

成功案例 | 德累斯顿工业大学

基于 GPU 的 超级计算机推动 科研探索飞速发展

德累斯顿工业大学的研究人员面临复杂的难题和不断增大的数据集，NVIDIA® Tesla® K80 加速器正在为其开创科研探索的新途径。



加速探索新型的医疗救治方法，通过这些方法更精确的对癌症进行靶向治疗，同时更有效的对健康组织进行保护，是 Tesla K80 GPU 助力各科研探索贡献的一个方面。

一览

客户简介

客户：德累斯顿工业大学

行业：高等教育

位置：德国德累斯顿

规模：大约 45,000 名学生和教职员工

系统：2015 年 7 月 Top500 榜单上的第 364 名超级计算机，Green500 榜单上的第 9 名超级计算机 (计算设施的 GPU 部分)

概要

- > 这家一流的德国大学正在各个领域开展复杂的研究工作。
- > 现有的 CPU 系统无法满足大量研究人员的需求，他们需要利用 GPU 来及时完成模拟和可视化。
- > 64 个节点中的 128 颗 NVIDIA Tesla K80 GPU 被添加到数据中心内。
- > 在新的超级计算机设施中，GPU 部分的利用率首日即达到了 80%，而且此后不断提升。

德累斯顿工业大学 (TU Dresden) 是德国顶级规模的大学之一，拥有约 37,000 名学生、500 多名教授以及 7,200 名员工。德累斯顿工业大学始建于 1828 年，是德国历史最悠久的大学之一。这所大学致力于推进科学研究与工程以及人文和社会科学的发展，并于 2012 年赢得“卓越大学”的称号。

挑战

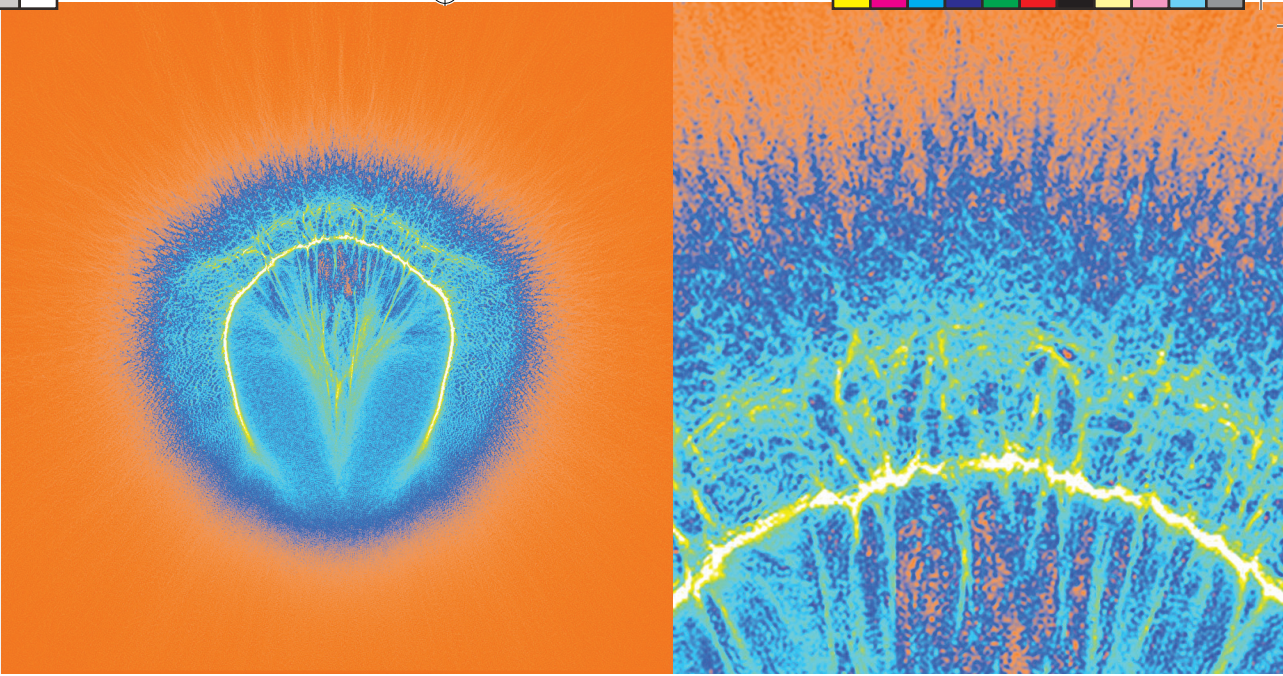
传统的纯 CPU 计算方式给诸多学科的研究人员带来了巨大的挑战。这些研究人员有重大的难题需要解决，但是 CPU 无法提供足够的计算能力来解决这些问题。例如，德累斯顿-罗森道夫研究中心的 Michael Bussmann 博士正在研究治疗癌症的新型技术，这种技术使用的是高功率激光，可最大限度减少对健康组织的影响。由于需要复杂的模拟和原位可视化，因此他的研究工作要依赖 GPU 才能在可用的时间内得出有意义的结果。如果仅使用 CPU 的话，想要做到这一点是不可能的。

从 IT 角度而言，数据中心利用率是衡量投资成功与否的一个重要指标。在完成部署的 4 个月之后，德累斯顿工业大学的纯 CPU 系统逐渐达到了 50% 的利用率，这表明，用户依然在想办法把自己的难题转移到这一系统上来。

