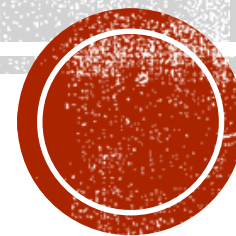


INTRODUCTION TO DEEP LEARNING

——陈汝丹



目录

- ◆ 一个方向
- ◆ 两个特点
- ◆ 三种学习模型
- ◆ 四个大牛
- ◆ 五个应用
- ◆ 六个方向



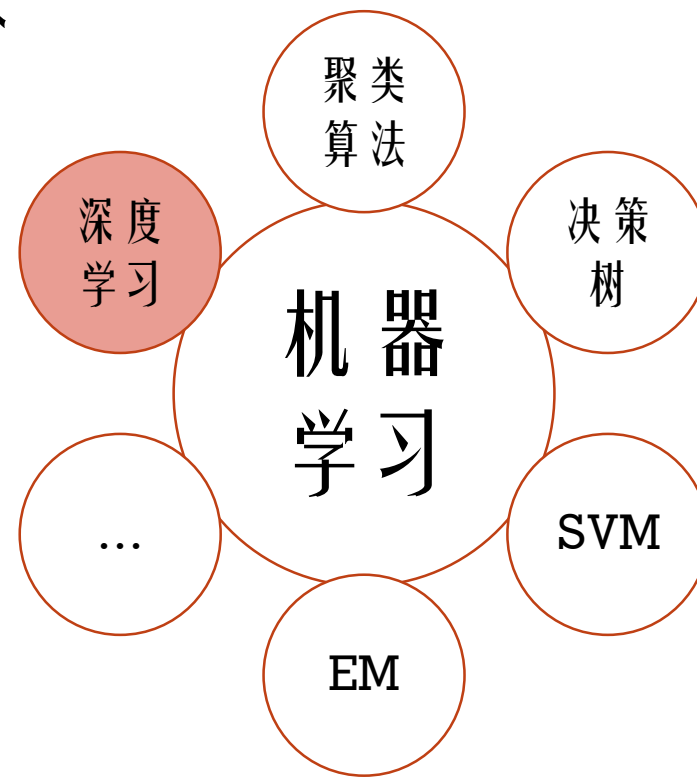
1. 一个方向（背景）

Deep Learning是机器学习的一个新的分支，由人工神经网络发展而来，八、九十年代受到计算机运算速率制约，从而一直没有得到充分的研究与推广。

在2006年，一直致力于深度学习研究的Geoffrey E. Hinton发表了题为《A fast learning algorithm for deep belief nets》的文章，提出了基于玻尔兹曼机的DBN网络。

同年，Yoshua Bengio发表了题为《Greedy Layer-wise Training of Deep Networks》验证了DBN架构并讨论了Auto-encoder作为单层构成深层的性能。

