

重磅！《深度学习 500 问》已更新，GitHub 标星 2.6W（附完整下载）

THU数据派 5天前

文章转载自公众号  AI有道，作者 红色石头

THU DataPi, Share and Study

来源：AI有道

本文约**1300字**，建议阅读**7分钟**。

本文介绍以深度学习面试问答形式，收集了 500 个问题和答案的项目。

几个月前，红色石头发文介绍过一份在 GitHub 上非常火爆的项目，名为：DeepLearning-500-questions，中文译名：深度学习 500 问。作者是川大的一名优秀毕业生谈继勇。该项目以深度学习面试问答形式，收集了 500 个问题和答案。内容涉及了常用的概率知识、线性代数、机器学习、深度学习、计算机视觉等热点问题。

该热门项目一直在不断更新，作者本着开源精神，不断有新的贡献者在完善项目。如今，全书已达 50 余万字，分为 18 个章节。

首先，直接放上项目地址：

<https://github.com/scutan90/DeepLearning-500-questions>

目前该项目已有 2.6w stars 了！只要是内容都是干货，超全！



THU数据派公众号 (Datapi) 后台回复“190711”

获取本文完整深度学习500问资源

下面，我们来看一看该项目有哪些硬核干货吧！

全书目录

该项目更确切地说是一本深度学习面试手册，500 问，非常详细。全书共分为 18 章，近 50 万字，目录如下：

- 数学基础
- 机器学习基础
- 深度学习基础
- 经典网络
- 卷积神经网络 (CNN)
- 循环神经网络 (RNN)
- 生成对抗网络 (GAN)
- 目标检测
- 图像分割
- 强化学习
- 迁移学习
- 网络搭建及训练
- 优化算法
- 超参数调试
- GPU 和框架选型
- 自然语言处理 (NLP)
- 模型压缩、加速及移动端部署
- 后端架构选型、离线及实时计算

