

TensorFlow Intro

TensorFlow



开发者：Google Brain Team (Google Research)

历史：

DistBelief: First Generation Deep Learning System

TensorFlow: Second Generation Deep Learning System

网址：

<http://www.tensorflow.org/>

<https://github.com/tensorflow/tensorflow>

<http://tensorflow.org/whitepaper2015.pdf>

OSDI论文

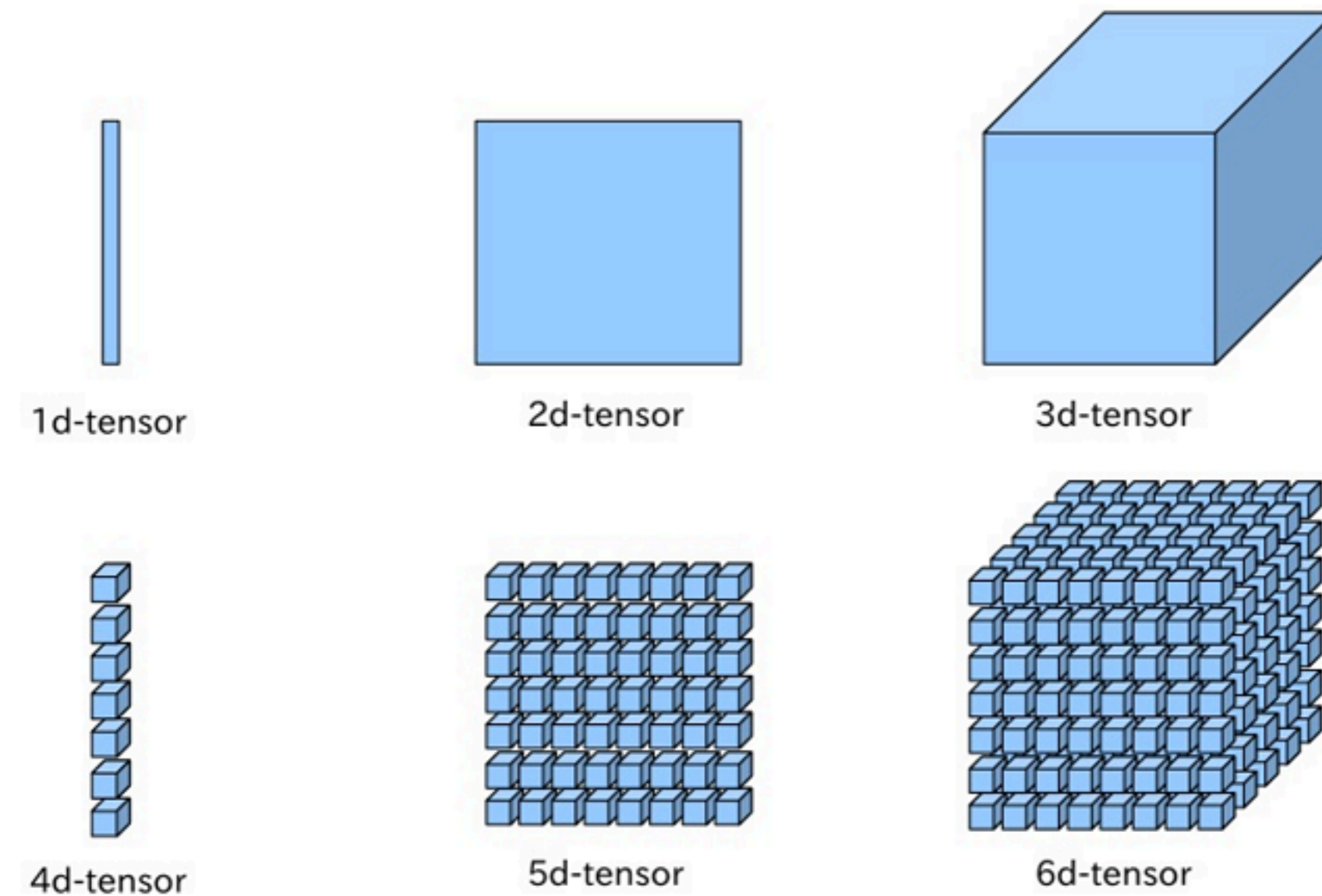
TensorFlow: A system for large-scale machine learning

TF简介

- Tensor（张量）意味着N维数组。
- Tensor的1维形式是向量，2维是矩阵；图像可以用三维Tensor（行，列，颜色）来表示。
- TensorFlow是一个用数据流图进行数值计算的软件库。图中的节点表示的数学运算，而图的边代表它们之间传送的多维数据阵列（张量）。
- 张量Tensor从图的一端流动到另一端，这就是“TensorFlow”（张量流）名称来源。