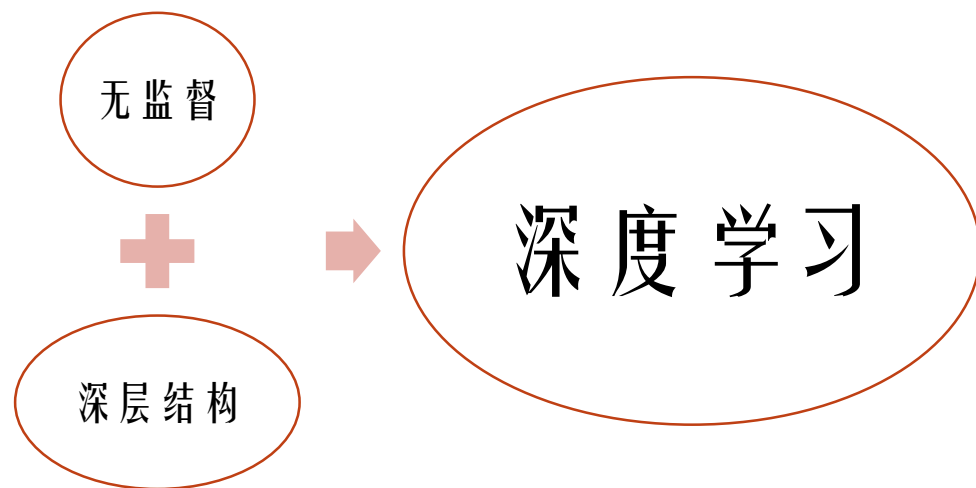
此后，深度学习开始蓬勃发展。



2. 两个特点（原理与基本思想）

深度学习有别于其他算法的地方在于两个显著的特点：无监督与深层结构。

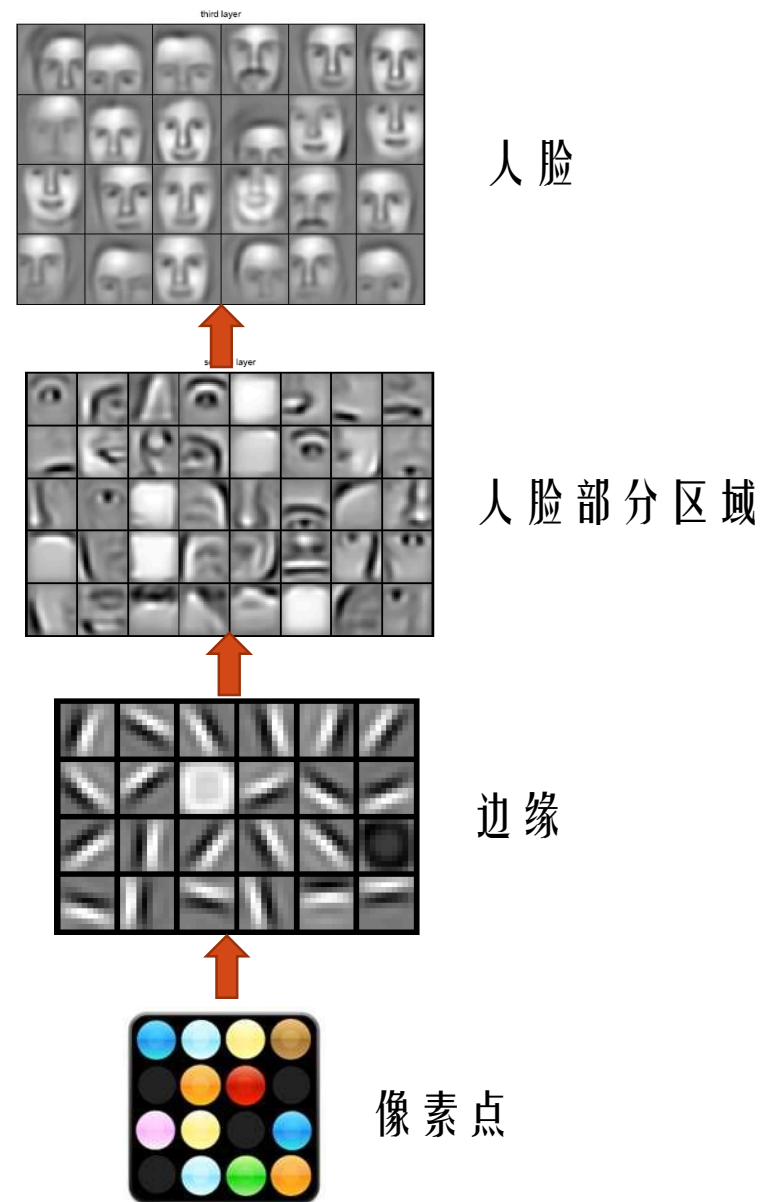
无监督则是unsupervised pre-training，这个结构实际上相当于将输入的原始数据做了新的表达，这个过程是无监督的。



2. 两个特点

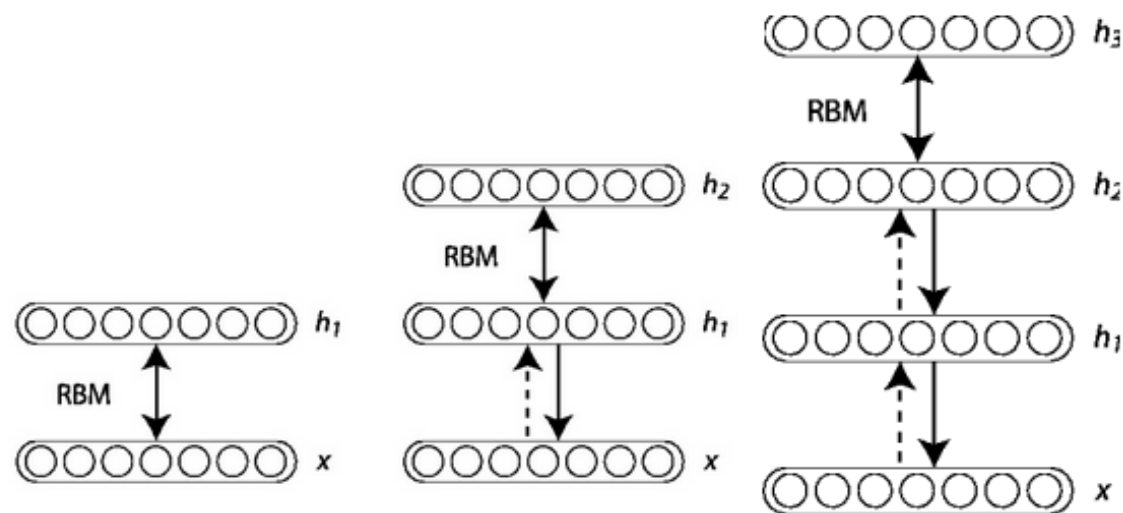
深层结构也就是Layer-wise，每一层的输出作为下一层的输入，层与层之间模型结构类似，然而每一层能够提取不同的特征，层次越高，提取出来的特征越是抽象。

