



## 突破HPC的界限

杜伦 (Durham) 大学通过部署新型智能网络接口控制器延续其在 HPC 方面的领先地位。



科学研究 | 英国



## 业务需求

杜伦大学和 DiRAC HPC 需要先进的高性能计算支持数据密集型和计算密集型的科学研究。

## 解决方案一览

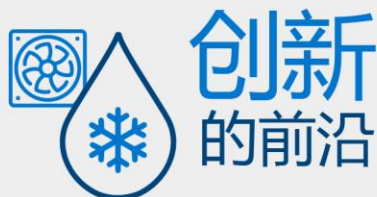
- Dell PowerEdge C6525服务器
- 第二代AMD EPYC ( 霄龙 ) 处理器
- 采用NVIDIA® BlueField数据处理单元 ( DPU ) 的SmartNIC

## 客户收益

- 为杜伦大学和DiRAC研究人员提供世界一流的数据处理能力
- 帮助英国加速开展计算宇宙学和科学计算类的研究
- 使杜伦大学在利用高性能计算和科学计算开展宇宙学研究、相关理论和算法上处于业界的前沿
- 能够站在技术的最前沿研究潜在的百亿亿级计算技术

杜伦大学不断突破性能界限实现新的突破始终处于

NVIDIA BlueField数据处理单元为软件定义的和硬件加速的数据中心提供有力支持



# 开创性的新技术

高性能计算的应用者始终都走在创新的前沿，不断突破性能的界限不断追求下一个重大突破。杜伦大学（Durham University）就是这种致力于创新和突破的学术机构，它以研究为导向，在应用HPC方面拥有悠久的历史 and 长期的领导地位。

要想实现百亿亿级的超级计算绝非易事，数据移动就可能成为阻碍因素之一，因为在这个级别上实现高速稳定的数据移动意味巨大的成本，无论是在运行时间上还是在能源消耗上。随着超级计算机和机器学习农场的速度不断加快，实现组件高速互连的难度不断加大。解决方案之一是让它们变得更智能，让它们知道如何路由数据流、如何满足安全方面的约束条件，甚至知道如何在网络中执行特定的任务。智能网络设备可以掌控数据的移动，在数据传输之前将数据转换为正确的格式，同时提高数据移动的安全性和弹性。

杜伦大学智能NIC环境（Durham Intelligent NIC Environment，DINE）超级计算机是杜伦大学DiRAC内存密集型服务的一部分，它是一个16节点的计算集群，配备Dell PowerEdge C6525服务器和新型的NVIDIA® BlueField® SmartNIC。这些智能网络接口卡可以实现消息的智能化处理和路由，提高大规模并行代码的计算性能，为未来的百亿亿级系统做好准备。它们还为研究人员提供了一个测试平台，可以便利地开发新的计算用例和网络用例。

## 使用新型数据处理单元 提高性能

NVIDIA BlueField SmartNIC采用BlueField数据处理单元（DPU），这是一种创新的高性能可编程网络引擎。双端口的BlueField SmartNIC可以提供无与伦比的可扩展性和效率，是加速数据中心、云、服务提供商和存储环境中对性能要求苛刻的工作负载的理想适配器。

杜伦大学团队正在使用BlueField SmartNIC来实现消息的智能处理和路由，并提高大规模并行代码的计算性能。DINE集群与COSMA超级计算机一起以托管的方式提供服务，供计算机科学研究人员、DiRAC研究人员和国际合作者使用。

研究团队在半高半宽的SmartNIC卡中部署了BlueField技术。每张卡都可以配置为独立于主机的模式运行，用户可以直接访问Arm核心。研究人员可以在集群中启用HPC消息传递接口（MPI）代码，同时使用AMD EPYC服务器处理器和Arm处理器。这么做可以把计算节点从数据传输和通信的任务中解放出来。

“DINE超级计算机使研究人员能够探索新技术，为在百亿亿级机器上运行高级代码做好准备。” Basden说。“它将使天气预报、气候变化和宇宙学等领域的模型精度发生了巨大变化，能够带来巨大的科学效益。”

为了测试BlueField技术，杜伦大学团队编译了两个版本的代码，一个在服务器处理器上执行，一个在Arm内核上执行。测试团队介绍说，重新编译Arm内核的代码只需要几秒钟，安装必要的库则需要较长的时间，不过他们相信这一速度在未来会变的更快。

当他们在DINE集群中运行相关作业时，他们会让MPI作业在SmartNIC上而不是CPU上运行，这允许CPU在不中断MPI的情况下继续执行其任务。SmartNIC还可以处理意外消息（缓冲）、接管负载平衡或管理消息复制以支持弹性的算法。

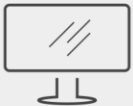
该团队认为该技术有可能成为主流。DINE项目首席研究员Tobias Weinzierl表示，在此过程中，教职员工、学生、合作者和其他基础研究人员将受益于与尖端技术的合作，这些技术使他们能够设计先进的算法，并针对世界各地的设施重新定义未来的HPC。

“我们一直都受MPI进程不足的困扰，算法上的延迟已经存在很长一段时间了，我们开展了大量的计算工作来提高系统上各种任务的运行效率。” Weinzierl说。“我们希望BlueField能够帮助我们更有效地使用HPC，我们已经开始在BlueField上编写软件来提高消息处理的效率。”

根据杜伦大学的研究结果，最新的NVIDIA BlueField SmartNIC在通往“基础架构即代码”型数据中心的道路上又向前迈进了一步，在这种新型的数据中心，用户可以发送作业并让它在性能和效率最优化的任何位置运行。这种灵活的解决方案需要使用像杜伦大学DINE这样的新系统重新开发算法，并且需要行业合作伙伴、DiRAC这样的计算中心、应用领域专家和理论计算机科学之间开展跨学科的合作。ExCALIBUR项目也在利用DINE系统重新设计高优先级的模拟代码和算法，以充分利用未来超级计算机的力量，使英国的科研保持在高性能模拟科学的前沿位置。

## 杜伦大学智能NIC环境 (DINE)

杜伦大学智能NIC环境 (DINE) 超级计算机是配备NVIDIA Mellanox SmartNIC的小型计算集群。这些SmartNIC可实现消息的智能处理和路由，可提高大规模并行代码的处理性能，为未来的百亿亿级计算系统做好准备，并能为研究人员在天气预报、气候变化和宇宙学等领域开发新的计算范式提供测试环境，给科学研究带来巨大的效益。



了解更多关于Dell高级计算的信息



解锁数据与人工智能的价值



了解更多详情请咨询  
产品信息热线: 400-884-6610  
欢迎扫码关注“戴尔企业级解决方案”  
公众号  
第一时间掌握最新资讯