



认知时代的HPC和HPA 新工作负载

IT 行业持续不断的演变



AI / 深度学习

图像 / 视频 / 语音识别

自然语言理解

问题应答技术

非结构化数据处理

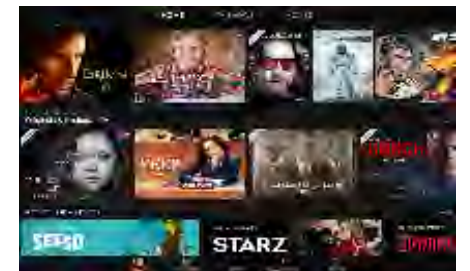
实时处理

异构平台
GPU/FPGA

NoSQL / GPU DB

物联网连接...

认知计算影响各行业未来发展



汽车与运输业	公共安全	消费网站、移动、零售	医药与生物	广播、媒体及娱乐
<ul style="list-style-type: none"> • Autonomous driving: • Pedestrian detection • Accident avoidance <p>Auto, trucking, heavy equipment, Tier 1 suppliers (Hyundai, Toyota, Komatsu, General Motors, Volvo)</p> <p>Titles: Director of Research, New Applications, “autonomous” in title</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Video Surveillance • Image analysis • Facial recognition and detection <p>Local and national police, public and private safety/ security (ADT, IViz, Pinkerton, Sentry)</p> <p>Titles: Head of Analytics</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Image tagging • Speech recognition • Natural language • Sentiment analysis <p>Hyperscale web companies, large retail (Google photos, Twitter, Woolworths, Aeon)</p> <p>Titles: VP/Dir Marketing, Chief Customer Officer, New Application Research</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Drug discovery • Diagnostic assistance • Cancer cell detection <p>Pharmaceutical, Medical equipment, Diagnostic labs (Takeda, Asian Pharma, Pfizer)</p> <p>Titles: Principal investigators, Dir of Scientific research</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Captioning • Search • Recommendations • Real time translation <p>Consumer facing companies with large streaming of existing media, or real time content</p> <p>Titles: VP/Dir of Marketing, Closed captioning roles, Dir Translation services</p>

