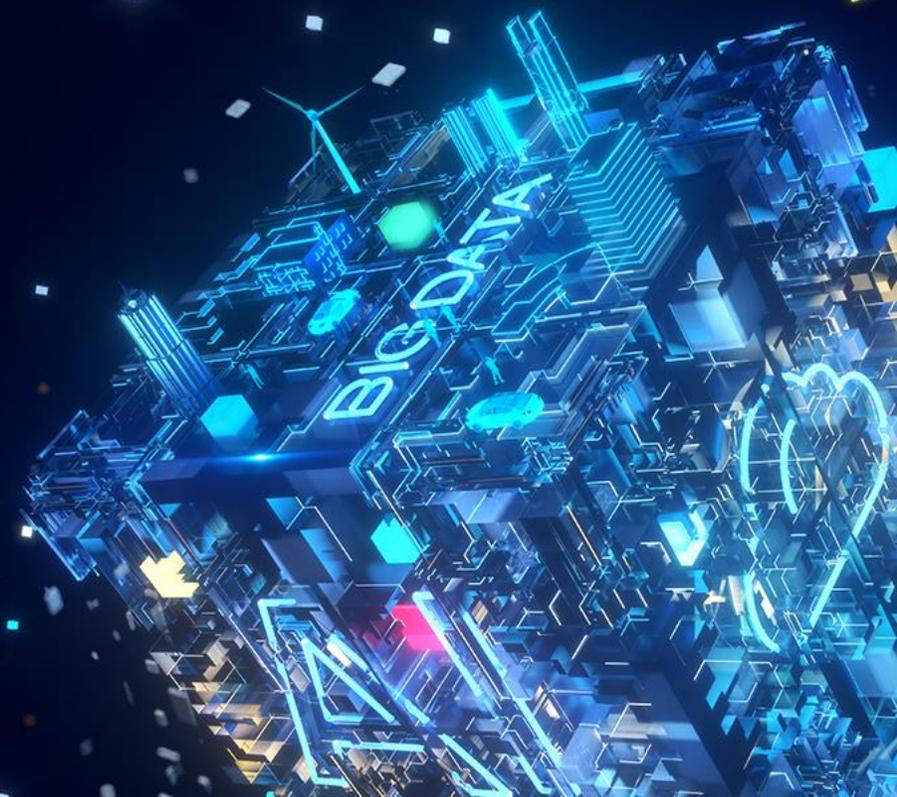


# 领先的高性能计算和人工智能

Scott Tease

**融合计算**  
2019 联想全球超算峰会  
Lenovo HPC Summit



# Lenovo

是...

- 在高性能计算机领域（HPC）处于行业领先地位
- 通过端到端客户参与和深度合作推动人工智能技术使用
- 在全球范围内帮助解决人类面临的  
最大挑战

# #1 全球超级计算机供应商

深度垂直的技术能力+伙伴关系

全球多元化+分享

Lenovo Neptune = 水冷系统

HPC 驱动 AI = AI 为所有

三分之一  
TOP500 系统  
信任联想



# 联想:改变生命研究的可靠引擎

Lenovo 联想



UNIVERSITY OF TORONTO

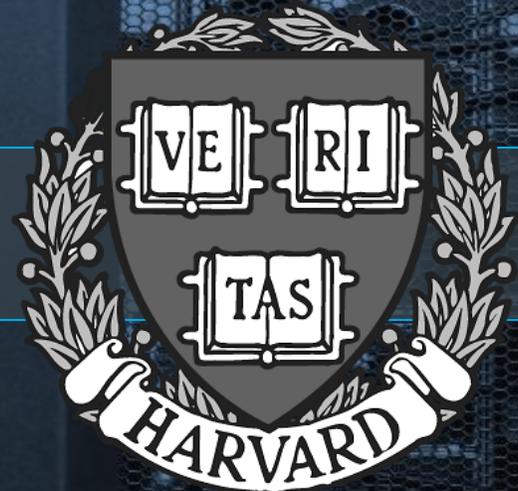


前25所研究型大学中有17所  
运行联想HPC解决方案

We Enable Amazing  
Every Day!

