

德国研究所测试利用内存 驱动型计算对抗全球范围 的定时炸弹 - 神经组织退 化类疾病

随着世界人口老龄化的日趋严重，眼下仍难以治愈的神经组织退化类疾病（如阿尔茨海默病）给人类和经济所带来的负担，正以惊人的速度增长。DZNE 希望使用大数据分析来攻克这些疾病，但长期以来，传统计算机系统的限制一直是这项研究进展的主要瓶颈。在探索突破性解决方案的过程中，DZNE 发现了慧与的内存驱动型计算，同时目睹了这项技术在计算速度方面获得的重大提升，重新燃起了攻克阿尔茨海默病的希望。

一颗全球范围的定时炸弹

随着世界人口的老龄化，诸如阿尔茨海默病等脑部疾病使数百万人深受其害，而耗费在这一方面的费用也已超过一万亿美元

诸如阿尔茨海默病、帕金森病、多发性硬化症、葛雷克氏症及亨廷顿病等神经组织退化类疾病，一般都会在大脑和脊髓退化时发病。这些疾病的初期症状会比较轻微：身体不协调或是忘记名字等等。但是随着神经元相继坏死，患病者会失去清醒思考、独立行走以及正常生活的能力。这其中很多疾病都相当致命。

因为神经组织退化类疾病往往都是在生命晚期发病，因此发病率会随着人口老龄化急剧上升。中国、印度、亚洲南部以及西太平洋沿岸的老龄化人口增长速度最快。

痴呆症（精神功能出现问题）是神经组织退化类疾病引起衰竭影响的最主要症状之一。痴呆症的患病人数每 20 年就会翻一倍，到 2050 年，全球患病人数很可能超过 1.3 亿人次。世界上每 3 秒钟就会有一个人患上痴呆症。据保守估计，仍然有四分之三的患病人士尚未确诊。随着问题的不断加重，等到病情得到确诊时早为时已晚，造成的损伤已无法挽回。

到 2018 年，全球每年在治疗痴呆症上的花费预计将超过 1 万亿美元。这包括由家人或其他人员提供的无偿护理成本；由专业护工提供的社会护理费用；以及医疗护理费用。如果用全球的痴呆症护理成本来建立一个国家，那么这个国家将会是世界排名第 18 位的超级经济体。

尽管找到治愈方法迫在眉睫，但由于受感染的系统错综复杂，因此进展的过程甚为缓慢。人类大脑中神经元连接的数量是银河系中星体数量的 1000 倍。研究人员必须首先了解大脑的运作原理、隐含的遗传学原理、细胞及细胞内功能、能够导致紊乱的环境因素，以及长年以来这些原理、功能和因素之间是如何相互作用的。

此类研究生成的数据量与数据类型不仅数量庞大，而且种类繁多。在治疗神经组织退化类疾病的过程中，传统计算机系统的分析限制成为了最大的障碍。

10 亿 **2400 万** **1 万亿美元**

人存在神经紊乱
(全球范围内)

人患有阿尔茨海默病

将用在全球的痴呆症治疗上
(截至 2018 年)

“如果我们不竭力遏制全球范围内罹患痴呆症的人数增长，那么到了 2050 年，治疗这些疾病所需的费用将相当于如今整个美国的 GDP。”

Pierluigi Nicotera 教授，DZNE 科学总监兼执行委员会主席、博士

攻克神经组织退化类疾病

德国研究所与诸如阿尔茨海默病和帕金森病等脑部疾病进行抗争

Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE) 是由德国联邦教育与研究部 (German Federal Ministry of Education and Research) 创设的研究所，其创立初衷是要攻克诸如阿尔茨海默病、帕金森病和葛雷克氏症等神经组织退化类疾病。DZNE 运用临床研究、人口调查以及医疗保健研究方面的成果，所牵涉的数据量极为庞大。其研究人员分布于德国的九个研究站，与各高校、高校附属医院以及其他研究合作伙伴保持着紧密的协作关系。