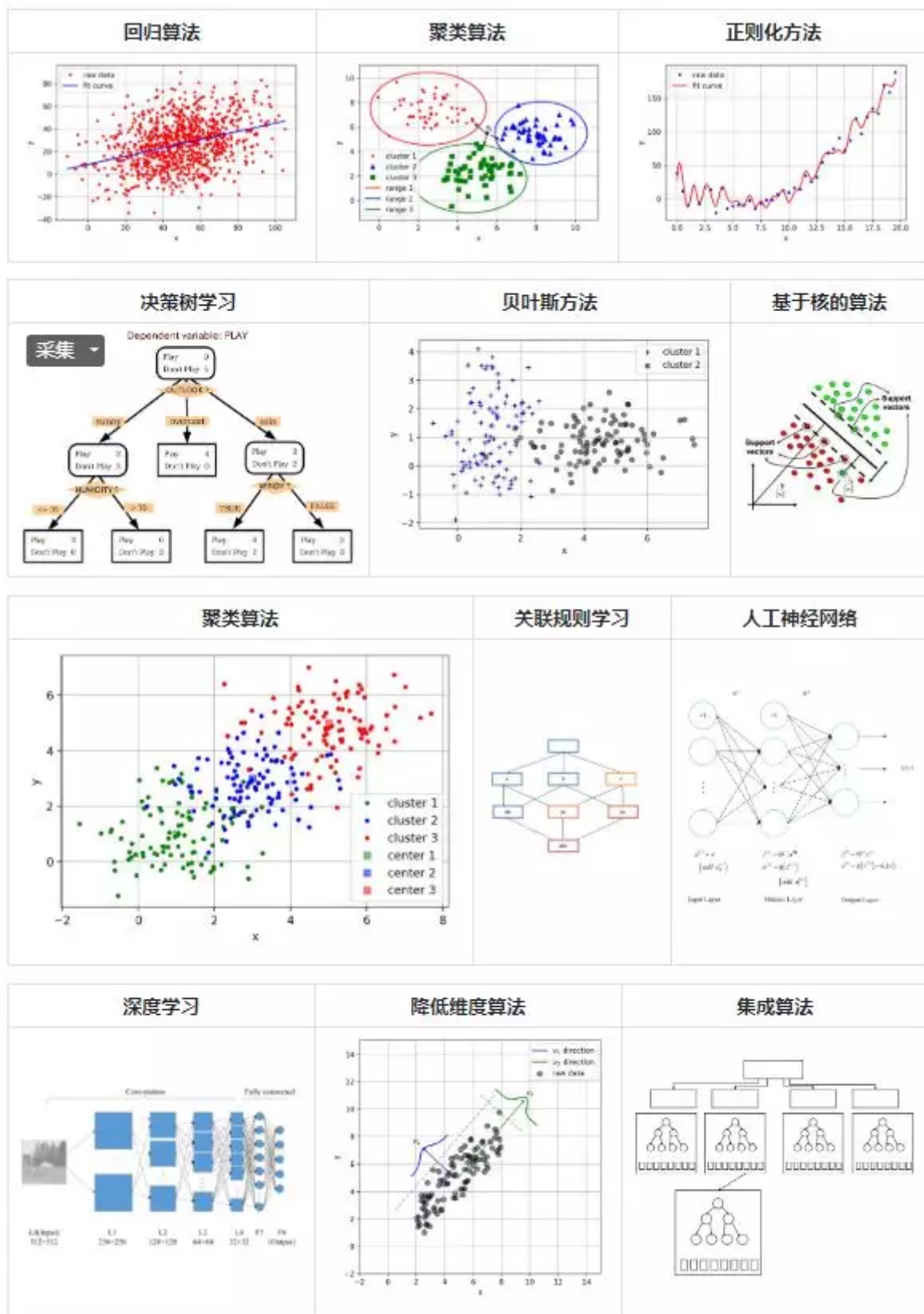
English version	Update Chapter 2_TheBasisOfMachineLearning.md	3 months ago
ch01_数学基础	Update 第一章_数学基础.md	2 days ago
ch02_机器学习基础	Update 第二章_机器学习基础.md	yesterday
ch03_深度学习基础	3.1.1 神经网络组成 内容修订	3 months ago
ch04_经典网络	add some content	3 days ago
ch05_卷积神经网络(CNN)	Update 第五章_卷积神经网络 (CNN) .md	2 months ago
ch06_循环神经网络(RNN)	Update 第六章_循环神经网络(RNN).md	3 months ago
ch07_生成对抗网络(GAN)	修改整章公式、调整文档格式	3 months ago
ch08_目标检测	fix some tiny error about object detection methods	2 months ago
ch09_图像分割	更新	2 months ago
ch10_强化学习	Update 第十章_强化学习.md	7 months ago
ch11_迁移学习	add some content	3 days ago
ch12_网络搭建及训练	更新	2 months ago
ch13_优化算法	调整第二章、第三章优化器及学习率	3 months ago
ch14_超参数调整	delete incorrect readme.md	3 months ago
ch15_GPU和框架选型	增加对RTX显卡的选型	3 months ago
ch16_自然语言处理(NLP)	Delete readme.md	3 months ago
ch17_模型压缩、加速及移动端部署	add some content	3 days ago
ch18_后端架构选型、离线及实时计算	Merge pull request #209 from liangzhicheng120/master	7 months ago
ch18_后端架构选型及应用场景	update ch18	2 months ago