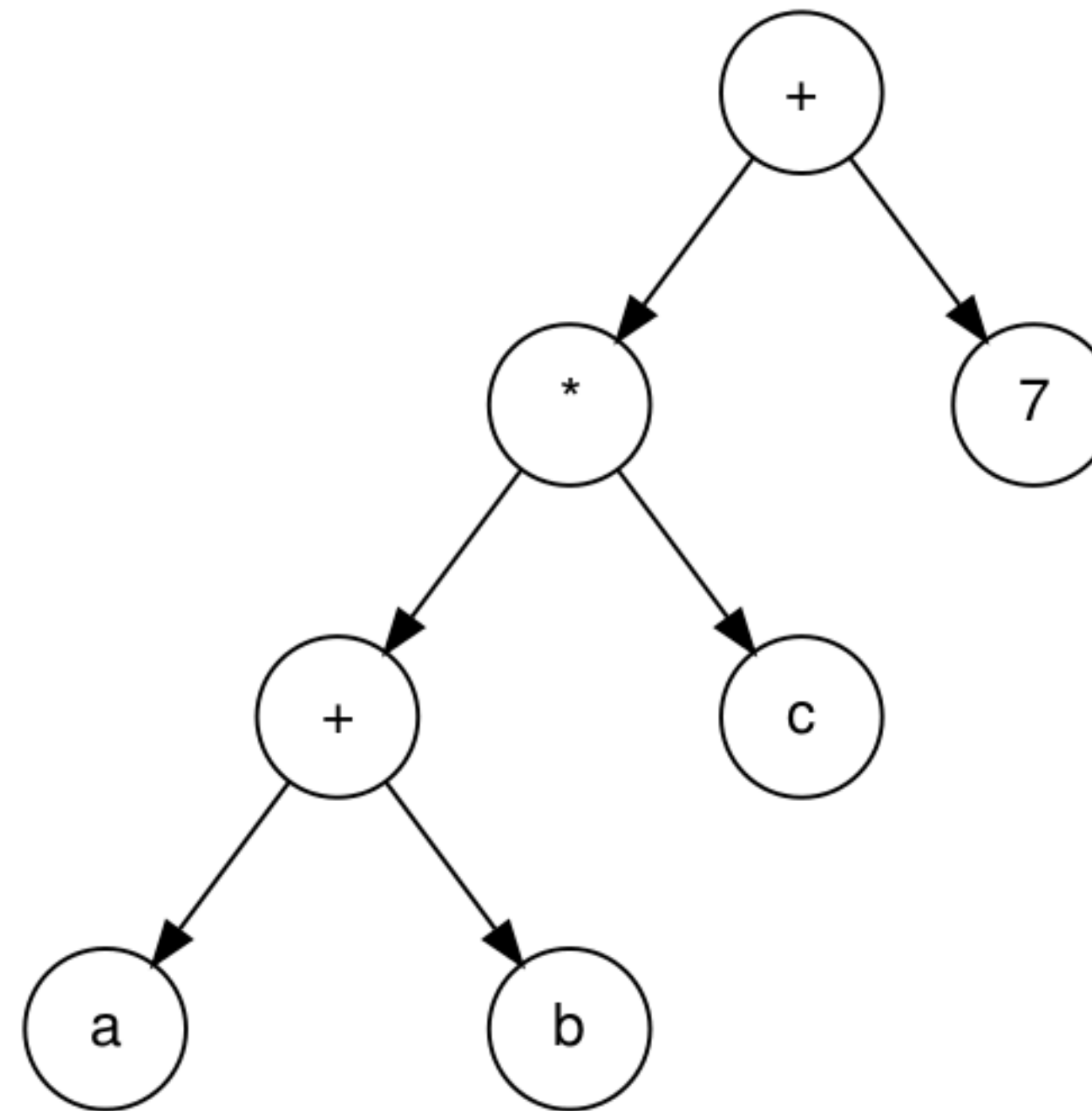
Tensor可视化

- 对于一个 $4*5*6$ 的Tensor
 - rank : 3d
 - shape: [4, 5, 6]
 - length: 4, 5, 6
 - volume: $4*5*6=120$