Power进入认知时代，为认知应用提供最佳平台

PowerAI, 深度学习/机器学习/HPC

大数据分析 & 开源数据库



Minsky : 80GB/s NVLink vs X86 32GB/s PCIe



POWER
Cognitive



OpenPOWER大数据节点



传统数据库



基于Power Cloud混合云资源部署

Power C-Model开启用户快速进入企业级混合云大门



HANA on Power

Power Systems: The Best Systems for Cognitive



专为计算敏感型工作负载设计的处理器



引领用来构建认知应用的开源机器学习框架的企业分发和支持



与行业领导地位的技术伙伴共同为加速创新构建真正开放的生态和协作

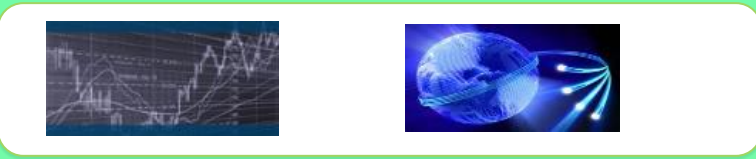


来自IBM的世界级支持和服务，首席认知专家

深度学习平台的开发与合作 - IBM&客户

客户
提供

行业场景,
数据和经验



- 提供深度学习在行业的应用场景
- 行业专家和经验
- 带标签的训练和测试数据

IBM服务
和支持



- 用户深度学习模型优化, 和联合开发
- 针对训练数据的预处理编程
- 训练参数的调优

BlueMind 深
度学习云平台



- 深度学习云平台 Deep Learning SaaS
- 整合IBM深度学习知识库, 超参推荐,
- 支持多节点平行, 多任务调度, 基于Spark平台

PowerAI 深度
学习框架



- 针对IBM Linux平台优化的开源深度学习框架
- Caffe, TensorFlow, Torch, Theano
- 优化的深度学习函数库

IBM 深度
学习平台

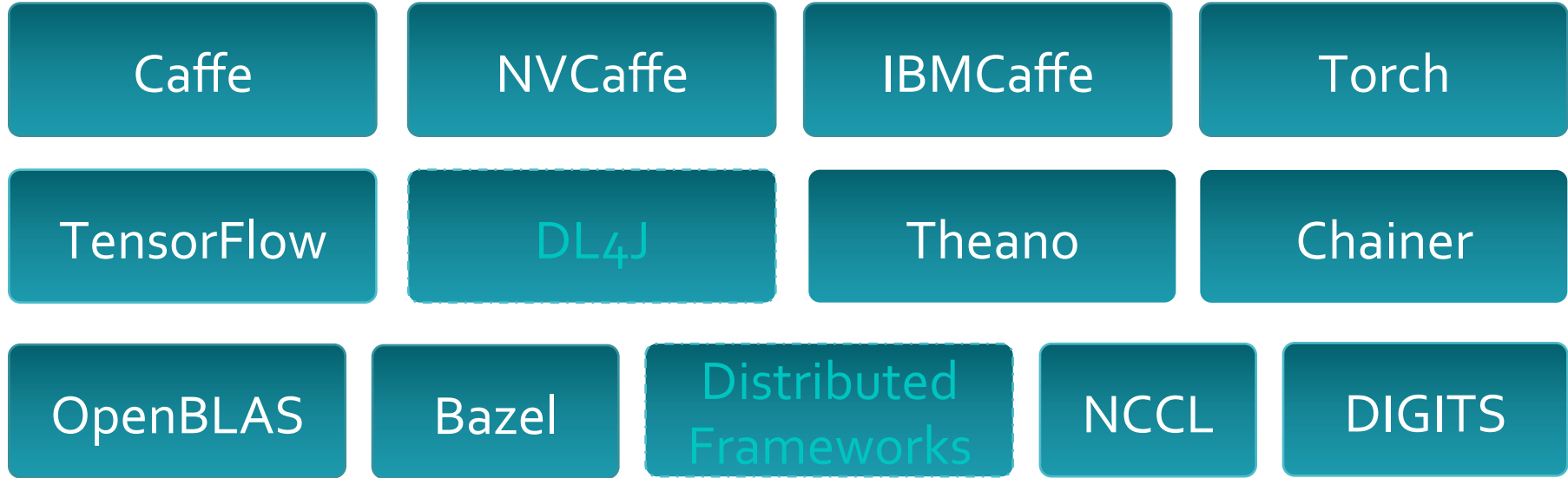


- IBM 基于NVLink技术的GPU加速服务器
- 企业级数据存储平台, ESS, Deep Flash
- 高速网络互连, InfiniBand / Ethernet

IBM
提供

IBM 最新 PowerAI 平台：整合 AI 框架

Deep Learning Frameworks



Supporting Libraries

Accelerated Servers and Infrastructure for Scaling

Cluster of NVLink Servers



Spectrum Scale: High-Speed Parallel File System



Scale to Cloud



Coming Soon

PowerAI 预先封装并简化下载、编译、优化与安装

- Tested, binary builds of common Deep Learning frameworks for ease of implementation
- Simple, complete installation process documented on ibm.biz/powerai
- Future focus on optimizing specific packages for POWER: OpenBLAS, NVIDIA Caffe, TensorFlow, and Torch

	PowerAI
OS	Ubuntu 16.04
CUDA	8.0
cuDNN	5.1
Built w/ MASS	Yes
OpenBLAS	0.2.19
Caffe	1.0 rc3
	0.14.5 +
NVIDIA Caffe	0.15.3
IBM Caffe	1.0 rc3
Chainer	0.18
NVIDIA DIGITS	5
Torch	7
Theano	0.8.2
TensorFlow	0.12.0
GPU	4 x P100
Base System	S822LC/HPC

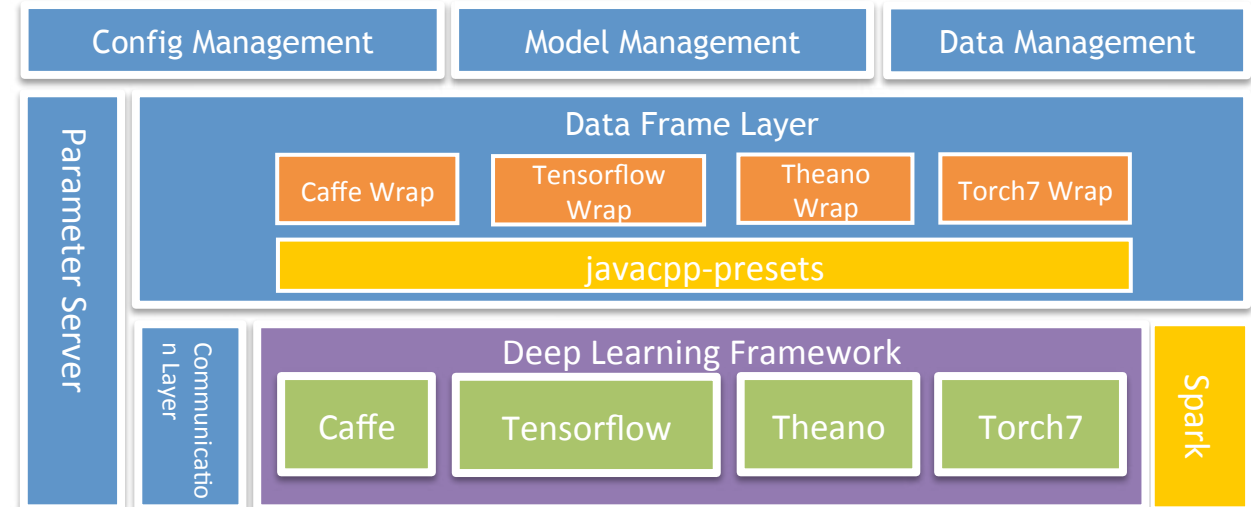
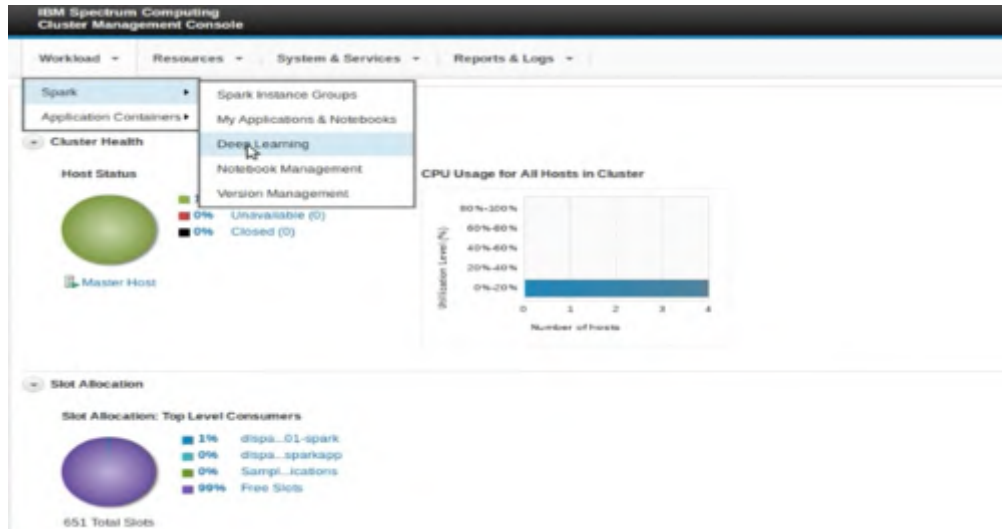
IBM分布式深度学习平台BlueMind及优势

