

3D 集成技术达到迄今最高性能

数据带宽高达每秒 1.6 兆字节

科技日报北京7月2日电(记者刘震)日本研究人员报告称,他们设计出了一种新的集成处理器和存储器的三维技术,实现了全世界最高的性能,为更快、更高效的计算铺平了道路。这种创新的堆叠架构实现了比迄今最先进的存储器技术更高的数据带宽,同时也最大限度地减少了访问每个数据字节所需的能量。相关研究论文已经提交近日召开的

IEEE 2023 超大规模集成电路技术与电路研讨会。

为了增加数据带宽,科学家们必须在处理单元和存储器之间增加更多线路,或者提高数据的传输速率。第一种方法很难实现,因为上述组件之间的传输通常发生在二维中,这使得添加更多导线变得棘手。而增加数据速率需要增加每次访问一个比特所需的能量,这也是一大挑战。

日本东京理工大学研究团队提出了一种名为“BBCube 3D”的技术,该技术可以让处理单元和动态随机存取存储器(DRAM)之间更好地集成。BBCube 3D 最显著的方面是实现了处理单元和 DRAM 之间的三维而非二维连接。该团队使用创新的堆叠结构,其中处理器管芯位于多层 DRAM 之上,所有组件通过硅通孔互连。

团队评估了新体系结构的速度,

并将其与两种最先进的存储器技术(DDR5 和 HBM2E)进行了比较。研究人员称,BBCube 3D 有可能实现每秒 1.6 兆字节的数据带宽,比 DDR5 高 30 倍,比 HBM2E 高 4 倍。此外,由于 BBCube 具有低热阻和低阻抗等特性,3D 集成可能出现的散热管理和电源问题可得到缓解,新技术在显著提高带宽的同时,比特访问能量分别为 DDR5 和 HBM2E 的 1/20 和 1/5。



基于中微子的银河系合成图像。
图片来源:冰立方合作组/美国国家科学基金会

科技日报北京7月2日电(记者张梦然)从可见星光到无线电波,长期以来人们一直通过银河系发出的各种频率的电磁辐射来观察它。科学家们现在通过确定数千个中微子的银河起源,揭示了银河系的独特图像。基于中微子的银河系图像,是第一张由物质粒子而不是电磁能制成的银河肖像。研究结果6月30日发表在《科学》杂志上。

这一突破由南极中微子观测站实现,这一巨大的天文台通过使用埋在一立方公里的透明原始冰层深处的数千个网络传感器,探测来自太空的高能中微子的微妙迹象。

中微子是看不见的“幽灵粒子”,它们大量存在,但通常直接穿过地球而不被发现。当中微子碰巧与冰立方下方的冰相互作用时,这些罕见的相遇会产生微弱的光图案,冰立方可检测到这些图案。一些光图案具有高度方向性,清楚地指向天空的特定区域,使研究人员能够确定中微子的来源。

团队此次开发了一种机器学习算法,比较了冰立方10年来记录的6万多个此类中微子产生的级联光的相对位置、大小和能量,并使用模拟人工数据仔细测试和验证了这一算法。当他们最终将冰立方提供的真实数据输入算法时,显现的图片展示了与银河系中疑似发射中微子的位置相对应的亮点。这些地点观测到的伽马射线,被认为在理论上可产生中微子。

美国国家科学基金会物理部主任丹尼斯·考德威尔表示,科学上的重大突破往往通过技术进步实现。高度灵敏的冰立方探测器提供的功能,加上新的数据分析工具,让人们对于银河系有了全新的认识。人们期待这张肖像以不断增加的分辨率出现,进而揭示人类从未见过的银河系隐藏特征。

科学认知点点滴滴的进步,技术手段一次又一次不起眼的更新迭代,看似无足轻重,积累到一定程度,可能会在某个科技领域带来突破性进展。拿这次研究成果来说,其背后涉及粒子物理、传感器技术、机器学习技术等,是多个领域科学技术不断发展进步同时又交叉融合所促成的结果。各个科技领域,类似这样的量变与质变都在悄然进行——或许,这就是科技发展的“脚步”。

