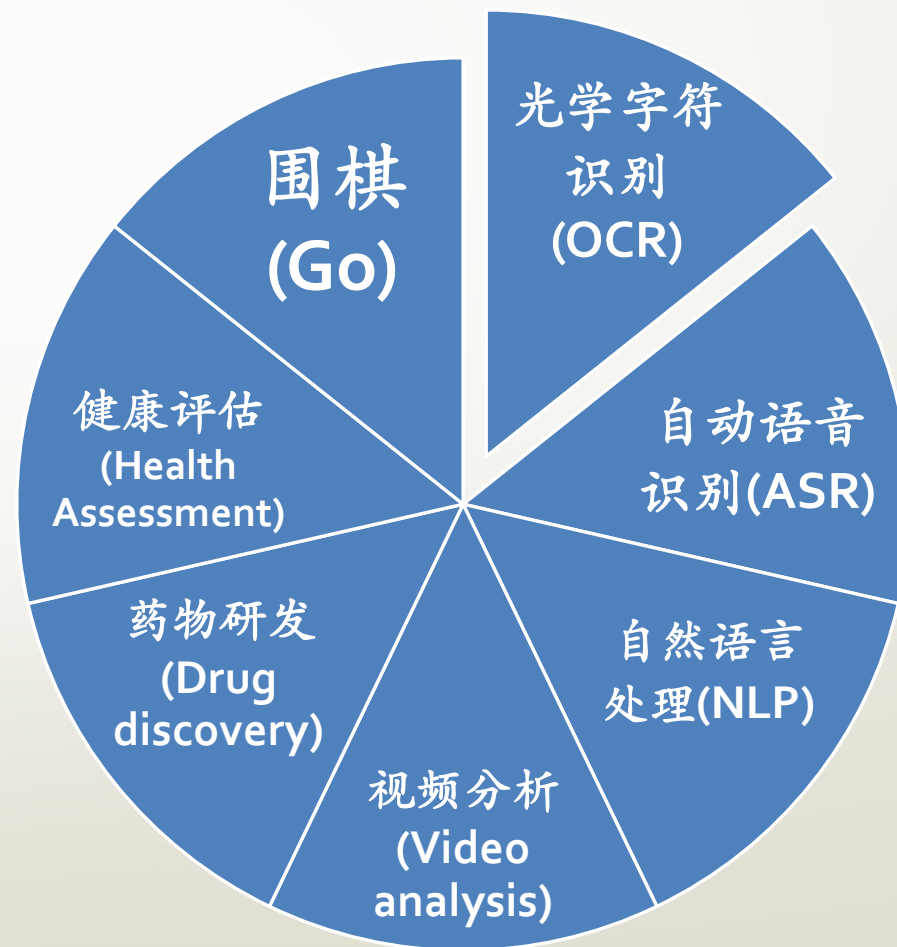
Neural Network & Deep Learning

从神经网络说起

- **人工神经网络 (Artificial Neural Network, ANN)**
 - ◇ 模仿生物神经网络：人工神经元
 - ◇ 统计学：样本分析、简单决策
- **感知器 (Perceptron) —— 神经元**
 - ◇ 神经元性质 输入强度 阈值 神经冲动
 - ◇ 激活函数 权重(weight) 偏置(bias) 输出
- **多层感知器 (Multilayer Perceptron) —— 更复杂的结构**

再来谈深度学习

- **深度学习 (Deep learning):**
通过组合低层特征，形成更加抽象的高层的属性、类别或特征，
以发现数据的分布特征
- **主要应用领域:**