BlueMind深度学习平台

- ❖ 基于**企业级Spark**大数据平台的深度学习平台
- ❖ 业界支持**最全面**的分布式深度学习平台 (支持Caffe, TensorFlow, Theano, Torch)
- ❖ 优异的**并行效率**和扩展性能
- ❖ 丰富的深度学习功能, 友好的用户**GUI界面**
- ❖ 整合IBM深度学习知识库
- ❖ 几乎线性的并行加速比

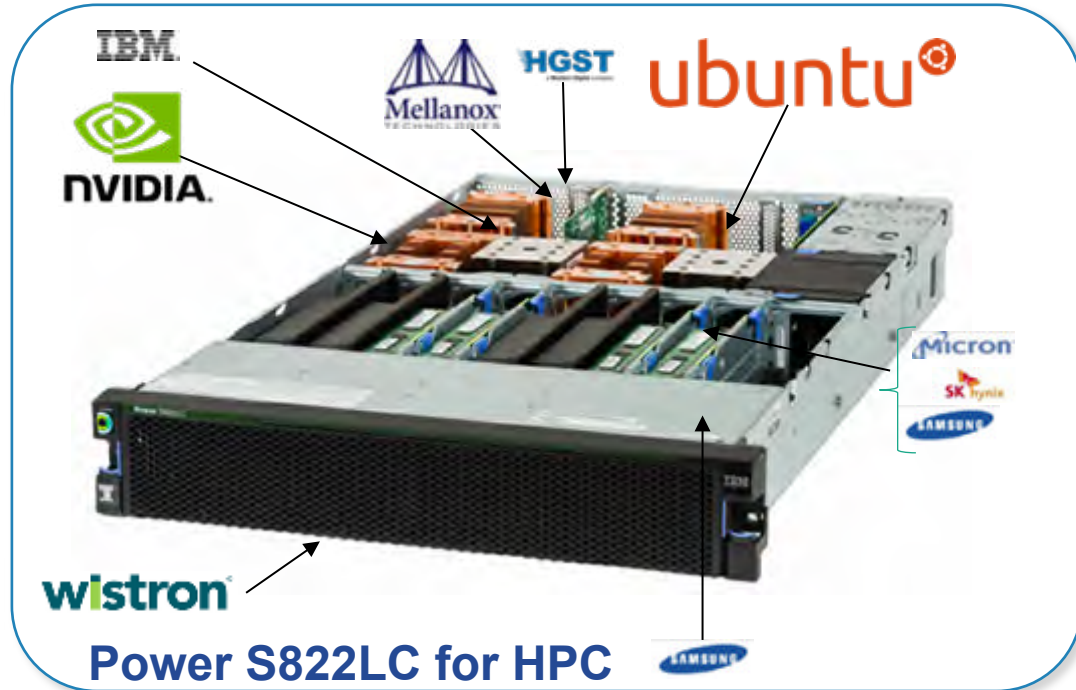
业界其他深度学习平台

- ❖ 非企业级或者为**开源代码**
- ❖ 多数基于MPI, 不对外提供平台
- ❖ 少数基于Spark(无长期维护)
- ❖ 无GUI界面
- ❖ 不同时支持主流框架
- ❖ 并行加速比效果一般
- ❖ 多数无模型管理, 数据管理, 超参选择功能
- ❖ ...