<https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018>

融合计算  
2019 联想全球超算峰会  
Lenovo HPC Summit



# 哈佛大学

800

ThinkSystem

SD650 节点

1<sup>st</sup>

联想液冷  
北美超级计算中心



45%

更低能耗

比传统风冷系统

更高性能

(Petaflops)

通过水冷技术提高  
CPU处理性能

1,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000

每秒10的18次方科学计算 = 1个 exaflop

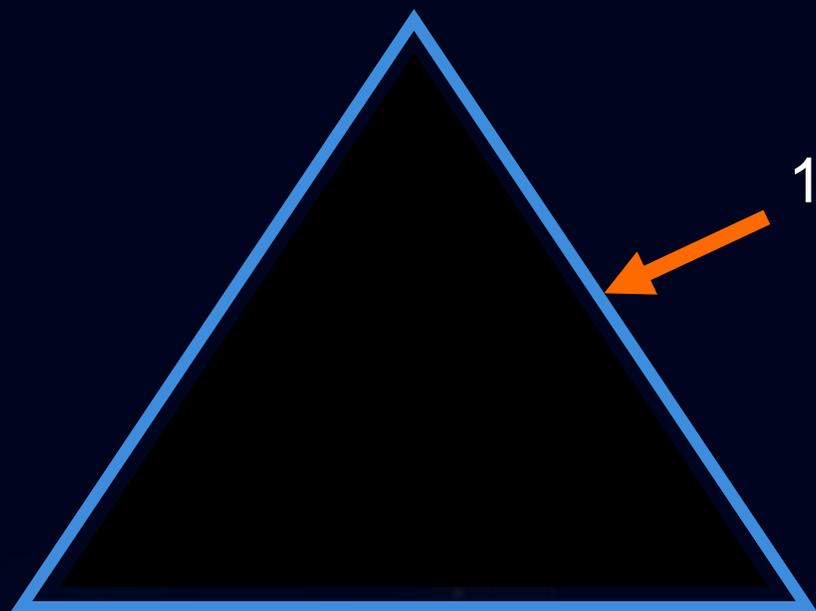
# ExaScale

达到E级计算是一个挑战

但是....重要的是如何利用IT设计来实现这个目标

# Exascale: 2种方式

仅为Exascale设计

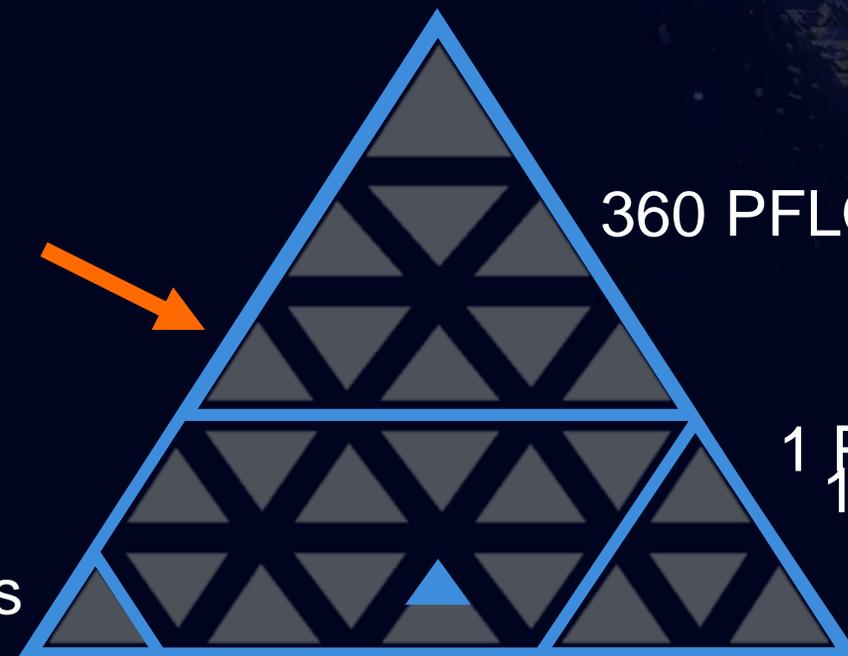


< 5-6 全球  
成本: \$10亿美金  
专用的设计

- 独特的机柜
- 专有的高速网络
- 独有的供电

为Every scale设计Exascale

1,000 petaflops  
1 exaflop



360 PFLOPs

1 PFLOPs  
160 PFLOPs

40 PFLOPs

1000s 全球  
灵活的预算  
开放的设计

- 标准19英寸机柜
- 开放的高速网络
- 标准的供电

# ExaScale

与HPC领导者  
合作设计

社区及合作关系

扩展的生态圈

水冷系统

存储

高密度

智能互联

可扩展软件

加速器

# EveryScale 在行动!

## 共享I/O

- 2018 –与Mellanox公司合作交付 EDR 共享I/O
- 今天 HDR的共享 I/O 为每个服务器提供 100GB
  - ½ 插卡
  - ½ 线缆
  - ½ 交换机
- 更少的部件= 更少的成本 + 更少的功耗+ 更少的复杂性.



## 水冷系统

- 2012 – SuperMUC 第1套系统安装 - 在Top500中排名第四
- 今天 水冷系统遍及世界各地



SciNet

多伦多大学

1,500  
ThinkSystem

SD530节点

#1

加拿大超级计算中心

世界No.1

部署Dragonfly Infiniband  
高速网络

The  
GREEN  
500

#31 Energy Efficient  
Supercomputer

TOP 500  
The List.

#69 supercomputer  
on the Top500

# 领先 创新 技术

第一个温水水冷系统  
全球HPC解决方案



# Neptune™

液体冷却技术



智能控制软件