主要内容

全书内容非常丰富，持续更新和完善中。下面我们列举一些知识点给读者一睹为快！

1. 各种常见算法（第 2 章）

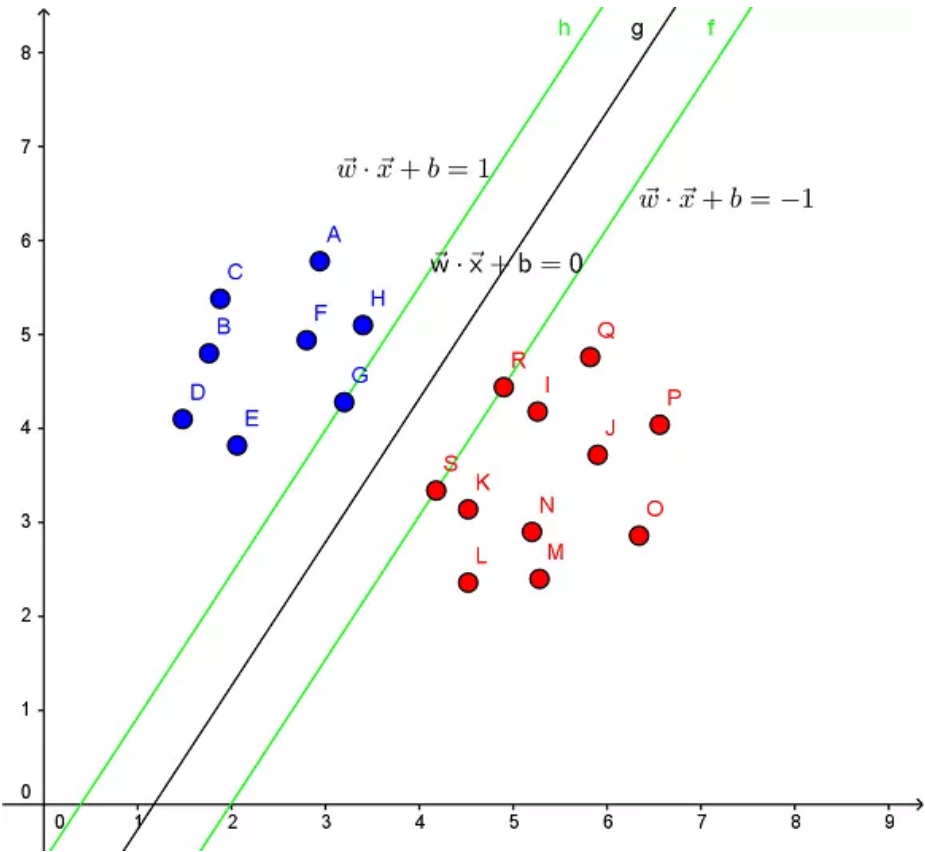
日常使用机器学习的任务中，我们经常会遇见各种算法，如下图所示：



2. 支持向量机（第 2 章）

- **支持向量**：在求解的过程中，会发现只根据部分数据就可以确定分类器，这些数据称为支持向量。
- **支持向量机（Support Vector Machine, SVM）**：其含义是通过支持向量运算的分类器。

在一个二维环境中，其中点R, S, G点和其它靠近中间黑线的点可以看作是支持向量，它们可以决定分类器，即黑线的具体参数。



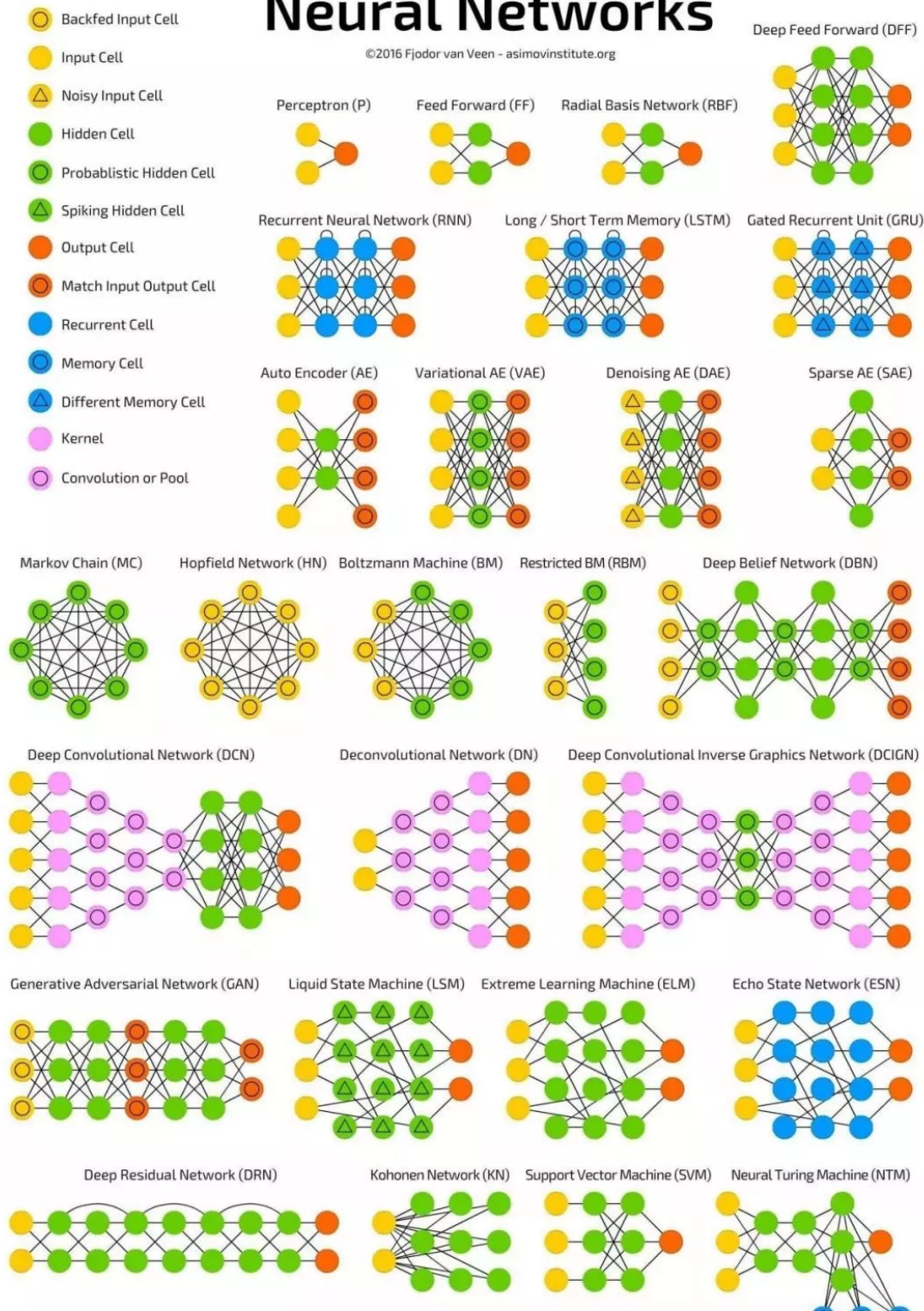
支持向量机是一种二分类模型，它的目的是寻找一个超平面来对样本进行分割，分割的原则是边界最大化，最终转化为一个凸二次规划问题来求解。

