Baidu Machine Learning

Baidu Machine Learning

百度机器学习云平台

DTCC

2015中国数据库技术大会

DATABASE TECHNOLOGY CONFERENCE CHINA 2015

大数据技术探索和价值发现

IT168.com ChinaUnix ITPUB

百度基础架构部高级架构师　　刘伟

大纲

- BML 平台概况
  - 主要特点
  - 平台承载的业务
- BML 平台功能
  - 预处理
  - 通用机器学习算法
  - 深度学习算法
  - 可视化算法
  - API 和 ELF
- 平台应用案例
  - Logistic Regression 应用
  - 深度学习应用

BML 平台概况

- 主要特点:
  - 支持算法丰富，自 2009 年开始研发第一个逻辑回归算法，目前 BML 平台已包含 20 多种大规模并行机器学习算法
  - 性能极致，所有算法均为分布式实现，经历数年持续优化，用上几乎所有可能的计算/通信优化技术，速度业界一流
  - 经历线上大规模使用部署考验，承载公司内各种重要业务线上使用，包括凤巢广告 CTR 预估，搜索排序
  - 易用，通用，支持多种方式调用，文档详尽，配置灵活

BML 平台概况 – 承载的主要业务

百度
手机搜索，随时随地

地图
搜索功能完备的网络地图

百度推广
获得新客户和合作伙伴

百度联盟
与百度合作，变得更强

百度杀毒
更快，更安全

百度翻译App
您的掌上翻译专家

百度外卖
在线外卖订餐产品

百度糯米
省钱更省心，全场随便退！

新闻
搜索浏览最热新闻资讯

百度私有云
bpc.baidu.com

百度开放云

Baidu Machine Learning

BML机器学习云平台

BML 平台功能

- 预处理:
  - 分词
  - TF-IDF 计算
  - 专名识别
  - 采样
  - 特征转换/抽取
  - 特征统计
  - 大规模 ID 化
  - 大规模相似度计算
  - 大规模 Join
- 分类算法:
  - 逻辑回归
  - SVM
  - 最大熵分类
  - 深度神经网络
  - 随机森林
  - GBDT
- 聚类算法:
  - K-Means
  - 凝聚层次聚类
  - 谱聚类

BML 平台功能

- 主题模型:
  - PLSA
  - 半监督 PLSA
  - LDA
- 推荐算法:
  - 矩阵分解
  - 协同过滤
  - KNN
- 深度学习:
  - RBM
  - RNN
  - Word2Vec
  - LSTM
  - CNN
- 可视化:
  - PCA
  - MDS
  - t-SNE

BML 平台功能

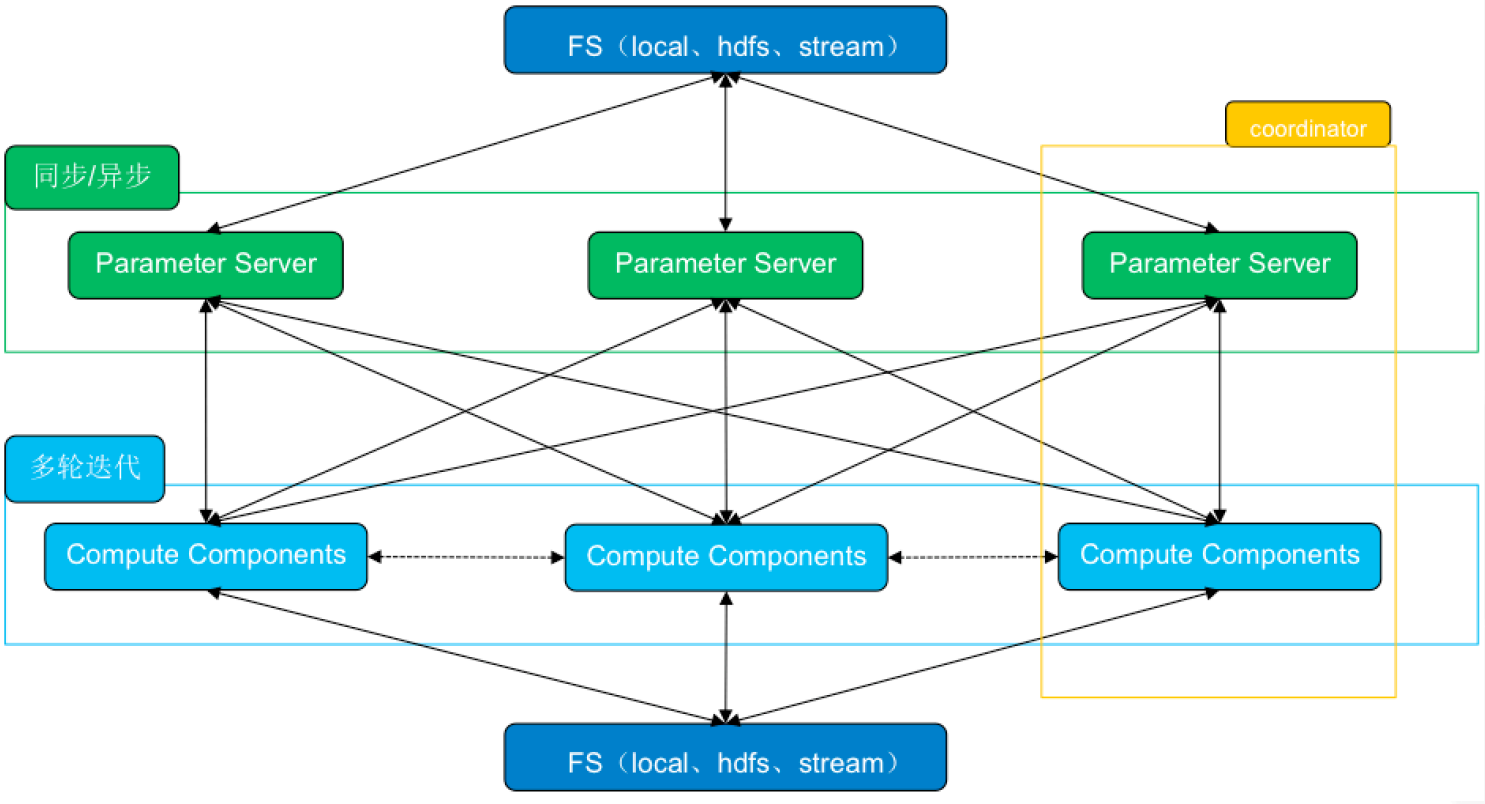
- 序列模型
  - CRF
  - 半监督 CRF
  - HMM
- 在线学习:
  - online DNN
  - FTRL
  - online HMM
  - online SVM
- 机器学习 Solver:
  - SGD，ASGD
  - L-BFGS
  - ADMM