1000

名 DZNE 工作人员研究脑部疾病

80

个工作小组致力于开发全新的预防
和治疗方法

9

个研究站遍布德国



“我们希望利用最现代化的技术来解答诸如
‘为何会得阿尔茨海默病？’ 如何预防此类
疾病？’ 等问题”

Joachim L. Schultze 教授，DZNE 单细胞基因技术与表观基因组学 PRECISE 平台总监、博士

揭开早期检测的神秘面纱

研究项目大胆突破技术局限

研究人员知道，引发痴呆症的疾病发展过程要比症状显现早上几十年，但他们却不清楚这种情况的具体原理。蛋白质折叠错误？抑或是炎症？深入的理解才是预防、诊断和治疗的关键。

DZNE 正在主导一项德国人口调研，该项调研的参与者高达 30,000 人，在他们一生当中，研究人员每三年会对这些参与者的步态、嗅觉以及其他与阿尔茨海默病早期检测相关的因素进行变化检测。同 DZNE 的其他项目一样，该项目涉及大量与微小变化检测相关的数据，这些微小的变化在鉴别哪类人将会患上阿尔茨海默病方面显示出重大意义。

此类工作不仅需要地域间的协作，而且需要各学科（包括医学、生命科学、数学、物理学、信息科学以及计算机科学）间的相互配合。DZNE 在立足德国本土的基础上，与全球合作伙伴展开研究协作，努力挑战技术可能性方面的极限。随着世界人口老龄化的加剧，神经性疾病的不断蔓延已经在某种意义上成为了老年人的定时炸弹。