3. 常用的神经网络结构（第 3 章）

下图包含了大部分常用的模型：

A mostly complete chart of Neural Networks

©2016 Fjodor van Veen - asimovinstitute.org



4. 多分类 Softmax (第 3 章)

下图包含了 Softmax 层的详细过程和推导：

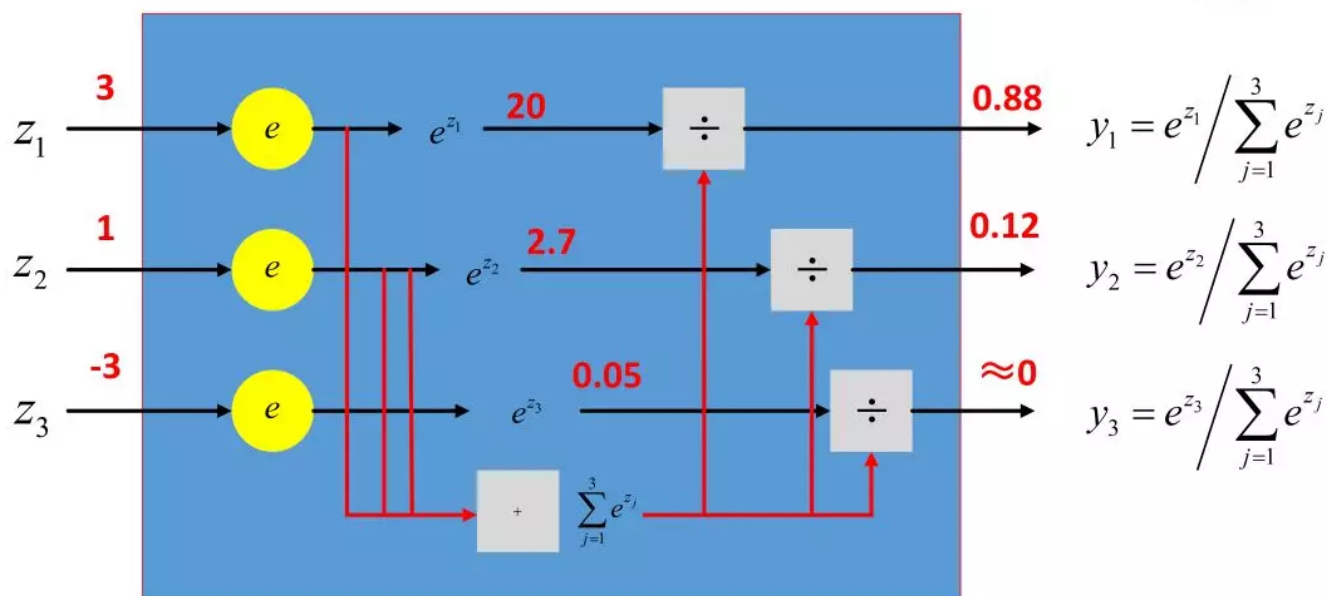
Softmax layer as the output layer

Softmax Layer

Probability:

• $1 > y_i > 0$

• $\sum_i y_i = 1$

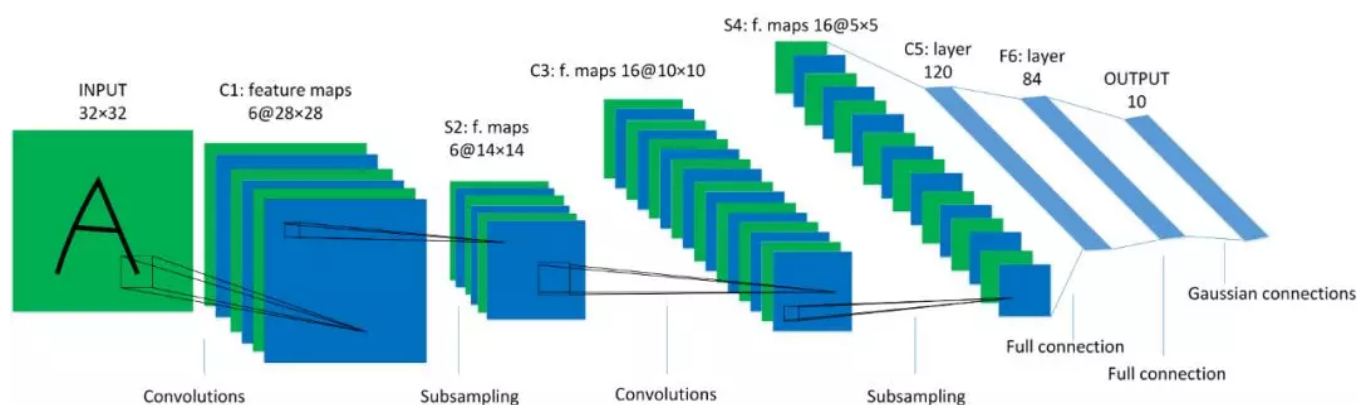


5. 经典网络结构 (第 4 章)

本章主要介绍几个具有代表性的神经网络模型。

• LeNet-5

LeNet-5 模型是 Yann LeCun 于 1998 年提出来的，它是第一个成功应用于数字识别问题的卷积神经网络。在 MNIST 数据中，它的准确率达到大约 99.2%。典型的 LeNet-5 结构包含卷积层、池化层和全连接层，顺序一般是：卷积层->池化层->卷积层->池化层->全连接层->全连接层->输出层。