BML 平台功能

- API:
  - 统一样本，模型，特征，各种词典的格式
  - Restful API 调用各种机器学习方法
  - 模型上线部署
  - 在线预测、模型分析和可视化 API
  - 访问基于百度大数据预训练的各种模型
- ELF(Essential Learning Framework):
  - 适合在百度公有云上自研算法使用
  - 类 Spark 的全内存 DAG 计算引擎
  - 高性能，高可用的分布式 Parameter Server

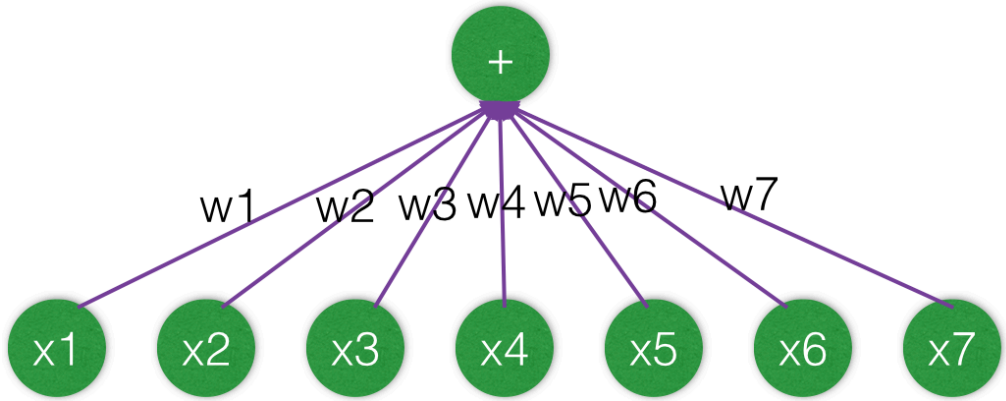
BML 平台功能

- ELF 架构图：



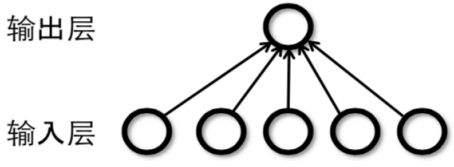
平台应用案例

- 逻辑回归应用：
  - 典型场景：点击率建模
  - 数据：各种用户点击日志
  - BML-LR 算法特点：
    - 支持数百 T 样本数据训练，千亿特征，千亿样本
    - 支持连续值，离散值
    - 支持 L-BFGS 和 SGD 两种算法求解