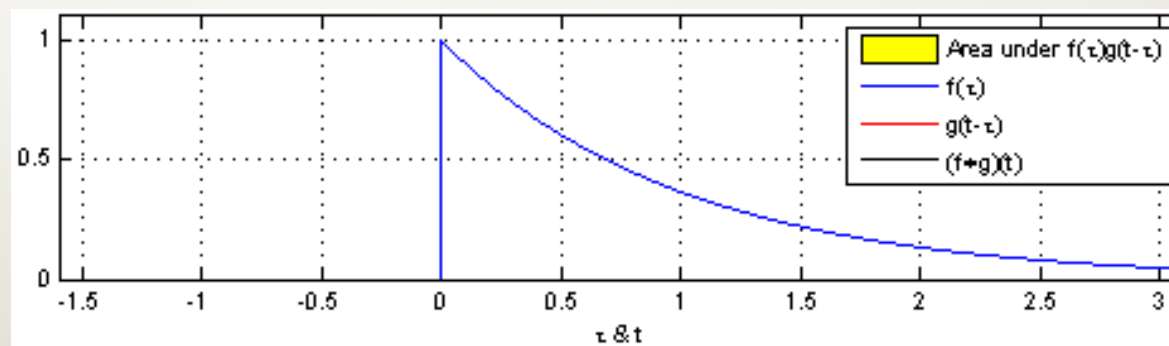


卷积神经网络

Convolutional Neural Networks

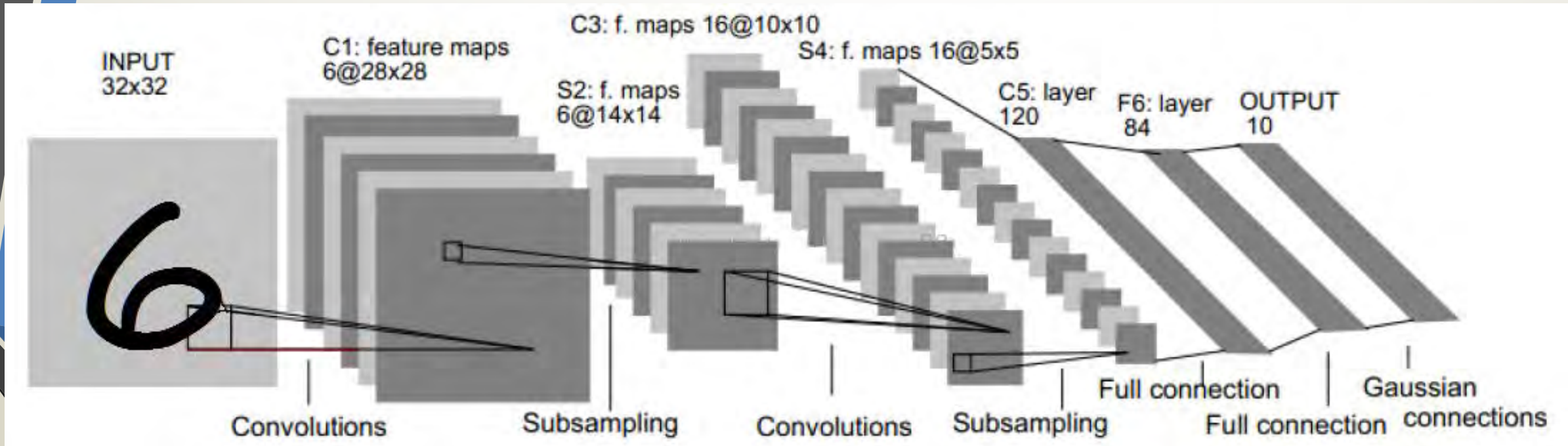
卷积

- 定义: $(f * g)(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(\tau)g(x - \tau) d\tau$ $(f * g)[n] \stackrel{\text{def}}{=} \sum_{m=-\infty}^{\infty} f[m]g[n - m]$
- 其实卷积可以看作一种“滑动平均”
- 来看点简单的!



