



目录

1. 深度学习的基本概念
2. 深度学习的基本框架
3. 深度学习在图像中的应用



中国地质大学

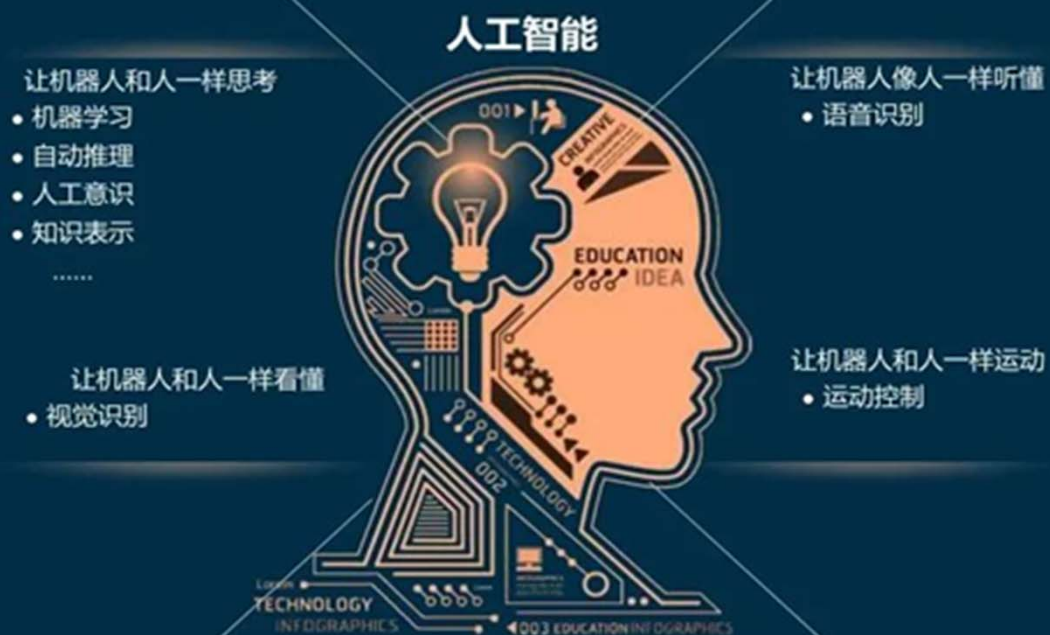
China University of Geosciences

计算机学院

人工智能

深度学习的基本概念

人工智能 (Artificial Intelligence) 是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。





中国地质大学

China University of Geosciences

计算机学院

深度学习的基本概念

人工智能、机器学习和深度学习的关系
机器学习是实现人工高智能的一种方法，深度学习是机器学习的一个分支





中国地质大学

China University of Geosciences

计算机学院

深度学习的基本概念

什么是深度学习？

深度学习是机器学习的一个类型，该类型的模型直接从图像、文本或声音中学习执行分类任务。通常使用神经网络架构实现深度学习。“深度”一词是指网络中的层数-层数越多，网络越深。传统的神经网络只包含2层或3层，而深度网络可能有几百层。