创新让体积生物打印迈向临床

科技创新世界潮 257

◎本报记者 张佳欣

生物打印是对活细胞和组织的打印,患者可利用自己的细胞培养出器官,这项大有前途的技术未来可解决器官捐赠短缺的问题。然而,打印活组织和细胞是极其复杂的,需要克服许多障碍。

近期发表在《先进材料技术》上的3篇论文介绍了荷兰乌得勒支大学医学中心有关生物打印活组织的3项创新,这些创新将使生物打印更具临床意义。

在打印样品中创建生物功能区

体积生物打印可在短短几秒钟内打印出几立方厘米的物体,这为打印细胞提供了许多可能性。然而,受到载有细胞的水凝胶的特性限制,当打印完成时,细胞可能不会被准确地放置在需要的地方,也不可能通过改变凝胶来帮助细胞发育、生长或分化。

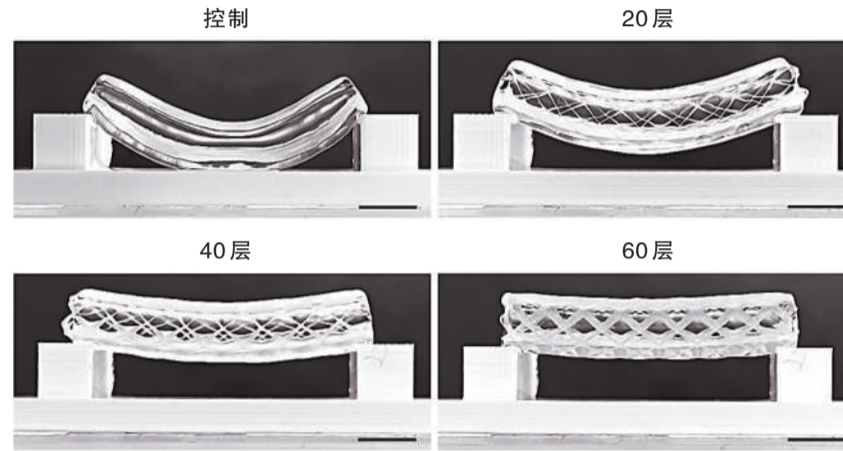
为了能够在打印过程后对打印品进行化学改性,研究人员研究了凝胶的孔隙率,以及与凝胶中其他分子结合的化合物。首先,他们用体积打印机打印基于明胶的结构,然后将生物分子和光引发剂注入这些结构,可在明胶结构中创造复杂的3D模型。这种方法第一次能让科学家3D控制想要捕获的生物分子的位置。

有了这项创新,生长因子或生物活性蛋白质能以任何想要的3D形状引入体积打印中。例如,科学家可以在3D打印对象内创建一条“吸引”新血管的轨迹,将引导血管方向和形成的信号分子放置在该轨迹上。然后,这些信号就可以正确吸引细胞,或者帮助干细胞发挥其再生潜力。

与快速体积生物打印技术相结合,



左图 在颗粒状凝胶中嵌入细胞打印。右图 用20层、40层或60层熔融电写支架强化体积印刷管的效果(比例尺0.5mm)。



图片来源:荷兰乌得勒支大学医学中心

科学家有望创建可以指导细胞行为和发育的生物软化支架。这意味着,未来能利用3D生物打印近距离模拟天然组织和器官的复杂生化环境。

颗粒状凝胶打印细胞拥有更高活性

3D打印成功制造出组织的同时,其中的细胞也需要得到呵护。如果它们要形成一个功能组织,就需要能够生长、移动和相互交流。

为了实现这一点,用于生物打印的材料必须提供一个允许细胞自组织和交流的环境,例如使用软水凝胶,但确保这些材料的高分辨率打印和形状保真度仍然是一个瓶颈,尤其是在使用传统3D打印技术时。