如右图所示，随着层次结构的加深，每一层提取的特征更加高维。



3. 三种学习模型（案例）

- **RBM（受限玻尔兹曼机）**，它是 **Geoffrey E.Hinton** 在 2006 年提出的无监督模型，基于能量模型来构造无监督算法
- **Convolutional Neural Networks（卷积神经网络）**，它提出了 **receptive field（感知区域）** 的概念，希望通过模拟人的神经元产生信号的方式来构造模型。
- **Auto-encoder（自动编码器）**，它的目标是学习输入的另一种表达，并能还原成原始输入。

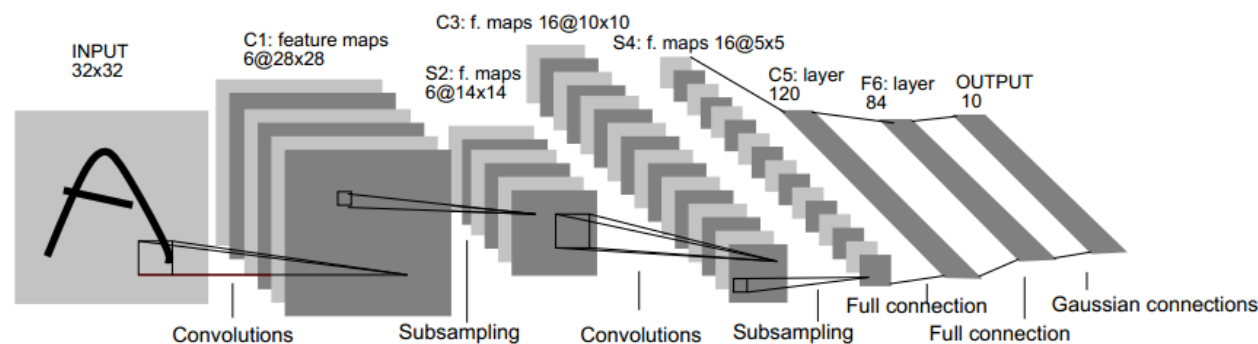


(Yoshua Bengio, Learning Deep Architectures For AI, 2009)



3. 三种学习模型（案例）

- RBM（受限玻尔兹曼机），它是 Geoffrey E.Hinton 在 2006 年提出的无监督模型，基于能量模型来构造无监督算法
- Convolutional Neural Networks（卷积神经网络），它提出了 receptive field（感知区域）的概念，希望通过模拟人的神经元产生信号的方式来构造模型。
- Auto-encoder（自动编码器），它的目标是学习输入的另一种表达，并能还原成原始输入。