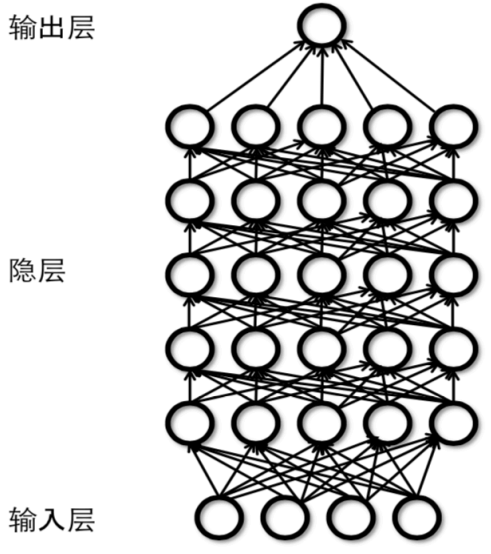
深度学习应用

- 广告 CTR 预估:(ref:CIKM 2013 Kai Yu)



不含隐层的浅层学习模型

1st generation: shallow models, 100 billion ID features, 100 billion training samples



含多个隐层的深度学习模型

2nd generation: deep models, features reduced to hundreds dim.

Figure: CTR 预估神经网络模型图

深度学习应用

- 搜索 LTR 排序:(ref:CIKM 2013 Kai Yu)