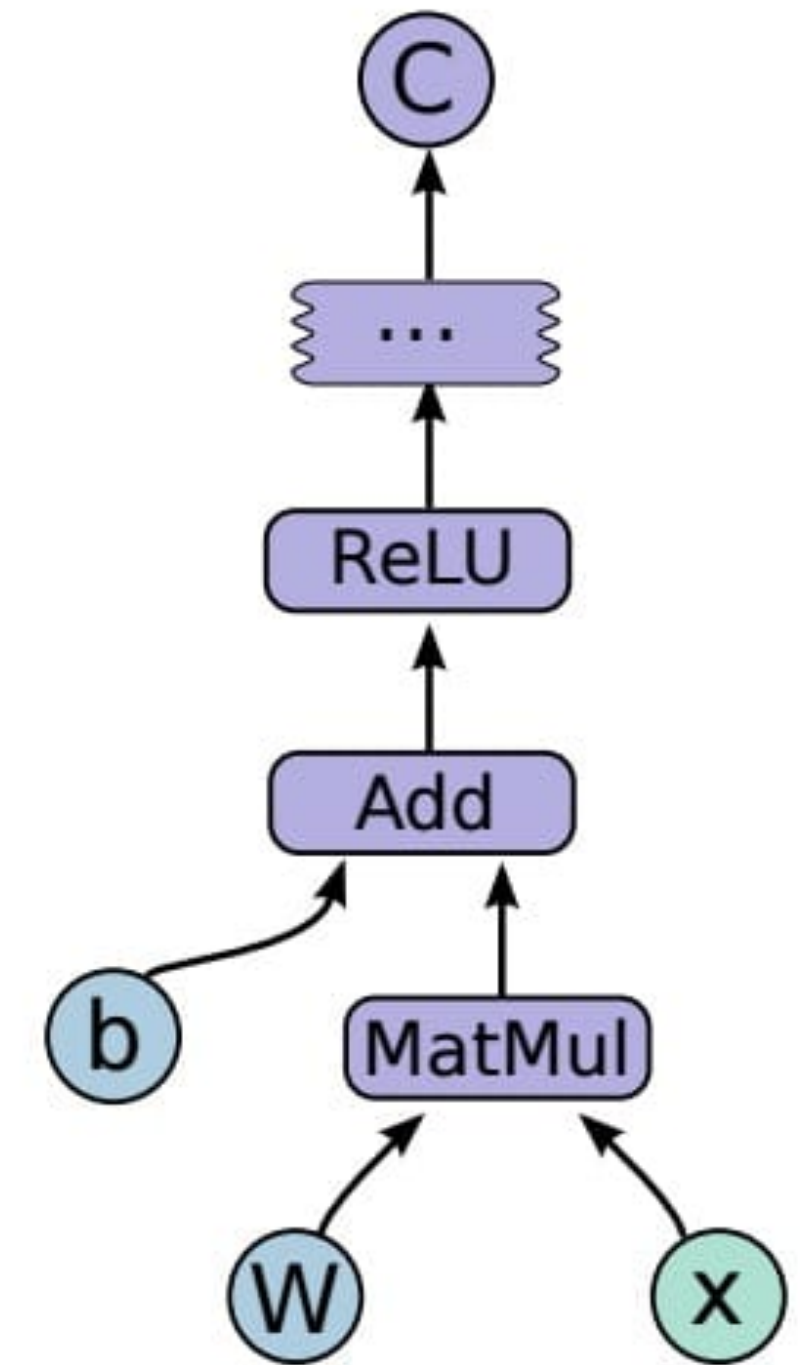


Graph

- TensorFlow代码都分成Graph和Session两个部分
- Graph部分描述计算图, Session部分才开始正式计算
- Expression Tree的叶子节点是操作数, 非叶子节点是操作符
- 计算图叶子节点是**Tensor**, 非叶子节点是**函数**



Expression Tree



TensorFlow Graph

Tensor

- Tensor只有三个'子类'
 - Constant 计算中不变的常量
 - Variables 神经网络中的参数, 在反复迭代的时候可以求导的
 - Placeholder 输入数据
- basic_operations.py

Functions

- 绝大多数函数都在tf根包下面
- 函数都有原函数和导函数两个实现
- 函数自带输入输出类型检查

- `tf.add`
- `tf.subtract`
- `tf.multiply`
- `tf.scalar_mul`
- `tf.div`
- `tf.divide`
- `tf.truediv`
- `tf.floordiv`
- `tf.realdiv`