中国地质大学

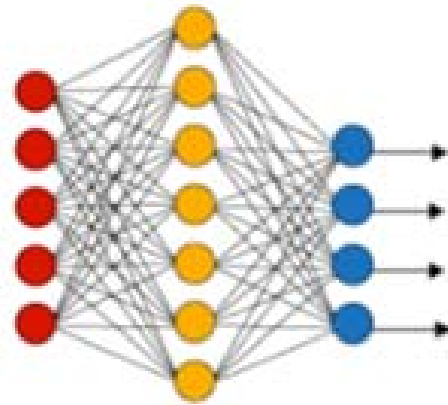
China University of Geosciences

计算机学院

神经网络与深度学习

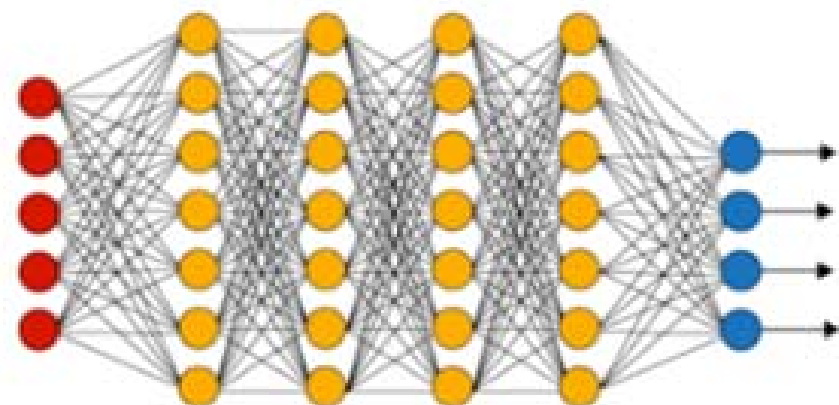
深度学习的基本概念

只有一个隐藏层的简单神经网络



● 输入层

大于两个隐藏层的深度神经网络



● 隐藏层

● 输出层



卷积神经网络 (CNN)

卷积神经网络 (Convolutional Neural Network, CNN) 是一种特殊结构的深度神经网络，其前几层由卷积层 (Convolution layer) 与池化层 (Pooling layer) 交替构成，后面若干层是全连接层。其工作原理是由卷积层学习不同的特征，由池化层将空域形状汇聚到高维特征空间，多层交替的卷积+池化可以学出层次化的特征表征。最后的全连接层的作用则是在高维特征空间学习一个分类器。