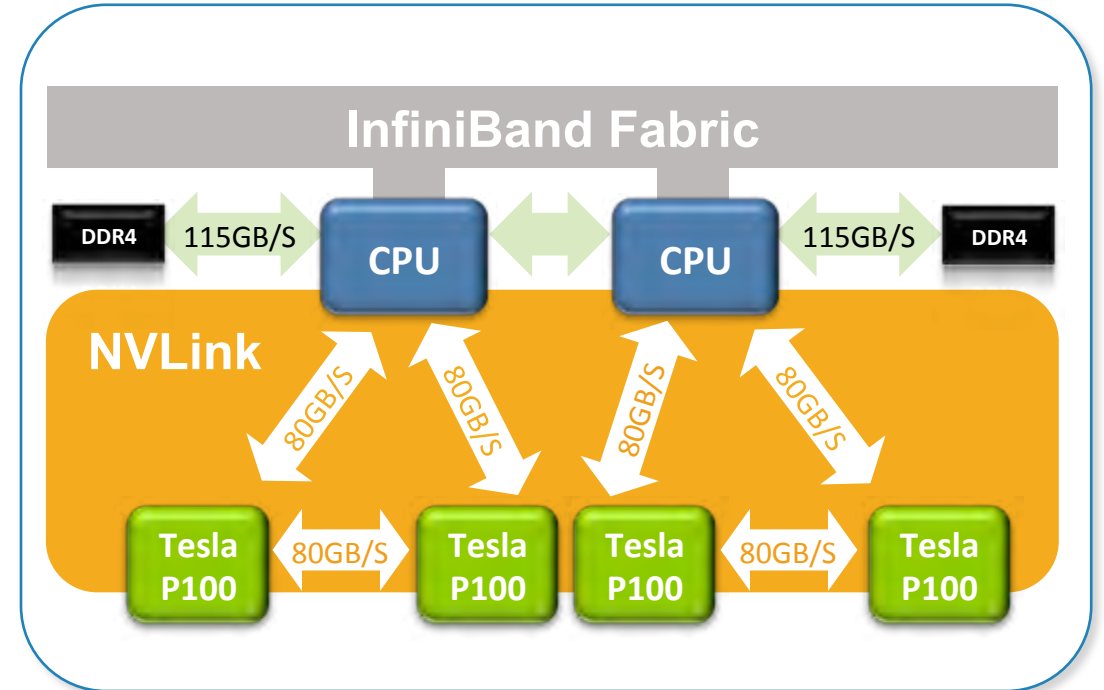


IBM Power发布世界第一台全面支持NVLINK服务器(Minsky)

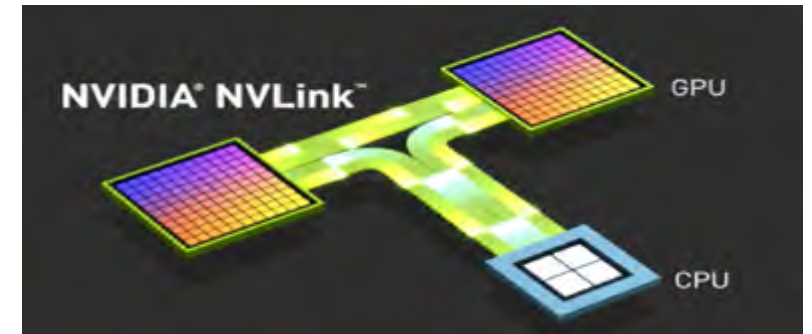
Infused with OpenPOWER Ecosystem



Designed for Programmability



- 2.5X the CPU:GPU Interface Bandwidth
- Tight coupling: strong CPU: strong GPU performance
- Equalizing access to memory - for all kinds of programming
- Closer programming to the CPU paradigm