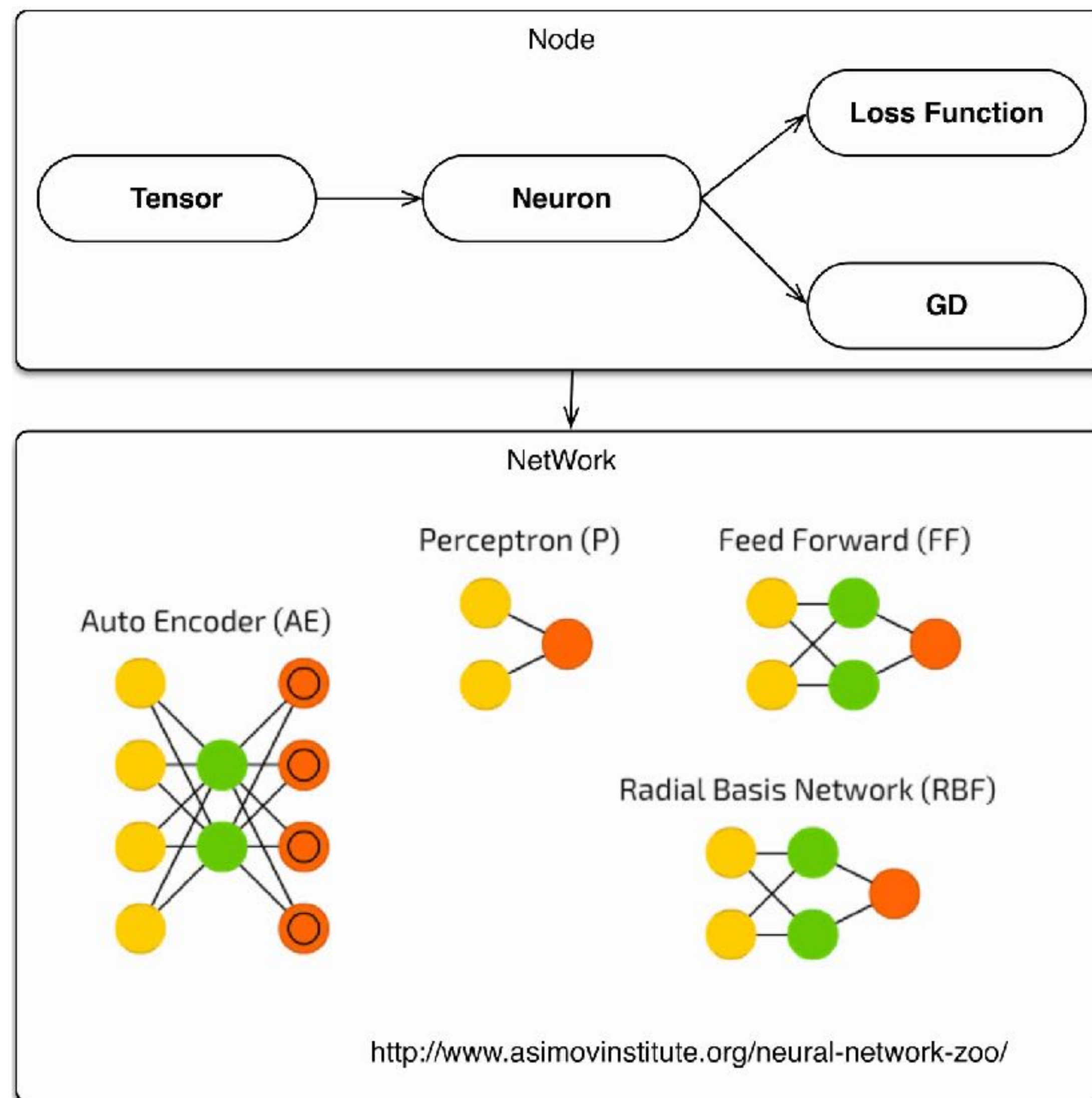
Supervised Learning

- training set
- hypothesis space
- loss function
- gradient descent
- learning rate

