

# Feedforward Neural Network 02 Development

Chen Gong

11 November 2019

本节主要是来讨论一下，机器学习的发展历史，看看如何从感知机到深度学习。

## 1 从时间的发展角度来看

1958 年：up，首次提出了 Perceptron Linear Algorithm (PLA)，这里就是我们机器学习的开端了。

1969 年：down，Marvin Lee Minsky 提出了，PLA has a limitation。因为 PLA 算法解决不了 non-linear 问题，比如说 XOR 问题。非常戏剧的是，这一年，Marvin Lee Minsky 获得了图灵奖，他也是“人工智能之父”，第一位因为 AI 而获得图灵奖的科学家。

1981 年：up，学者提出了 Multiple Layer Perceptron (MLP)，可以用来解决非线性的问题，就是最初的 Feedforward Neural Network。

1986 年：up，Hinton 提出了将 Back Propagation (BP) 算法和 MLP 完美的融合在了一起，并且发展出了 Recurrent Neural Network (RNN) 算法。

1989 年：up，提出了 CNN。但是也迎来了人工智能的寒冬。down，在这一年中提出了一个 Universal Approximation theorem，也就是一个大于 1 层的 Hidden Layer 就可以用来拟合任何的连续函数。那么这是就提出了一个疑问：1 layer is OK, why deep? 并且，在 BP 算法中，随着深度的增加还会出现梯度消失的问题。

1993 年和 1995 年，down，这一年中 Support Vector Machine (SVM) + Kernel + Theory，获得了很好的效果。并且，Adaboost 和 Random Forest 等 Ensemble algorithm 流派的提出，获得了很好的效果。

1997 年，up，提出了 LSTM，但是远不足以止住深度学习发展的颓势。

2006 年，up，Hinton，提出了 Deep Belief Network (RBM) 和 Deep Auto-encoder。

2009 年，up，GPU 的飞速发展。

2011 年，up，Deep Learning 运用到了语音 (Speech) 中。

2012 年，up，斯坦福大学李飞飞教授，开办了一个非常重要的比赛和数据库 ImageNet。

2013 年，up，提出了 Variational Autoencoder (VAE) 算法。

2015 年，up，提出了非常重要的 Generative Adversarial Network (GAN)。

2016 年，up，围棋上 AlphaGo 彻底引爆了 Deep Learning。

2018 年，up，提出了重要的 Graph Convolutional Network (GCN)，传统的神经网络是连接主义的，而 GCN 中将符号主义和连接主义进行了联合，使之具有推理的功能。

## 2 总结

其实 Deep Learning 的崛起是很多因素融合的结果。这些年来，主要都是在实践上的发展，而在机器学习理论上基本没有什么进步。它的发展得益于以下几点：1. data 的则增加，big data 时代的到来；2. 分布式计算的发展；3. 硬件水平的发展。其实最主要的说白了就是效果，效果比 SVM 要更好，就占据了主要的地位。

计算机学科就是一门实践为主的科学，现在在实际上取得了很好的效果。之后随着理论研究的不断深入，我们一定可以不断的完善理论知识。之后 AI 方向的研究，也将是以深度学习为主流，而其他机器学习学派的知识 and 优点将不断地丰富深度学习，扩充深度学习，来给它更强大的效果。