- 动态调节CPU 浮点计算
- 最大限度减少能源消耗



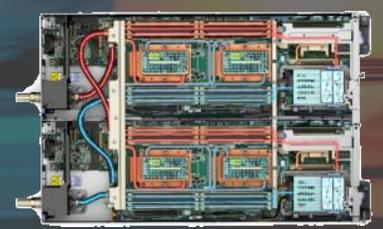
热转换模块

- 比风冷系统提升24%处理能力
- 每个机架每年节省\$2,100



水冷机柜后门

- 比风冷提高3.5倍的效能
- 节省的效能可提供4000个LED灯的电力



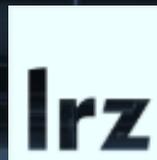
水冷节点

- 比风冷系统提升45%处理能力
- 降低 40% 电力成本



Neptune™  
液体冷却技术

# 莱布尼兹超级计算中心



Leibniz-Rechenzentrum  
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Lenovo 联想



使用强大的联想  
Neptune 技术

能耗节省

5,000个  
家庭使用

45%

降低能耗

与风冷系统相比



#8 supercomputer  
on the Top500

19.5 PF

(Petaflops)理论  
计算能力  
26.9 PF

新增6500

液冷节点

2万+ 从2010年

全球最大规模

通用产品  
超级计算中心

90 Racks | 6,480 Nodes | 311,040 Cores

融合计算  
2019 联想全球超算峰会  
Lenovo HPC Summit

## 共同的元素



加速器  
(GPUs, FPGAs)



高速网络



顶级的 CPUs



高速存储



开源软件



# 联想 HPC & AI 的新变化

Lenovo 联想



# 硬件 – 联想 ThinkSystem SR670

Lenovo 联想



- 为HPC/AI 设计
- 支持4个GPU模块
- 优化:
  - ✓ AI - ML/DL + VDI 工作负载
  - ✓ 所有类型的HPC工作负载

- 最新 NVIDIA Tesla T4
- 8 个GPU 系统
- 优化
  - ✓ AI 性价比
  - ✓ Inference 推理
  - ✓ 虚拟化 (VDI)



新!

融合计算  
2019 联想全球超算峰会  
Lenovo HPC Summit

# 联想智能超算统一平台(LiCO)

Lenovo 联想



可扩展, 开放, 支持 AI 解决方案

最新版本! LiCO 5.3

- 联想Accelerated AI Studio
- 支持SR950 - 更大内存容量
- DevOps 集成
- 为Intel CPUs提供最新 MxNet 调优技术

LiCO帮助用户管理他们的AI系统作为一个共享资源和可伸缩的AI



荣获最佳AI软件奖  
Lenovo Accelerated AI Studio

融合计算  
2019 联想全球超算峰会  
Lenovo HPC Summit



# Thanks