德累斯顿工业大学全球卓越中心 (GCoE) IT 架构师兼干事 Guido Juckeland 博士表示：“我们的数据中心有 800 多台传统服务器，但是即便如此，它们的性能依然不足以支持这里所进行的一些高级研究工作。我们很快便决定试用加速型计算并向 NVIDIA 寻求帮助。”

解决方案

德累斯顿工业大学采用的第一波 GPU 是 44 台服务器中的 88 颗 NVIDIA Tesla K20 加速器。令 Juckeland 博士感到惊讶的是，该系统投入使用的第一天，利用率便达到了 80%。GPU 现有用户和新用户的需求加上 20 多款 GPU 加速的应用程序，推动利用率进一步实现了提升。



右图：在高功率激光击中之后，微米级球形靶中的离子。图像来源：德累斯顿工业大学。

选用 TESLA K80 的理由

- 1 GPU 加速的应用程序已达 370 款以上。
- 2 一台 Tesla K80 服务器最多可替代 8 台纯 CPU 服务器。
- 3 更高的吞吐量可成就更多的科研发现。

Juckeland 继续道：“通过让我们的用户使用到多颗高端 NVIDIA Tesla GPU，我们的研究人员才得以实现诸多科学发现。如果使用基于 CPU 的系统，那么这些科学发现几乎是不可能实现的。”

“即便是高端工作站和高端笔记本也并不具备苛刻计算所需的 GPU 处理性能，这就是我们需要加速型服务器的原因所在。”

NVIDIA Tesla K20 GPU 能够迅速吸引包括深度学习在内的各行各业中的新用户，这样便能够进一步提升利用率。由于需求高涨，以至于 IT 部门决定将一部分原来的 CPU 购置计划换成配有双 Tesla K80 GPU 的 64 个节点。

结果

通过利用 Tesla K80 加速器来扩展其超级计算机，研究人员不但加快了科研发现的速度，甚至还能够解决 CPU 系统不可能解决的新难题。例如：德累斯顿-罗森道夫研究中心的 Bussmann 博士利用激光驱动离子束来开展癌症放射疗法的研究，其研究项目在单一 Tesla K80 上可模拟近 2.5 亿个粒子。如果运用全部的 256 颗 GPU，就可以轻松实现极其精确的原位可视化与模拟，而这是 CPU 系统望尘莫及甚至无法实现的。Tesla 平台所提供的性能提升将帮助研究团队更好地对癌细胞进行靶向治疗，同时最大限度减少对周围组织的影响。

成功案例 | 德累斯顿工业大学 | 基于 GPU 的超级计算机推动新的科学发现

马克斯普朗克分子细胞生物学与遗传学研究所 (MPI CBG) 每天均利用各种大规模并行应用程序。从电磁波传播模拟与实时显微镜控制和可视化到图像降噪与 3D 光学影像多视图重建, Gene Myers 博士及其研究团队将 GPU 应用到了所有研究当中。

以 Pavel Tomancak 为核心的 MPI CBG 团队利用 Tesla K80 GPU 来加快应用程序的求解速度, 与使用 CPU 的传统方式相比可实现 6-20 倍的速度提升。这些应用程序运行的是繁重的快速傅里叶变换和多角度 3D 图像去卷积。

对于利用深度学习的研究工作来说, GPU 必不可少。计算机视觉实验室 Carsten Rother 教授的团队开发了自动驾驶汽车周围环境语义理解功能, 该功能可识别行人、其它汽车、街道以及标志。该团队参与了在非常灵活的开发环境中训练卷积神经网络的任务, 这是一项令人望而生畏的任务, 如果仅仅使用 CPU, 这项任务是不可能完成的。

下图: 在这一系列图像中, 研究人员的目标是在物理特性和语义特性等方面丰富细致地重现 3D 世界。图像来源: 德累斯顿计算机视觉实验室。



64 台 NVIDIA Tesla K80 服务器提供的计算能力大约相当于 1,400 台 CPU 服务器。然而 GPU 加速的真正优势是可令研究工作的周转速度大幅提升。并非所有的应用程序均可在众多的服务器上实现扩展, 但是所有的应用程序均可充分利用可用的 GPU。

Juckeland 指出：“MPI CBG 在生物学数据分析、模拟以及图像重建等方面越来越多地运用 GPU，这让科学家能够研究更多的生物体，以远高于从前的分辨率在细胞水平上追踪他们从胚胎生长到成年的过程。”

“由于自动化处理现已成为规范，而且可生成更高分辨率的新算法需要更强大的处理能力，因此在我们的数据中心内添加 NVIDIA Tesla K80 GPU 将让我们能够应付稳定增长的信息率。”

如需了解有关 NVIDIA Tesla 的更多信息，敬请访问
www.nvidia.com/tesla

在线关注我们

 blogs.nvidia.com

 [@GPUComputing](https://twitter.com/GPUComputing)

 linkedin.com/company/nvidia

 [Google.com/+NVIDIA](https://plus.google.com/+NVIDIA)

© 2015 NVIDIA 公司版权所有。保留所有权利。NVIDIA、NVIDIA 徽标以及 NVIDIA GRID 均为 NVIDIA 公司的商标和/或注册商标。所有公司和产品名称均为相应所有者的商标或注册商标。