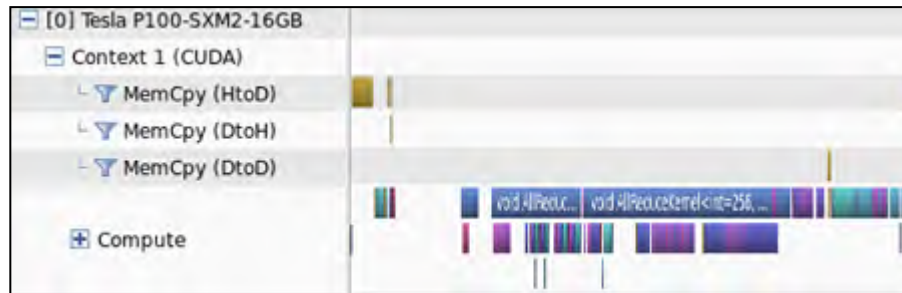


PowerAI 极大受益于Power平台NVLink连接所带来的高带宽

- NVLink 大幅降低通讯时间和间接消耗
- 数据从 GPU-GPU, Memory-GPU 传输更快, 实现更短的学习时间

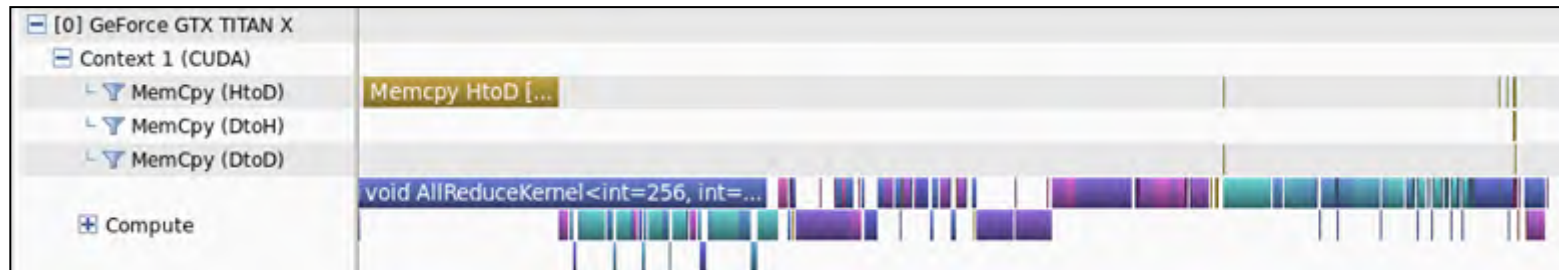
IBM advantage: data communication and GPU performance

POWER8 +
Tesla
P100+NVLink



78 ms

x86 based
GPU system



170 ms

ImageNet / Alexnet: Minibatch size = 128

火热的IBM Power编程马拉松，领略Power平台AI的魅力



来自北师大的李竺强、李帅朋、梅杰，以**6秒**时间便可完成人脸精准识别指令，数倍于其他团队的优势获得了本次大赛冠军称号

宋煜分析点评：北师大团队采用了不同于其他团队的网络神经算法**YOLO**，这种算法最大的特点就是速度快，可以将边框检测与目标分类放在同一个代价函数(cost function)中处理，而其他参赛团队大多选用MT-CNN或者Faster-RCNN算法

IBM Power+GPU, 让智能识别比想象中更强大

赛后，宋煜接受采访表示 Power AI+Minsky 服务器 +GPU 技术组合将会以一种优秀的编程模型姿态，在整个人工智能领域得到长足且重要的发展。其他参赛选手也表示 IBM Power AI+Minsky+GPU 组合能够让他们争取用最少量的数据达到最高的图像识别准确率，从而提升整体参赛结果的得分。