研究团队利用颗粒树脂来克服挑战。每个微粒子拥有与其封装水凝胶粒子相当的特性,且封装好的微凝胶粒子可以按需设计和定制。因此,利用颗粒生物材料能应对打印过程中与块状细胞封装和材料可加工性相关的缺陷。

这种颗粒状树脂允许研究人员将挤压打印和体积打印结合在一起。使用挤压打印,某些细胞或其他化学物质

可以专门沉积在树脂中。这种方法优化了体积打印速度和挤压打印精度之间的平衡。凝胶在打印喷嘴周围移动,就像手指搅动奶油,奶油也在手指周围移动一样,细胞可快速放置在多层中,而不必担心结构的强度。然后,体积打印可以通过创建和细化挤压单元周围的形状来完成这一过程。

细胞实验证实,在利用颗粒状树脂打印后,细胞具有更多的生物活性,远远超过固体凝胶。在打印到树脂中的8天内,干细胞能够更好地扩展,上皮细胞、神经细胞相互之间建立了更多连接。

未来,这些工具将帮助增强组织功能,为组织工程、再生医学和新兴的工程生物材料领域开辟更多机会。

技术结合实现功能性血管打印

体积生物打印允许细胞在打印过程中存活下来,然而,其最终打印的结构有缺陷,例如打印的血管不能很好地承受高压并弯曲。为此,研究人员试图将体积生物打印和熔融电写结合。

熔融电写是一种高精度的3D打

印,它的工作原理是引导可生物降解的熔融塑料的细丝来工作。它能够制造机械强度高、能够承受外力的支架,但缺点是它们不能直接用电池打印,因为涉及的温度很高,此次解决方法是使用体积生物打印将载有细胞凝胶固化到支架上。

研究人员先使用熔融电写创建管状支架,然后将其浸入带有光活性凝胶的小瓶中,并放置在体积生物打印机中。原则上,打印机的激光可以针对性地固化支架内、支架上及其周围的凝胶。

测试发现,不同厚度的支架产生了坚固的管子。通过使用两种不同标记的干细胞,研究小组能够打印出带有两层干细胞的原理验证血管,并种植上皮细胞,覆盖血管的管腔。

这种设计还允许研究人员在打印品的侧面留出孔,从而有可能控制血管的渗透性,使血液发挥其功能。最后,研究人员还创造了更复杂的结构,如交叉血管,甚至具有维持单向流动功能的静脉瓣膜血管。

研究人员表示,这些创新为推进生物打印提供了更加灵活的选择,未来他们会将这些技术结合起来加以扩展。

小行星撞击后,恐龙灭绝但人类祖先幸存

科技日报讯(记者张佳欣)据发表在最新一期《当代生物学》杂志上的一篇新论文,英国布里斯托尔大学和瑞士弗里堡大学的一个古生物学家团队利用对化石记录的统计分析,确定了胎盘哺乳动物(包括人类、狗和蝙蝠)起源于恐龙大灭绝之前,这意味着它们曾与恐龙短暂共存。然而,直到小行星撞击地球后,胎盘哺乳动物的现代谱系才开始

进化,这表明一旦恐龙消失,它们才能更好地实现多样化。

6600万年前的一个春日,一颗小行星撞击墨西哥尤卡坦半岛附近地面引发的灾难性破坏,导致所有非鸟类恐龙的死亡,这一事件被称为白垩纪-古近纪(K-Pg)大灭绝。长期以来,研究人员一直在激烈争论,胎盘哺乳动物是在恐龙大灭绝之前就存在,还是在恐龙大

灭绝后才进化出来的。

研究小组表示,胎盘哺乳动物的化石遗骸只在年龄小于6600万年的岩石中发现,但分子数据表明胎盘哺乳动物的起源更为古老。

他们收集了可追溯到6600万年前的胎盘哺乳动物群体的化石数据。数以千计的化石能让研究人员看到不同物种的起源和灭绝模式,并在此基础上

估计胎盘哺乳动物是何时进化的。

研究表明,包括人类血统在内的灵长类动物,兔子和野兔(兔形目)以及狗和猫(食肉目)在内的群体是在K-Pg大灭绝之前进化出来的,这意味着他们的祖先与恐龙混居在一起。在小行星撞击中幸存下来后,胎盘哺乳动物迅速多样化,可能是因为少了来自恐龙的竞争。