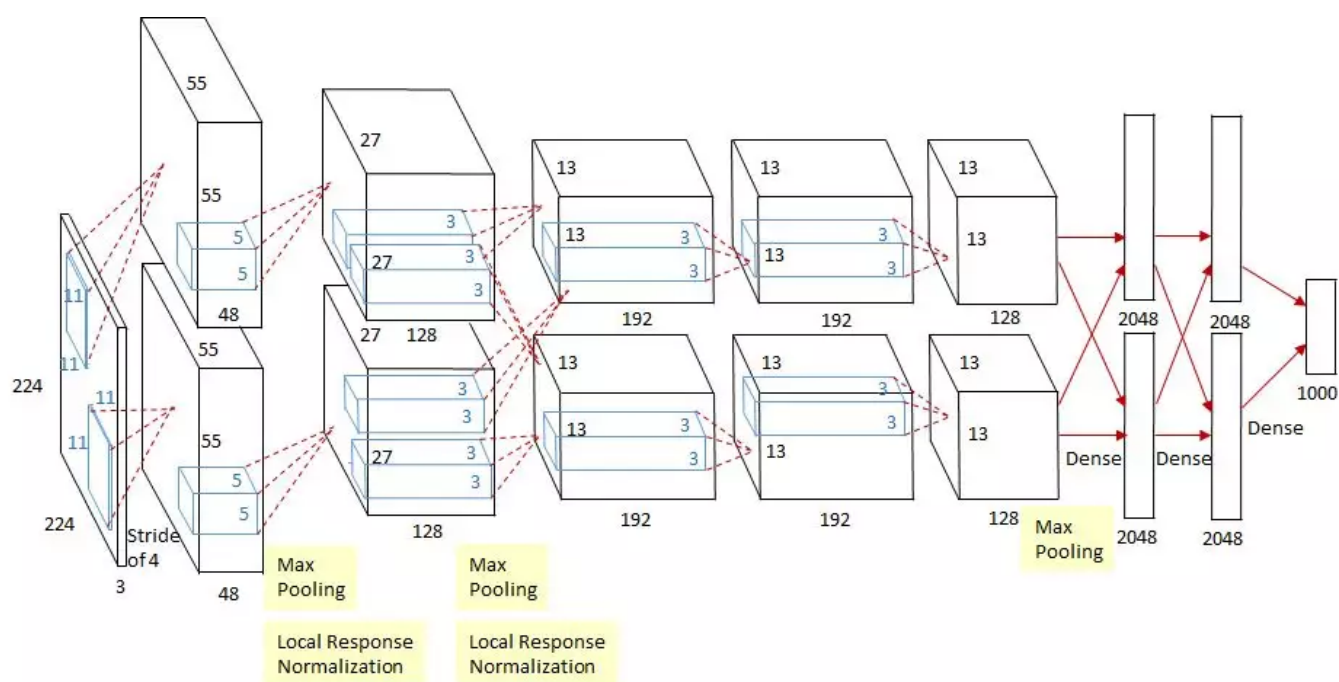


同时给出了 LeNet-5 的网络参数配置：

网络层	输入尺寸	核尺寸	输出尺寸	可训练参数量
卷积层 C_1	$32 \times 32 \times 1$	$5 \times 5 \times 1/1, 6$	$28 \times 28 \times 6$	$(5 \times 5 \times 1 + 1) \times 6$
下采样层 S_2	$28 \times 28 \times 6$	$2 \times 2/2$	$14 \times 14 \times 6$	$(1 + 1) \times 6^*$
卷积层 C_3	$14 \times 14 \times 6$	$5 \times 5 \times 6/1, 16$	$10 \times 10 \times 16$	1516*
下采样层 S_4	$10 \times 10 \times 16$	$2 \times 2/2$	$5 \times 5 \times 16$	$(1 + 1) \times 16$
卷积层 C_5^*	$5 \times 5 \times 16$	$5 \times 5 \times 16/1, 120$	$1 \times 1 \times 120$	$(5 \times 5 \times 16 + 1) \times 120$
全连接层 F_6	$1 \times 1 \times 120$	120×84	$1 \times 1 \times 84$	$(120 + 1) \times 84$
输出层	$1 \times 1 \times 84$	84×10	$1 \times 1 \times 10$	$(84 + 1) \times 10$

• AlexNet

AlexNet 是 2012 年 ImageNet 竞赛冠军获得者 Hinton 和他的学生 Alex Krizhevsky 设计的。AlexNet 可以直接对彩色的大图片进行处理，对于传统的机器学习分类算法而言，它的性能相当的出色。AlexNet 是由 5 个卷积层和 3 个全连接层组成，顺序一般是：卷积层->池化层->卷积层->池化层->卷积层->卷积层->池化层->全连接层->全连接层->输出层。