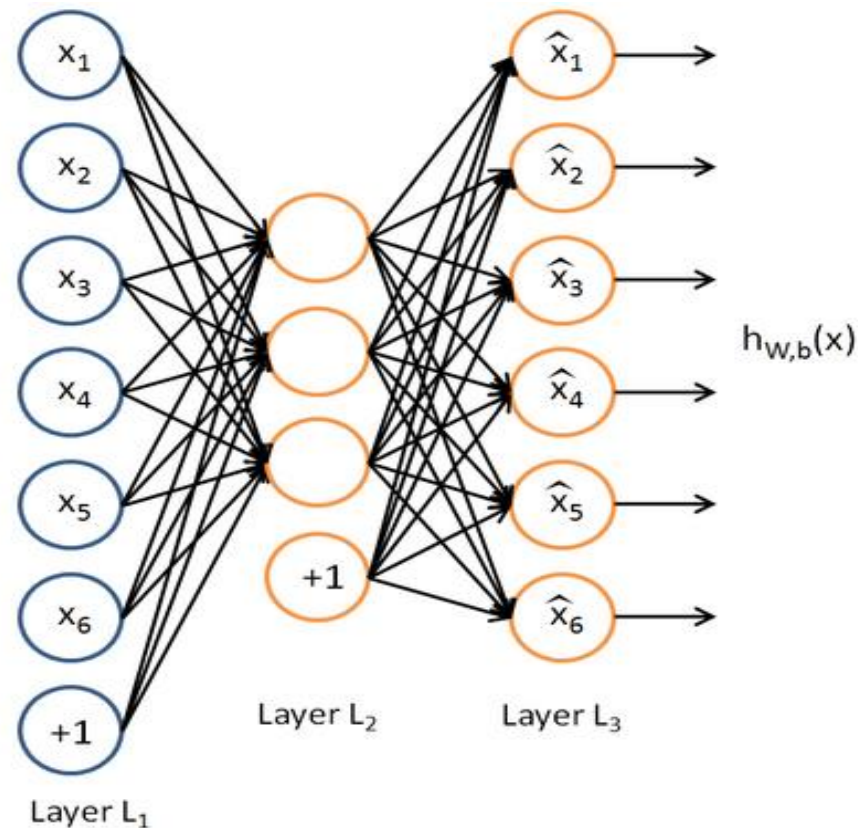


(Yann LeCun, Gradient-Based Learning Applied To Document Recognition, 1998)



3. 三种学习模型（案例）

- RBM（受限玻尔兹曼机），它是 Geoffrey E.Hinton 在 2006 年提出的无监督模型，基于能量模型来构造无监督算法
- Convolutional Neural Networks（卷积神经网络），它提出了 receptive field（感知区域）的概念，希望通过模拟人的神经元产生信号的方式来构造模型。
- Auto-encoder（自动编码器），它的目标是学习输入的另一种表达，并能还原成原始输入。



(http://ufldl.stanford.edu/wiki/index.php/Autoencoders_and_Sparsity)



4. 四个大牛



Geoffrey E. Hinton, 发明了玻尔兹曼机，
多伦多大学教授，后加入Google。



Yoshua Bengio, 提出了卷积神经网络，
蒙特利尔大学教授。



4. 四个大牛



Yann LeCun, 提出了反向传播算法,
加入Facebook。



Andrew Ng, 斯坦福大学副教授是机器
learning 联合创始人, 其著名课程
coursera 学习和人工智能领域
Michael I. Jordan。目前加入Baidu。



5. 五个应用（应用）

深度学习发展到现在已经产生了许多应用，在此选取了几个有代表性的。

- 图像识别方面：Google+ photo search，百度识图
- 语音识别方面：苹果公司的Siri语音助手，Skype的实时翻译
- NLP方面：微软的智能聊天机器人“小冰”



5. 五个应用（应用）

 Microsoft

微软二代小冰

“在亿万人之中，我只属于你。”

支持第三方平台

微软小冰是领先的跨平台人工智能机器人。目前，你已可以在以下平台使用她。技术对接需要逐步完成，敬请期待更多第三方平台。





领养后就可以在以上平台中与小冰聊天啦



Baidu识图

本地上传



6. 六个方向（未来方向）

深度学习将会渗入生活的方方面面，因而选取一些可能的发展方向。

- 智能机器人
- 计算机视觉
- 语音识别
- 人脸识别
- 生物研究
- 推荐系统



7. 参考文献

- Hinton G, Osindero S, Teh Y W. A fast learning algorithm for deep belief nets[J]. Neural computation, 2006, 18(7): 1527-1554.
- Bengio Y, Lamblin P, Popovici D, et al. Greedy layer-wise training of deep networks[J]. Advances in neural information processing systems, 2007, 19: 153.
- http://mmlab.ie.cuhk.edu.hk/resources/deep_learning/overview.pdf
- Bengio Y. Learning deep architectures for AI[J]. Foundations and trends® in Machine Learning, 2009, 2(1): 1-127.
- LeCun Y, Bottou L, Bengio Y, et al. Gradient-based learning applied to document recognition[J]. Proceedings of the IEEE, 1998, 86(11): 2278-2324.
- <http://www.iro.umontreal.ca/~bengioy/talks/scaling-up-ICML-big-data-workshop-25Jun2014.pdf>