Tencent & Power合作创造2016 SORT新世界记录

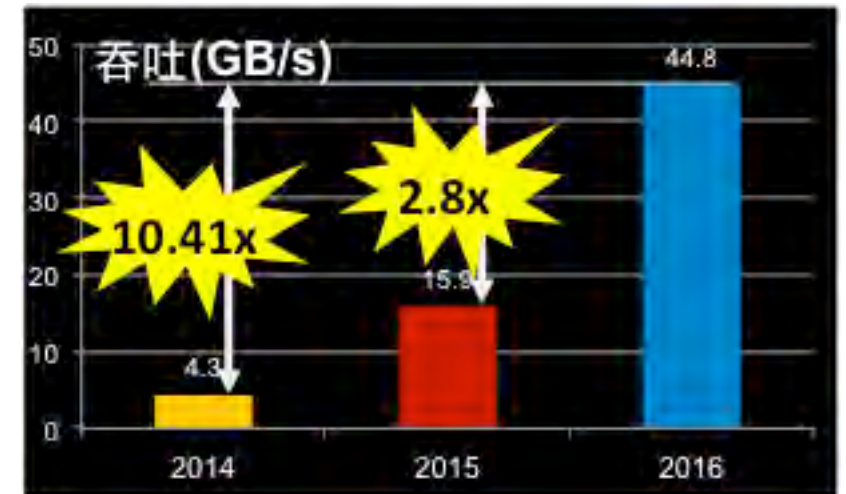
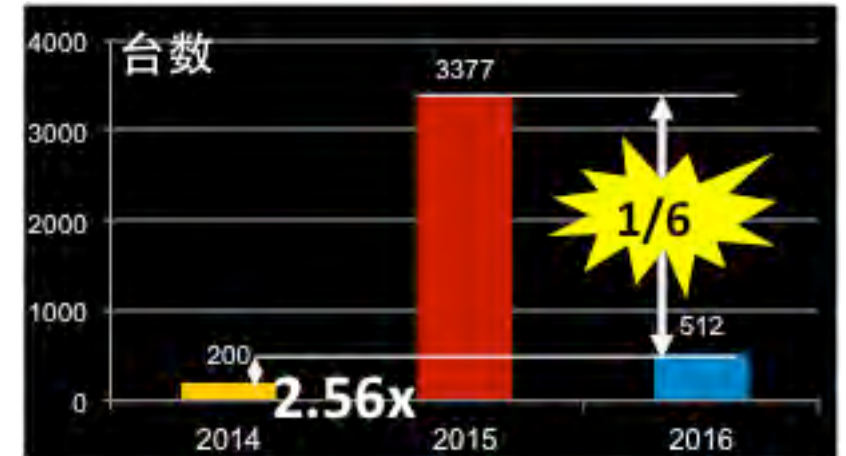
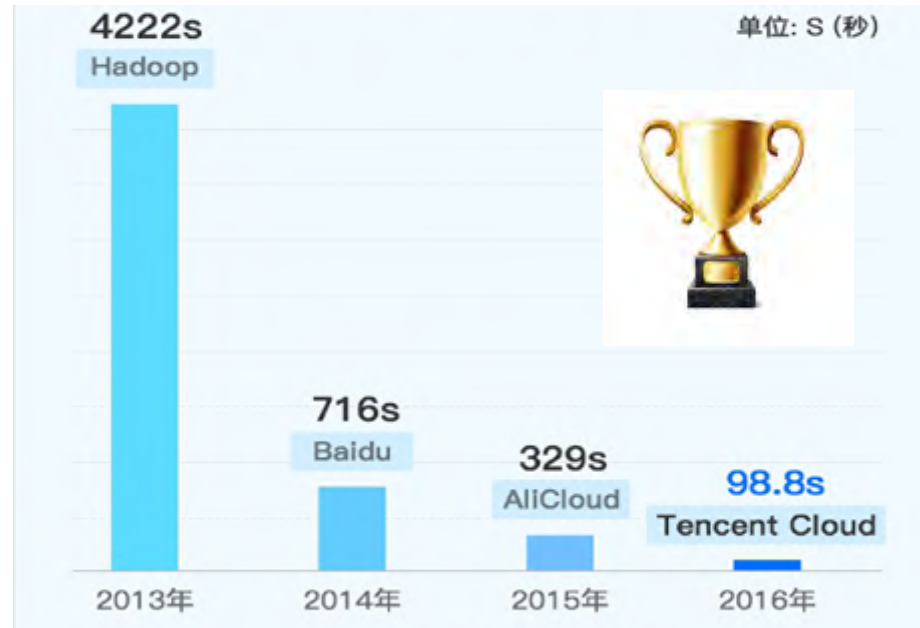


+



Sort Benchmark: 100TB 数据排序耗时

- 对比2015年记录，P8平台以1/6的节点数量提供了2.8倍的吞吐能力。
- 对比2014年记录，P8平台以2.56倍的节点数量提供了10.41倍的吞吐能力。



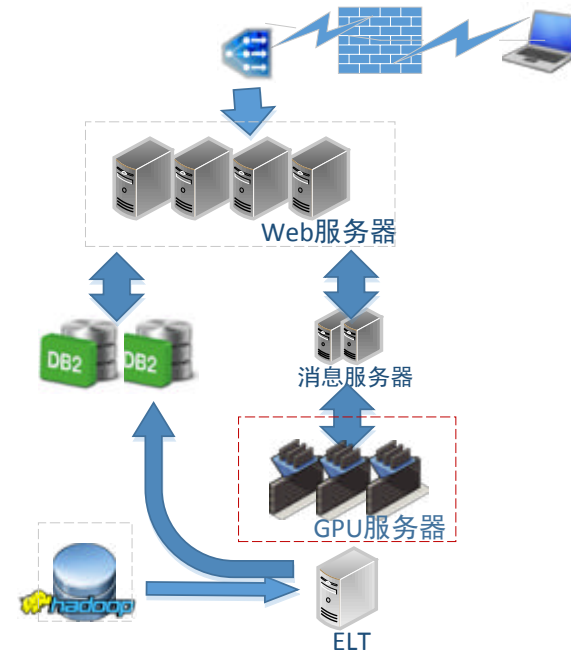
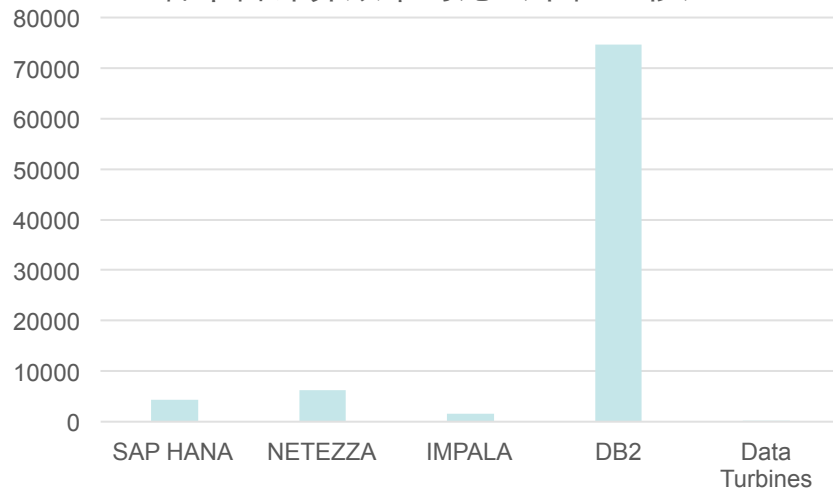
雅捷Hadoop+GPU数据库方案 - GPU加速20倍! Power再加速5倍!