30

年之期的人口调研已在进行之中

3 万

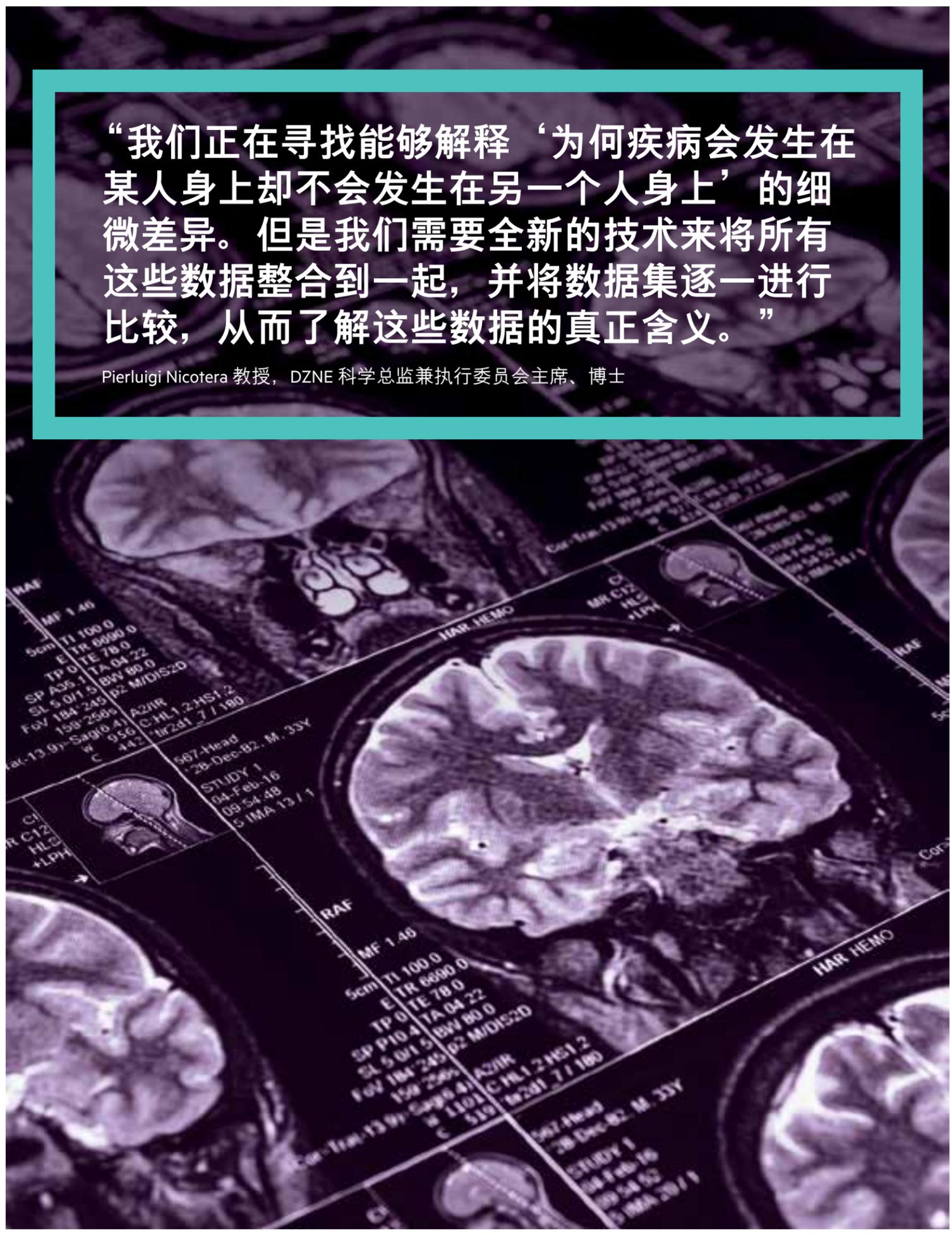
人参与到跟踪调查研究中

每 3 年

进行一次全面的医学评估

“我们正在寻找能够解释‘为何疾病会发生在某人身上却不会发生在另一个人身上’的细微差异。但是我们需要全新的技术来将所有这些数据整合到一起，并将数据集逐一进行比较，从而了解这些数据的真正含义。”

Pierluigi Nicotera 教授，DZNE 科学总监兼执行委员会主席、博士



迟缓的系统阻碍了研究进展

传统计算机架构无法提供足够的容量来满足分析需求

IT 限制已经成为攻克神经组织退化类疾病的主要瓶颈。对于 DZNE 的 PB 级数据、大量的数据来源以及复杂的计算管道而言，传统的计算系统实在过于缓慢。

DZNE 所使用的信息均来自于基因组、脑部成像以及临床方面的研究，因此在访问和分析的过程中必须要确保这些信息的安全性，保护患者隐私。数量庞大且种类繁多的数据集无法保证可以协同作业，并且经常会出现不兼容的情况。然而研究人员却希望跨不同数据集执行密集型计算，例如将脑部成像与基因标记关联起来。

仅是加载数据就可能花费数周时间，而在这些数据上运行计算则需要更长的时间。即便是使用最快的网络连接，也无法完成数据的传输工作。如果一名基因组研究人员要将他的数据加载到硬盘，那么他需要使用卡车才能将这些数据运送到 DZNE。

DZNE 的目标就是要加快这些流程，即停止一切原始数据的运输而采取就地分析的方法，让一同协作的合作伙伴能够集中访问成果，并将其用于各自的调查研究当中。这就需要全新的计算机架构方法。

“我们需要相应的计算能力才能从多个层面（基因组、脑部成像、对患者的长期监控）了解这些复杂的疾病。现代医学必将与计算紧密相连。”

Joachim L. Schultze 教授，DZNE 单细胞基因技术与表观基因组学 PRECISE 平台总监、博士

PB 级

分析数据

多种

数据来源，包括临床、脑部成像和基因组方面的研究

成千上万

的全球协作同伴



利用内存驱动型计算实现这一愿景

DZNE 将慧与开拓性的全新计算机架构应用到大数据当中

DZNE 希望以分散的方式快速使用基因数据，无需将时间浪费在协作各方，乃至其现场计算层之间的数据传输工作上。慧与推出的内存驱动型计算可提供该种解决方案。

内存驱动型计算是一种全新的计算机架构，其目标在于对传统计算机架构进行彻底的革新。在传统计算机系统中，分配给每个处理器的内存数量相对较小。由此产生的效能低下会对性能造成限制；据估计有 90% 的工作都是用于处理器到处理器以及内存层与存储层之间的信息迁移。