卷积神经网络

- 卷积神经网络(Convolutional Neural Networks, CNN):
一类包含卷积或相关计算且具有深度结构的神经网络，是深度学习(deep learning)的代表算法之一。
- 结构：以最经典的LeNet-5为例



卷积神经网络的运算

- 输入数据的处理
 - ◇ 去均值、标准化（或归一化）
 - ◇ 去相关、白化
- 卷积核与卷积计算
 - ◇ 神经元 + 卷积 = 滤波器(Filter)
 - ◇ 填充值(zero-padding)
- 输出与惩罚

卷积神经网络的优缺点

- 优点

- ◇ 共享卷积核，对高维数据处理无压力
- ◇ 无需手动选取特征，训练好权重，即得特征分类效果好

- 缺点

- ◇ 需要调参，需要大量标准样本，训练最好要GPU
- ◇ 卷积层内容过于抽象，由卷积确定的矩阵物理含义不明确



验证码识别

Captcha Recognition

为什么可以使用卷积神经网络

验证码识别本质是
图像文字识别

验证码一般特征不明显，
需要具有自动学习特征
的能力的模型

卷积神经网络结构较简单，
适合独立开发维护，
可不依赖大型计算设备

工具的使用

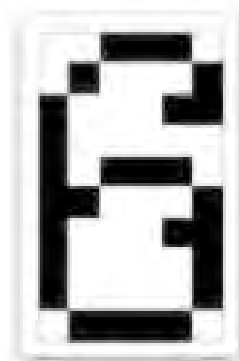
- Python：语法灵活简便，支持高精度、矩阵，有大量数学、机器学习库
- Tensorflow：由谷歌人工智能团队谷歌大脑(Google Brain)开发和维护；数据和模型并行化好，速度快，且支持GPU和TPU高性能计算；自带可视化工具TensorBoard。本课题使用CUDA + cuDNN + tensorflow-gpu
- PIL/Pillow：Python上的图像处理标准库，支持多种格式，并提供强大的图形与图像处理功能

验证码的前期处理

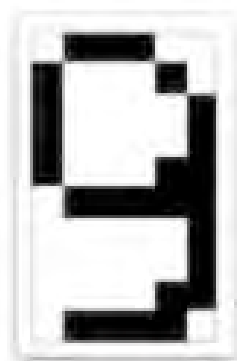
169:3.7.

169:3.7.

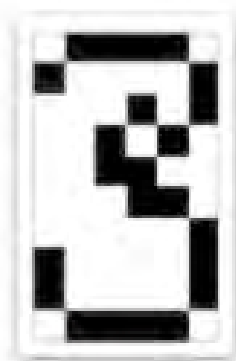
16937



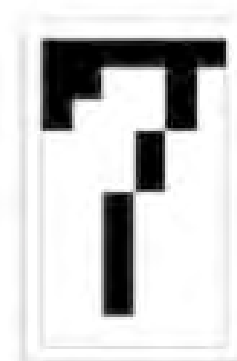
cut-0.png
6 × 10



cut-1.png
6 × 10



cut-2.png
6 × 10





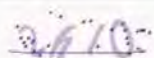
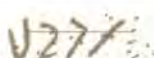






cut-3.png
6 × 10

使用卷积神经网络


- 不多说，直接上代码

验证码识别效果

Size	10	Generate	Time : 93.75 ms	Captcha accuracy : 90.0000%	Character accuracy : 97.5000%
≡ No.	🖼️ Captcha	➤ Generate	⬅ Predict	📊 Accuracy	⚠ Wrong list
1		m2xp	m2xp	100%	
2		srnq	srnq	100%	
3		liaa	hiao	75%	l ⇒ h
4		iddr	iddr	100%	
5		2hlo	2hlo	100%	
6		u27f	u27f	100%	
7		jmra	jmra	100%	
8		q8fy	q8fy	100%	
9		uhhb	uhhb	100%	
10		qozu	qozu	100%	

进一步探究

- 利用统计学方法，系统地检验模型
- 调整参数、优化代码，提升卷积神经网络的效率
- 关注网络安全，改进身份验证技术
- 从验证码识别到车牌识别、物体识别、人脸识别、声音识别



谢 谢