数据源自Hadoop, 基于SQL的GPU集群查询结果通过文件和内部消息队列传递;

- ❖ T+0: 晚上从Hadoop和R, 将所需查询的字段和指标预处理, 存为文本文件; 共17张表, 200G, 大表可上千字段。
- ❖ T+1: 早上Load到Data Turbine里, 供不同权限的用户自由组合、聚合和查询。
- ❖ 250个在线用户不间断轮询的响应时间为毫秒级, 其中Group By在200毫秒左右。

各平台硬件配置及效率

各平台计算效率对比 (单位: 秒)



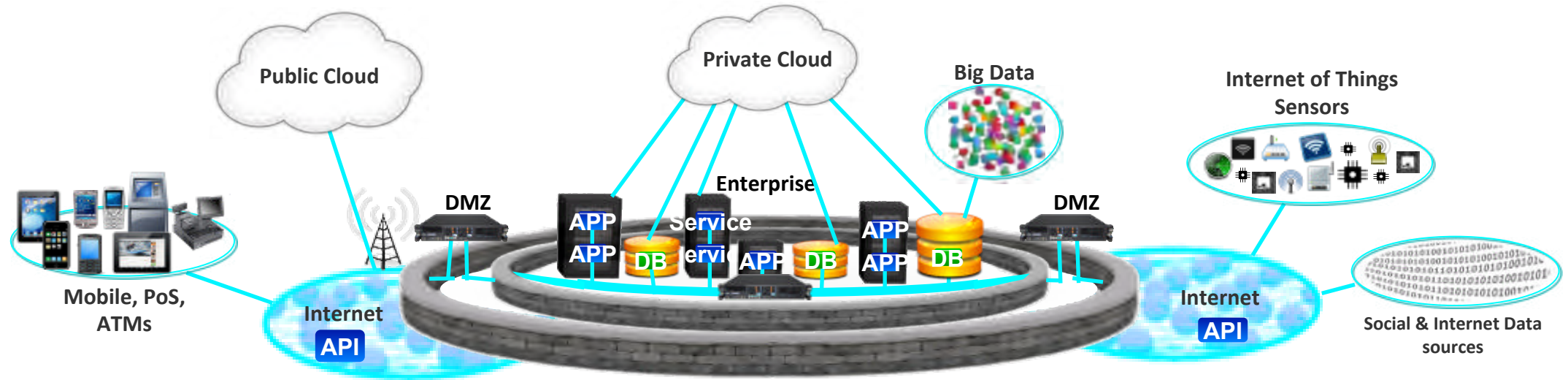
Power与x86的性能对比

经过三个业务系统的测试, Power +P100的系统总体远优于现有的x86+k80系统, 各个业务系统性能提升情况大概如下:

- ❖ 查询系统: 2~3倍
- ❖ ftp业务: 4~5倍
- ❖ CRM加工: 10多倍

	Memory DB	某一体机	IMPALA	Database	Data Turbines
集群数	1	1	6	1	2 (5xK40)
CPU	4Cx8核	2Cx8核	2Cx10核	4Cx4核	2Cx10核
内存	2T	24G	256G	16G	128G
硬盘	SSD:750G+SAS:2T	300G	3T	2T	500G
用时(秒)	4399	6277	1525	74572.5	200

Power Cloud混合云为认知应用提供最经济按需应变计算能力



计算资源池化

计算资源池化为按需使用奠定基础



老旧CPU激活迁移

- 按最小激活要求配置POWER8
- 将原有高端服务器的CPU激活按一定比例转移到POWER8 E880C/E870C/E850C
 - POWER7: 2:1
 - POWER6: 3:1
 - POWER5: 5:1
- 原有POWER5/6/7系统停止使用