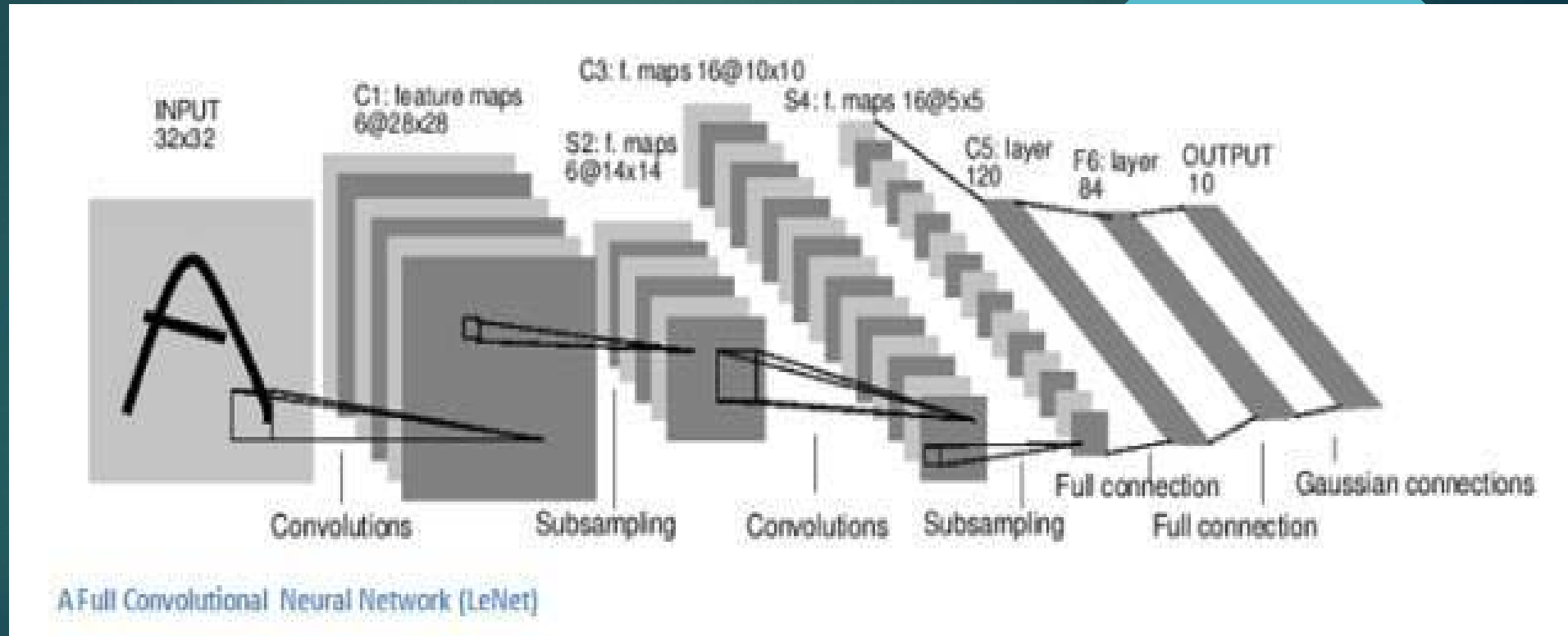


中国地质大学

China University of Geosciences

计算机学院

CNN - Lenet结构示意图



深度学习的基本概念



中国地质大学

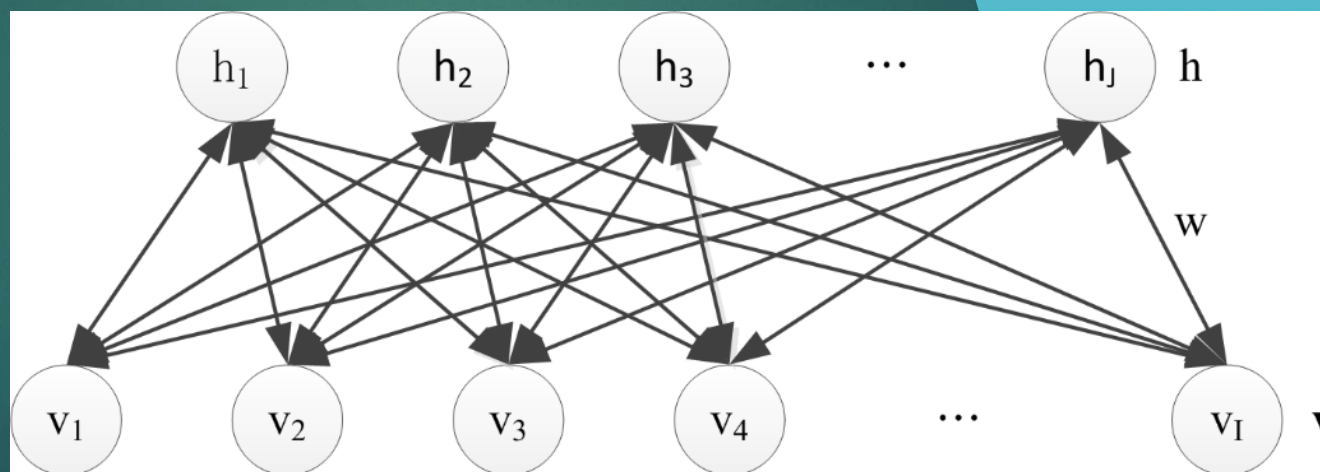
China University of Geosciences

计算机学院

深度学习的基本概念

限制玻尔兹曼机 (RBM)

一个限制玻尔兹曼机网络有2层组成，一层为可视层，另一层为隐含层，层内无连接，层间有连接，其结构如图2所示。其中V代表可见层，h代表隐藏层，两层的节点数目分别为I、J，两层之间的权重用W来表示。