AlexNet 的网络参数配置：

网络层	输入尺寸	核尺寸	输出尺寸	可训练参数量
卷积层 C_1^*	$224 \times 224 \times 3$	$11 \times 11 \times 3/4, 48(\times 2_{GPU})$	$55 \times 55 \times 48(\times 2_{GPU})$	$(11 \times 11 \times 3 + 1) \times 48 \times 2$
下采样层 S_{max}^*	$55 \times 55 \times 48(\times 2_{GPU})$	$3 \times 3/2(\times 2_{GPU})$	$27 \times 27 \times 48(\times 2_{GPU})$	0
卷积层 C_2	$27 \times 27 \times 48(\times 2_{GPU})$	$5 \times 5 \times 48/1, 128(\times 2_{GPU})$	$27 \times 27 \times 128(\times 2_{GPU})$	$(5 \times 5 \times 48 + 1) \times 128 \times 2$
下采样层 S_{max}	$27 \times 27 \times 128(\times 2_{GPU})$	$3 \times 3/2(\times 2_{GPU})$	$13 \times 13 \times 128(\times 2_{GPU})$	0
卷积层 C_3^*	$13 \times 13 \times 128 \times 2_{GPU}$	$3 \times 3 \times 256/1, 192(\times 2_{GPU})$	$13 \times 13 \times 192(\times 2_{GPU})$	$(3 \times 3 \times 256 + 1) \times 192 \times 2$
卷积层 C_4	$13 \times 13 \times 192(\times 2_{GPU})$	$3 \times 3 \times 192/1, 192(\times 2_{GPU})$	$13 \times 13 \times 192(\times 2_{GPU})$	$(3 \times 3 \times 192 + 1) \times 192 \times 2$
卷积层 C_5	$13 \times 13 \times 192(\times 2_{GPU})$	$3 \times 3 \times 192/1, 128(\times 2_{GPU})$	$13 \times 13 \times 128(\times 2_{GPU})$	$(3 \times 3 \times 192 + 1) \times 128 \times 2$
下采样层 S_{max}	$13 \times 13 \times 128(\times 2_{GPU})$	$3 \times 3/2(\times 2_{GPU})$	$6 \times 6 \times 128(\times 2_{GPU})$	0
全连接层 F_6^*	$6 \times 6 \times 128 \times 2_{GPU}$	$9216 \times 2048(\times 2_{GPU})$	$1 \times 1 \times 2048(\times 2_{GPU})$	$(9216 + 1) \times 2048 \times 2$
全连接层 F_7	$1 \times 1 \times 2048 \times 2_{GPU}$	$4096 \times 2048(\times 2_{GPU})$	$1 \times 1 \times 2048(\times 2_{GPU})$	$(4096 + 1) \times 2048 \times 2$
全连接层 F_8	$1 \times 1 \times 2048 \times 2_{GPU}$	4096×1000	$1 \times 1 \times 1000$	$(4096 + 1) \times 1000 \times 2$

6. 全连接、局部连接、全卷积与局部卷积（第 5 章）

全连接、局部连接、全卷积与局部卷积的对比和解释如下：

连接方式	示意图	说明
全连接		层间神经元完全连接，每个输出神经元可以获取到所有输入神经元的信息，有利于信息汇总，常置于网络末层；连接与连接之间独立参数，大量的连接大大增加模型的参数规模。
局部连接		层间神经元只有局部范围内的连接，在这个范围内采用全连接的方式，超过这个范围的神经元则没有连接；连接与连接之间独立参数，相比于全连接减少了感受域外的连接，有效减少参数规模
全卷积		层间神经元只有局部范围内的连接，在这个范围内采用全连接的方式，连接所采用的参数在不同感受域之间共享，有利于提取特定模式的特征；相比于局部连接，共用感受域之间的参数可以进一步减少参数量。
局部卷积		层间神经元只有局部范围内的连接，感受域内采用全连接的方式，而感受域之间间隔采用局部连接与全卷积的连接方式；相比与全卷积成倍引入额外参数，但有更强的灵活性和表达能力；相比于局部连接，可以有效控制参数量

评价

整个项目包含的内容非常多，这里就不再赘述。干货很硬，大家不要错过了这份资源。再次附上链接：

<https://github.com/scutan90/DeepLearning-500-questions>

总的来说，这份资源不是一本深度学习的系统教材，而是一份完整的、详细的深度学习知识点精炼手册。对于面试、自我测验来说非常有帮助！一句话：硬核干货，值得收藏！

THU数据派公众号 (Datapi) 后台回复“190711”

获取本文完整深度学习500问资源

编辑：黄继彦

校对：林亦霖

获取更多有关清华的数据科学资讯，
请关注清华-青岛数据科学研究院的官方微信公众号：



数据派THU

(ID : DatapiTHU)

THU
数据派

前沿数据产业动态
数据人才聚集平台

持续传播数据思维
打造顶级数据团队

公众号底部菜单有惊喜：

- 活动报名及往期干货请查看“活动&干货”
- 加入志愿者团队请查看“招募”
- 了解或加入联盟请查看“联盟”

欢迎投稿、商务合作！请发送文件至联系邮箱
联系邮箱：datapi@tsingdata.com



欢迎扫码关注