资源部署策略化

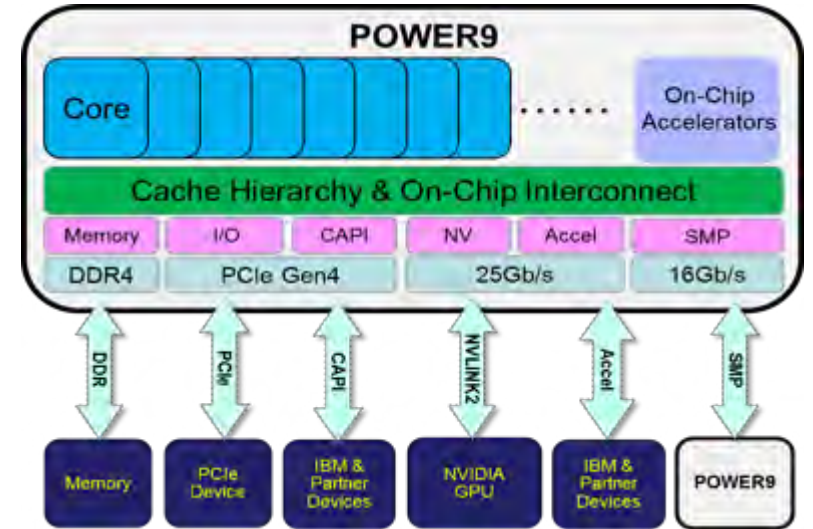
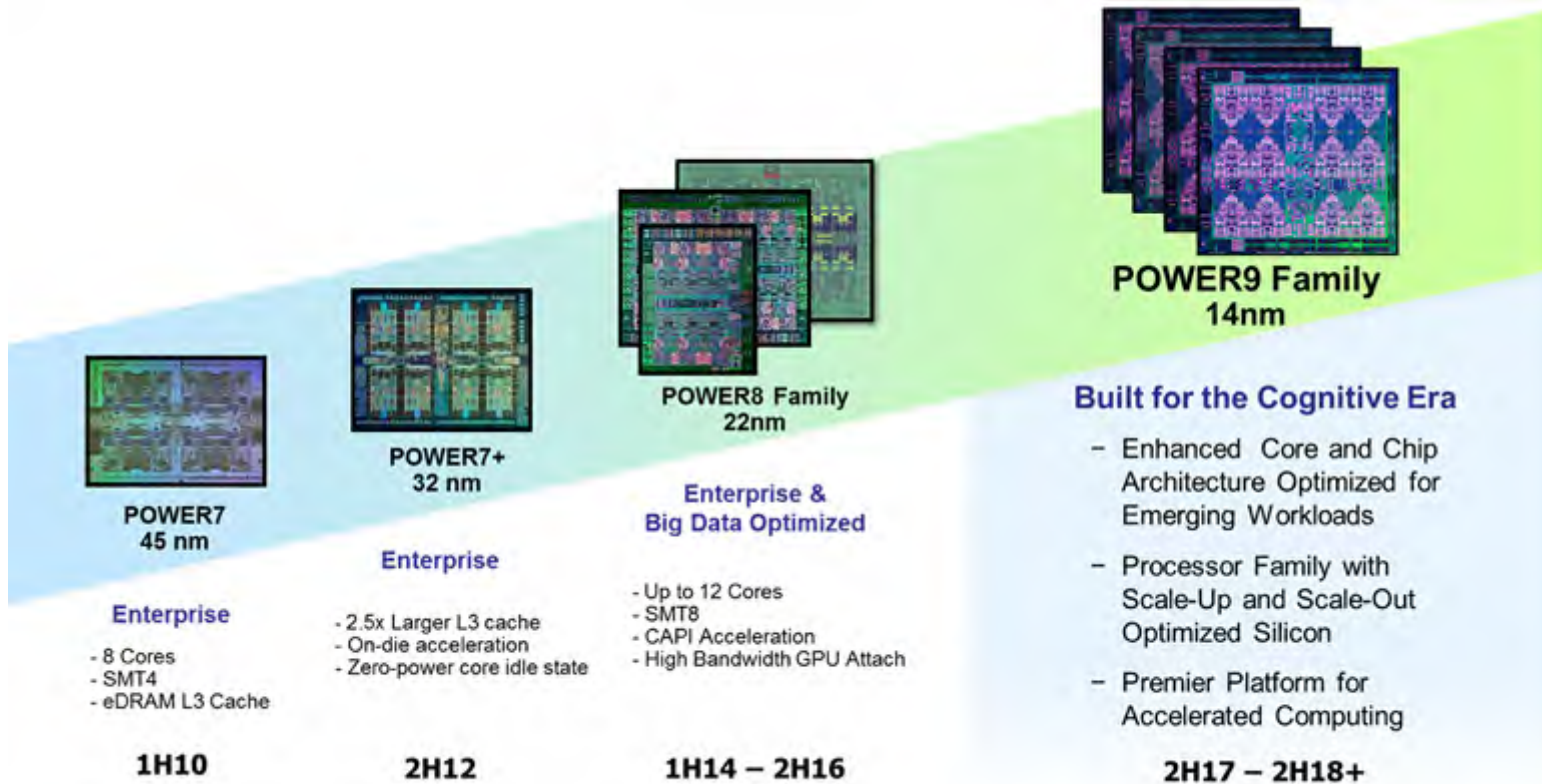


应用自动负载均衡



POWER9 - 认知时代的Cognitive Systems

POWER处理器路线图



深度工作负载优化

Emerging Analytics, AI, Cognitive

- Built for acceleration

Technical / HPC

- Highest bandwidth GPU attach
- Advanced GPU/CPU interaction and memory sharing

Cloud / HSDC

- State of the art IO technology for network and storage performance

Enterprise

- Leading RAS, Improved caching

Thank you

