Deep Learning中优化神经网络的技巧（Tips）较多，后续分为几个部分介绍，在介绍之前，先从整体上对Deep Learning的训练过程有个直观的概念。

完整的Deep Learning流程是什么样的？如图1所示：



图1 Deep Learning流程

基本流程如下：

1）定义好一组function（神经网络中就是不同的网络结构）；

1. 定义好衡量function好坏的标准（例如cross entropy）；
2. 利用BP算法和Training data优化得到最优参数；
3. 如果Training data上结果（正确率）很好，则用Testing data测试；否则回到训练过程去改变网络结构或者重新定义Loss function或者重新调参等等；
4. 如果Testing data测试结果（正确率）很好，则表明完成Deep Learning；否则回到训练过程去改变网络结构或者重新定义Loss function或者重新调参等等。

**Keys：**

1. 对于传统的机器学习，Over-fitting是一个比较常遇到的问题，而Deep Learning由于成千上万的参数，一旦性能不好，很容易被怀疑为是Over-fitting导致的；但实际上，Deep Learning遇到的第一个问题不是Over-fitting，而很可能是在Training data训练过程中就难以到达较好的性能，这个时候就要返回到步骤1~3，调整好Training data上的性能；
2. 当在Training data上得到好的性能后，再看在Testing data上的性能（这是我们真正关心的性能），如果结果不好，这种情况才是Over-fitting，此时，再回到步骤1~3，做一些调整后，再看1是不是满足（因为调整后往往在Training data上的性能又会变坏），再看2；直到Testing data上的性能OK为止。

**关键：不要将所有的问题（性能不好）都归咎于Over-fitting，有可能是本身Training的效果就不好，所以先要确定在Training data上效果是不是OK；如果不好，那就不是Over-fitting，如果还可以，再看Testing data上效果，Testing data不好才是Over-fitting。**

针对Deep Learning做优化的时候，首先是要搞清楚Deep Learning的两个问题：1）Training data上的性能不好；2）Testing data上的性能不好。

对Training data上的性能不好问题一般有2个优化技巧：

1. New activation function
2. Adaptive Learning Rate

对Testing data上的性能不好问题一般有3个优化技巧：

1. Early Stopping
2. Regularization
3. Dropout



后续将分别针对两种问题（Training data上的性能不好&Testing data上的性能不好）的各个优化方法做分析。



2017.08.27.