RBM结构示意图



中国地质大学

China University of Geosciences

计算机学院

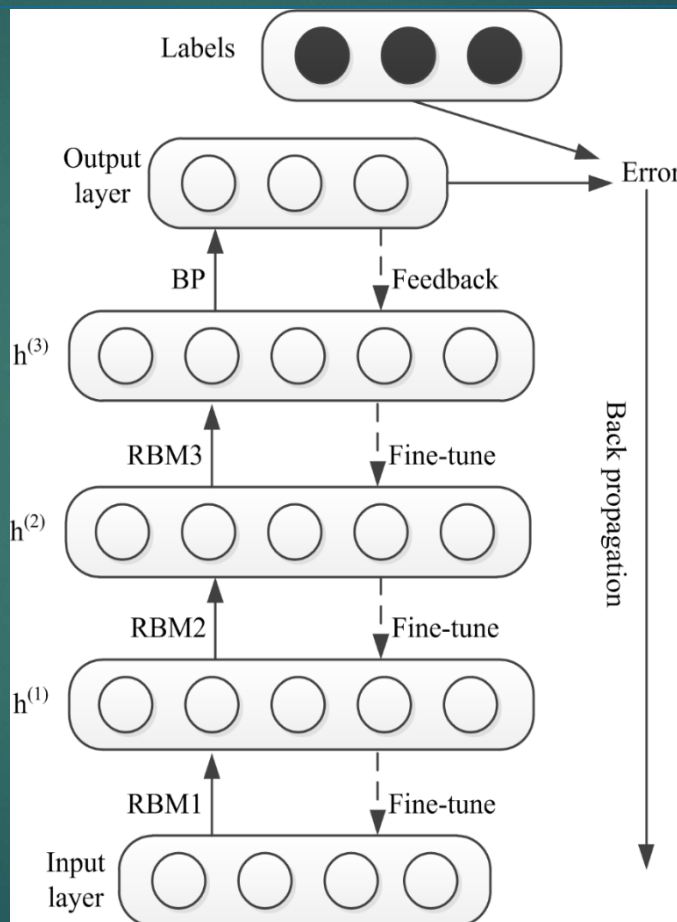
深度学习的基本概念

深度信念网络（DBN）

深度信念网络（Deep Belief Networks, DBNs）由Geoffrey Hinton于2006年提出。它通过**无监督预训练和有监督微调**来训练整个深度信念网络，并在图像识别、信息检索、自然语言处理等领域取得巨大成功。它由一系列受限玻尔兹曼机（RBM）和一层反向传播网络组成。，DBN结构示意图如下所示。