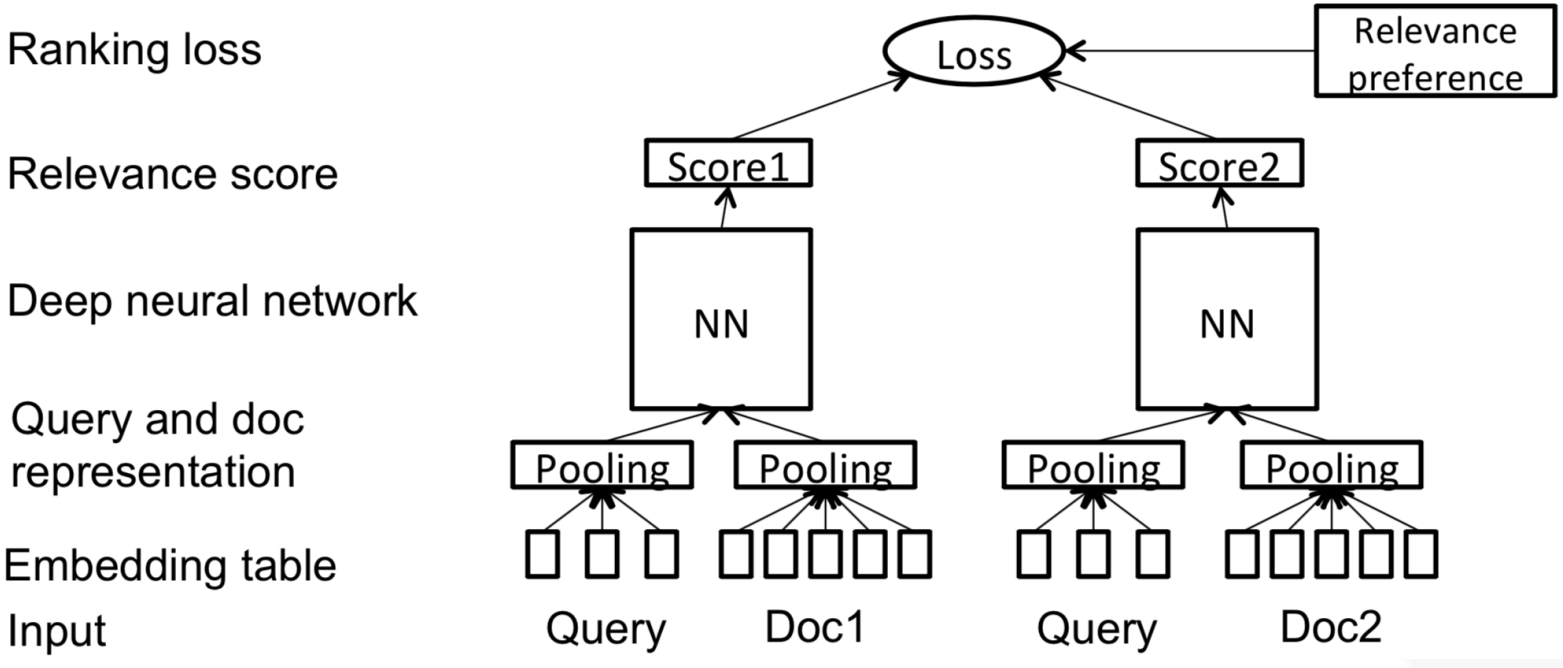


Figure: LTR 排序神经网络模型图

深度学习应用

- BML Word2Vec 效果:

```
word=苹果, id=359289
printx: 0.0125495 -0.0188294 -0.0318404
 -0.0425401 0.0194138 0.0407652 -0.09011
0951118 -0.00359665 -0.00810341 -0.0360
594268 0.0191381 0.0391772 -0.0876153 0.
[0]: 苹果 1
[1]: 推出 0.965608
[2]: 购买 0.949781
[3]: 品类 0.945782
[4]: 面市 0.945037
[5]: 富士康 0.94402
[6]: 直销 0.943164
[7]: 实惠 0.942807
[8]: 水货 0.940582
[9]: 中档 0.938433
```

```
word=北京, id=388718
printx: -0.0198855 -0.0838369 -0.109926 0.
.0095244 0.0720015 0.105703 -0.0727412 0.1
0.135655 0.045565 0.0196295 -0.0660551 -0.
0852344 -0.0243348 -0.0520941 0.216335 0.0
[0]: 北京 1
[1]: 海口 0.985943
[2]: 昆明 0.983359
[3]: 贵阳 0.982533
[4]: 乌鲁木齐 0.982477
[5]: 多伦多 0.982107
[6]: 拉萨 0.978163
[7]: 宜昌 0.977319
[8]: 首尔 0.975819
[9]: 芝加哥 0.974543
```

Figure: Word2Vec 训练效果图

深度学习应用

- BML Word2Vec 效果:

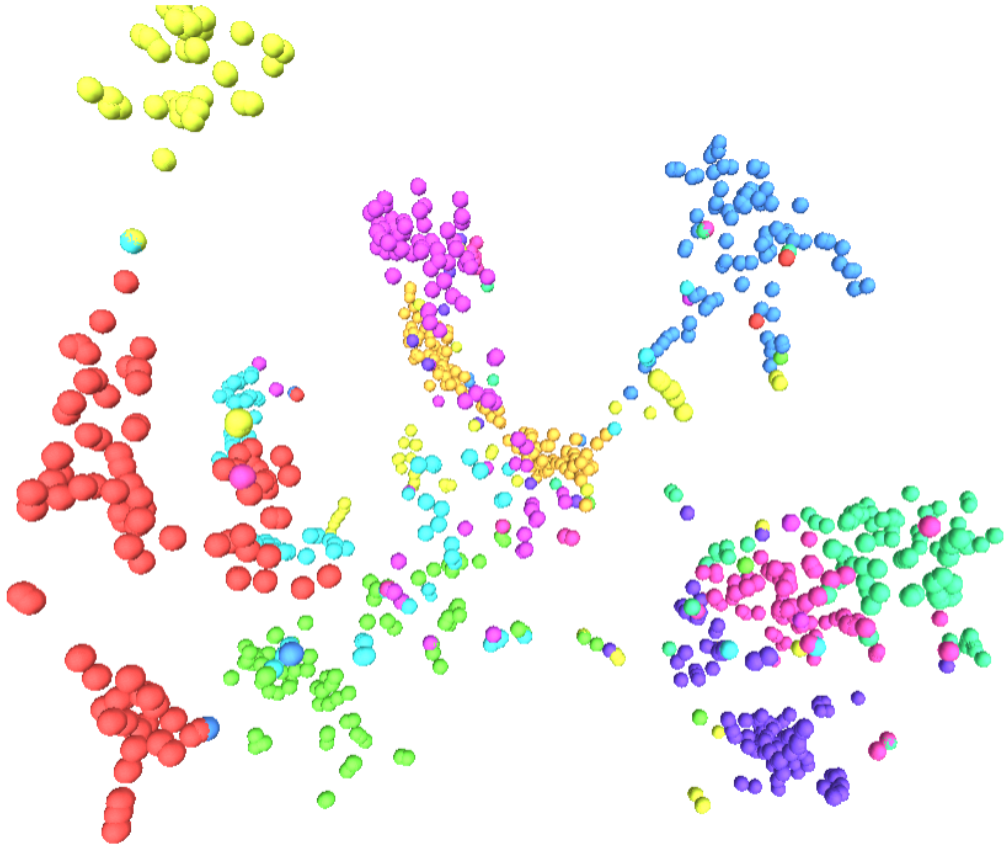
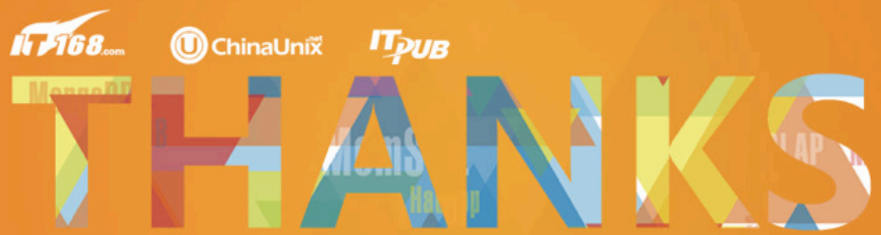


Figure: 训练结果向量可视化图


ChinaUnix
ITPUB
THANKS