通过内存驱动型计算的支持，所有处理器便可均衡地访问共享内存池，从而消除了信息往复的情况。这能够提供前所未有的速度、可靠性及能源效率，并为利用空前巨量的数据集开辟了途径。慧与于 2017 年推出了内存驱动型计算的原型。该原型被称为 The Machine，具有 160 TB 的快速内存，是迄今为止最大的单内存系统。

DZNE 的负责人对内存驱动型计算的前景兴奋不已，他们选择了极具挑战性的用例，利用已“趋近于最佳”的现有算法来进行基因组数据的预处理工作。这样做的目的是为了观察使用内存驱动型计算技术进行微小更改之后，能否将已运行步骤的速率提升至当前技术所能达到的极限。

结果使 DZNE 兴奋不已。

解决方案实施方法

通往内存驱动型计算的桥梁

DZNE 采用其 HPE Integrity Superdome X 作为内存驱动型计算编程技术的测试台。

慧与硬件

HPE Integrity Superdome X

“内存驱动型计算可准确提供我们一直以来苦苦追寻的答案。通过将大量数据存储到内存当中，我们的系统性能将得到显著提升，从而能够大幅加速我们的计算管道。”

Joachim L. Schultze 教授，DZNE 单细胞基因技术与表观基因组学 PRECISE 平台总监、博士

成果

强大的计算能力加快了研究进程

内存驱动型计算使早期诊断与治疗的关系变得空前密切

DZNE 将内存驱动型计算视为一项突破性的技术，能够充分发挥研究人员解决问题时的创造力，并加快发现疾病预防和治疗方法的速度。通过将所有可用的大型（而且通常相互间不兼容的）数据集一次性存入内存中，清除阻碍基因组与医学研究进展的计算瓶颈。

除了速度与效率方面的优势以外，内存驱动型计算还具备与生俱来的安全性。针对脑部扫描一类的数据，研究合作伙伴可共享其计算结果（例如某大脑在某处有损伤），而不必发送原始数据。从数据中获取的见解可以在协作同伴之间进行共享，以此推动每个人的研究进展，而数据却仍然保留在本地；算法将直接代入到数据中，而不是将数据代入到算法中。可编程式的安全性取代了管理式的安全性。

DZNE 和慧与的研究人员通力协作，共同调整 DZNE 用于基因组数据预处理的算法，以便使用内存驱动型编程技术。DZNE 已逐渐将处理时间从 22 分钟缩短到 2.5 分钟，然后是 69 秒，现在则已经缩短到 13 秒。短短三个月的时间，就将速度提升了百余倍！DZNE 相信，全新的架构最终能够将其所有计算管道的速度都提升 100 倍。

DZNE 正在寻找哪种生物标记能够表明一名年轻人在生命晚期患上神经性疾病的几率。他们同时也在寻找治疗方法。放眼内存驱动型计算的前景，DZNE 相信所有这一切都可能以前所未有的速度，在不久的将来得以实现。

无限的可扩展性

支持基因组测序和复杂的医疗研究

100 倍 60%

的预计分析速度提升，
全面打破研究瓶颈

的节能幅度，大幅降低研究成本

“通过使用内存驱动型计算来加快研究速度，我们将有望在短期内找到治愈阿尔茨海默病的方法。”

Pierluigi Nicotera 教授，DZNE 科学总监兼执行委员会主席、博士

了解详情



视频
加速阿尔茨海默病的研究 - DZNE 和慧与
观看视频 →



文章
全新计算平台寻求有冒险精神的开发人员
查看文章 →



文章
运用新型计算机来对抗遗忘
查看文章 →



文章
慧与助推行业发展：同慧与在内存驱动型计算领域开展合作
查看文章 →

hpe.com

© 版权所有 2017 慧与发展有限合伙企业
a00018750CHP