TensorFlow

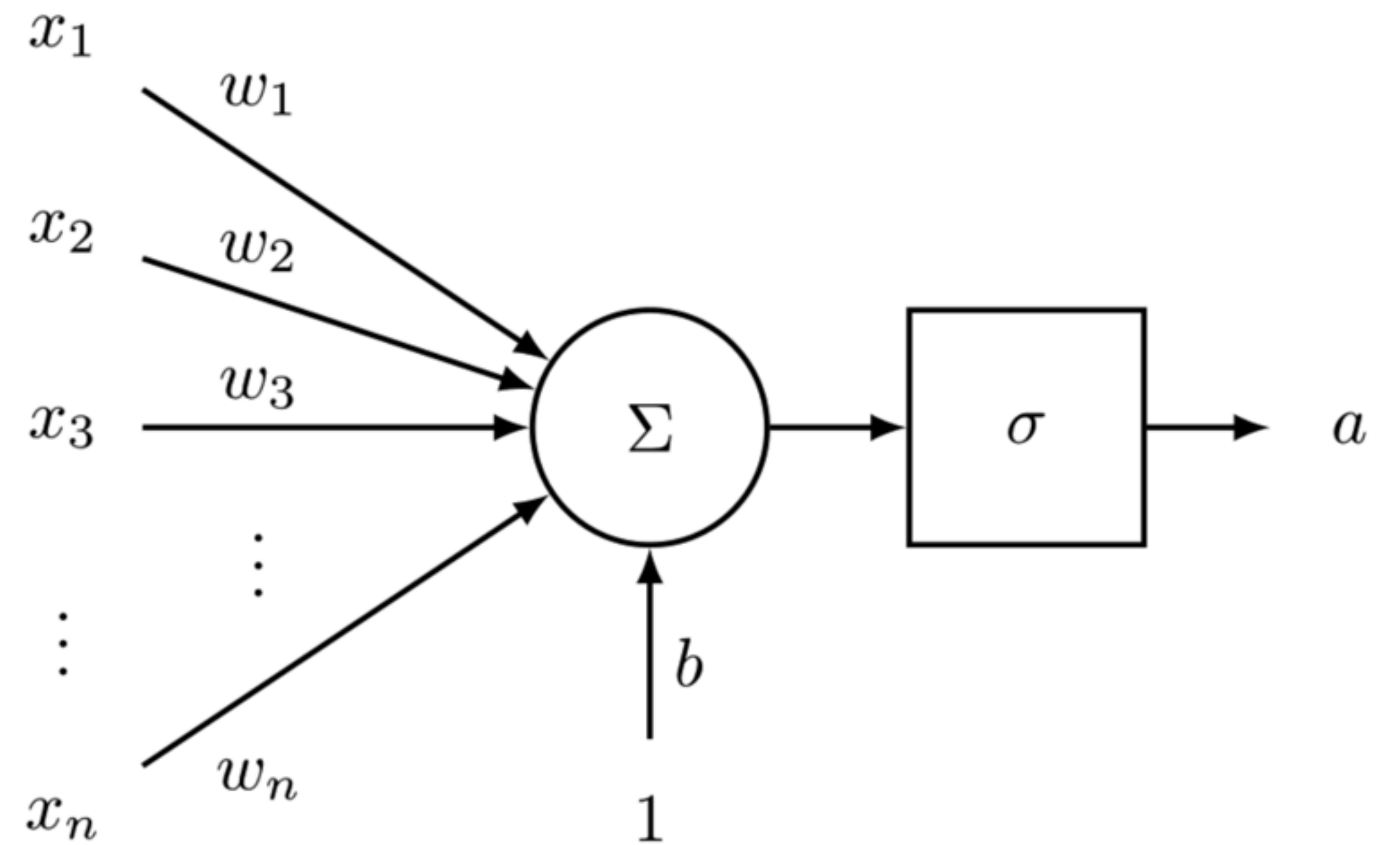
- Tensor
- Functions
- Neuron

学习路线



Neuron

- 神经元被建模为一个函数 $\sigma(Wx+b)$ ，其中 w 是权重， x 是输入， b 是偏移量
- 输入线性加权叠加
- 一个非线性函数 σ 作用，进行输出， σ 称为激活函数
- `neuron.py`
- 用Variables, Placeholder实现一个简单的线性神经元



反向传播

Summary: the equations of backpropagation

$$\delta^L = \nabla_a C \odot \sigma'(z^L) \quad (\text{BP1})$$

$$\delta^l = ((w^{l+1})^T \delta^{l+1}) \odot \sigma'(z^l) \quad (\text{BP2})$$

$$\frac{\partial C}{\partial b_j^l} = \delta_j^l \quad (\text{BP3})$$

$$\frac{\partial C}{\partial w_{jk}^l} = a_k^{l-1} \delta_j^l \quad (\text{BP4})$$

tf高级实现简介

- 描述性实现, builder
- 符号计算
- 动态shape, 类型推断

DNN模型训练任务调度系统

开发一个基于容器化技术的任务调度系统.并切实部署落实到科研教学环境中,保持iCenter在该领域的先发优势.

对象要求:

- 1.对机器学习,深度学习,神经网络训练有基本的了解.
- 2.python,docker,shell编程能力
- 3.熟悉分布式系统,容器化技术,高性能计算者优先

Next class

- Dense, CNN & RNN
- TensorFlow Api