深度学习的基本概念



DBN网络结构





中国地质大学

China University of Geosciences

计算机学院

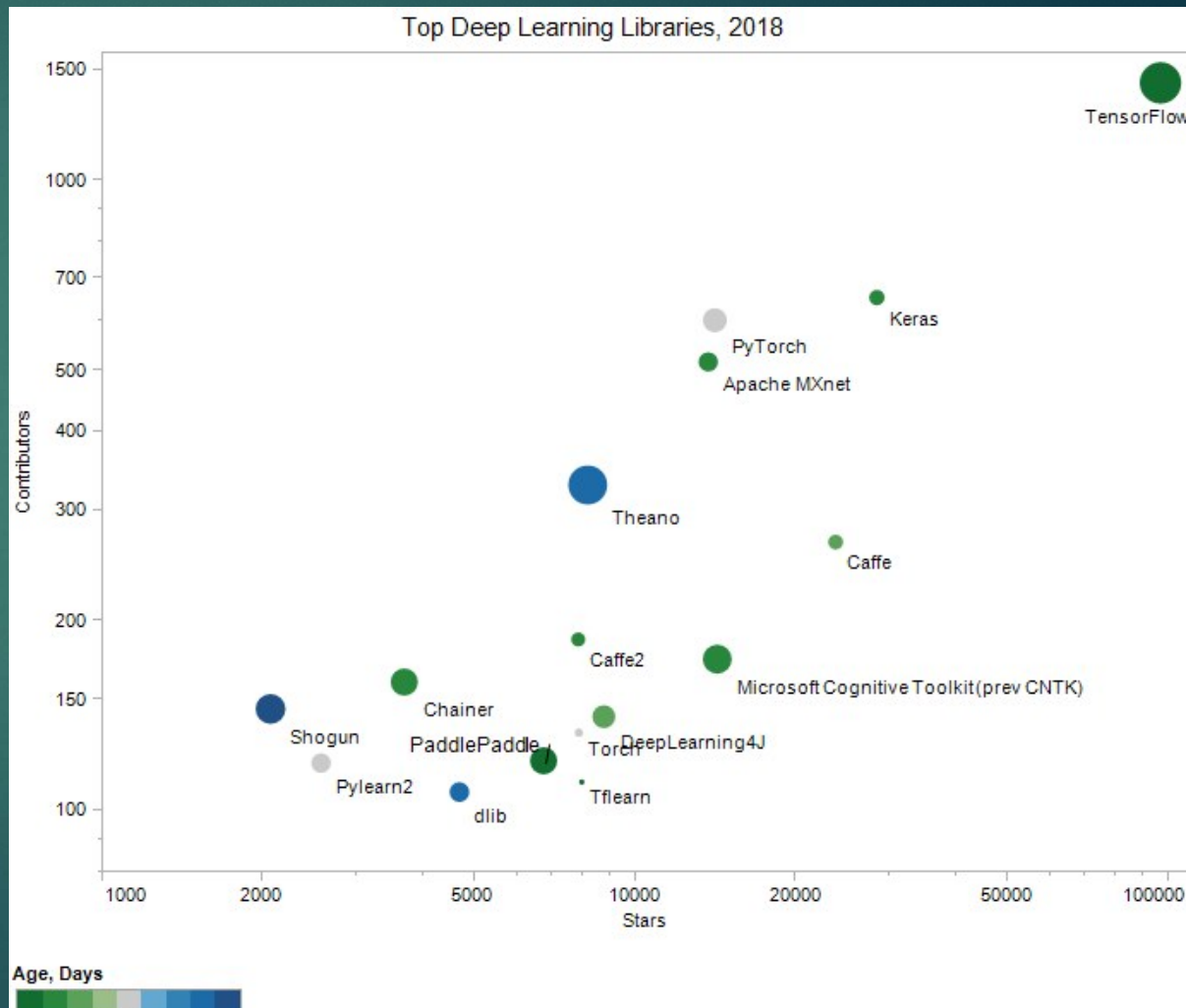
深度学习框架

介绍几种在GitHub中最受欢迎的深度学习开源平台和开源库，供大家参考。

（参考来自

<http://baijiahao.baidu.com/s?id=1599943447101946075&wfr=spider&for=pc>）

圆圈的颜色越偏绿色表示框架越新，颜色越偏蓝色表明框架的时间越早。





中国地质大学

China University of Geosciences

计算机学院

深度学习框架

从上图可知，TensorFlow高居榜首，第二名和第三名的是分别是Keras和Caffe。

TensorFlow

TensorFlow最初由谷歌的Machine Intelligence research organization 中Google Brain Team的研究人员和工程师开发的。这个框架旨在方便研究人员对机器学习的研究，并简化从研究模型到实际生产的迁移的过程。



中国地质大学

China University of Geosciences

计算机学院

深度学习框架

Keras

Keras是用Python编写的高级神经网络的API，能够和TensorFlow，CNTK或Theano配合使用。常用的函数封装的很好，简单易上手，缺点为定制网络不够灵活。

Caffe

Caffe是一个重在表达性、速度和模块化的深度学习框架，它由Berkeley Vision and Learning Center（伯克利视觉和学习中心）和社区贡献者共同开发。



中国地质大学

China University of Geosciences

计算机学院

深度学习在图像中的应用

深度学习在图像中的应用

多年来，计算机视觉和图像目标识别等任务长期依赖人工设计的特征，如尺度不变特征变换（SIFT）和方向梯度直方图（HOG）等。此类特征仅仅是对图像中低级别的边缘信息进行描述与表征，若要描述图像中高级信息例如边缘交叉和局部外观等，其往往显得力不从心。深度学习可以通过无监督和有监督的学习方法直接从数据中获得层级化的视觉特征，从而提供一套更为有效的解决方案。深度学习方法经常可从无监督和有监督两个角度进行讨论：无监督特征学习，该类方法通常将深度学习用于特征提取，然后这些特征会被直接送入后续分类算法；有监督的特征学习，当存在大量有标签样本时，此类方法通过端到端的学习策略实现特征提取与分类器的联合优化。



图像深度特征提取

深度学习可以提取图像的深层特征，可以更好地表达图像的语义信息，在进行分类时效果往往优于基于传统的手工特征的分类。

图像分类

CNN是一种受到广泛关注的有监督深度学习结构。有监督CNN结构获得广泛关注始于2012年10月ImageNet竞赛，这主要是由于大量的有标签样本及高性能GPU计算平台的出现使得大规模CNN的高效训练成为可能。



中国地质大学

China University of Geosciences

计算机学院

深度学习在图像中的应用

深度学习用于物体检测

物体检测是比物体识别更难的任务。一幅图像中可能包含属于不同类别的多个物体，物体检测需要确定每个物体的位置和类别。