加强中欧教育数字化转型中的人才培养

——中欧高等教育合作论坛在京召开

◎本报记者 张佳欣

由中国人民对外友好协会、中国教育国际交流协会、中国欧盟协会共同举办的“中欧高等教育合作论坛”6月29日在北京召开,主题为“教育数字化转型中的中欧人才培养合作”。十三届全国政协副主席、中国欧盟协会会长刘奇葆和国际行动委员会联席主席、爱尔兰前总理伯蒂·埃亨视频致辞。中国教育国际交流协会会长刘利民、中国人民对外友好协会副会长廖东、中欧高校负责人以及欧洲驻华使

节和使团代表致辞。

刘奇葆指出,在中欧建立全面战略伙伴关系20周年之际,通过论坛探讨加强中欧高等教育合作,对进一步增进中欧相互了解、信任和互利合作十分有利。中欧高等教育合作的不断发展,将为中欧关系发展注入新的活力,也将为人类进步作出积极贡献。

伯蒂·埃亨说,这一论坛是以中欧的共识为议题基础,为交流互鉴而开展的高等教育合作符合中欧合作的方向。他认为,只有交流与合作才能不断增进中欧之间的理解,只有对共识而议之,才能为中欧关系赋予

正能量。

刘利民表示,中国教育国际交流协会一直致力于推动中国与欧洲的教育交流,已成功举办6届中欧高等教育合作与交流平台会议,引领双方高校围绕绿色转型、人才联合培养等议题深入研讨,推进高等教育的可持续发展。未来,交流协会还将继续积极探索教育领域数字化平台建设,推动教育资源共建共享、互联互通。

廖东表示,高校是人文交流的主力军,中欧应进一步加强人才联合培养、科研联合攻关,为中欧关系互利共赢提供智力支持。

黑山驻华使领馆时代办戴迪奇女士表示,中欧双方都有雄心推动数字化转型,并将从数字化转型和教育的协同效应中受益。黑山大使馆将进一步努力扩大教育领域合作,促进中欧专家、学生交流互访,实现互利共赢。

在线上出席论坛的欧洲国际教育协会理事会主席范·霍夫和中国教育科学研究院党委副书记马涛作了主旨发言。与会代表围绕“中欧学生流动的机遇与挑战”“中欧合作办学的可持续发展”“中欧人才联合培养的展望”等议题进行了热烈的讨论。

国际要闻回顾

(6月19日—6月30日)

国际聚焦

国际团队公布引力波背景辐射划时代发现

经过15年的数据收集,科学家们第一次“聆听”到了在宇宙中荡漾着的引力波永恒合唱。这是针对引力波背景辐射的划时代重大发现。天文学家们对银河系中数十个毫秒脉冲星的无线电波进行了密切计时,此次的新发现就来自对67颗脉冲星阵列进行详细分析的结果,该引力波背景最可能的来源是陷入“死亡螺旋”的一对超大质量黑洞。

十年内量子超算或将出炉

美国微软量子部门在创建可靠且实用的量子计算机方面取得了第一个里程碑式突破。研究团队此次设计出了一套新方法表示具有硬件稳定性的逻辑量子比特。微软表示,10年内就能达到公司量子计算路线图的最后阶段,也就是制造出量子超级计算机。

技术刷新

深度思维推出自我训练的“机器猫”

谷歌“深度思维”公司将人工智能与一款名为“机器猫”的机器人结合起来,预计它将在自我训练机器人的世界中实现一大飞跃。利用大型语言模型背后的相同技术研发的“机器猫”,不仅可快速学习新任务,还可通过构建自己的性能数据来提高性能。

蓦然回“首”

韦布首次探测到关键碳分子

国际科学家使用美国国家航空航天局的詹姆斯·韦布空间望远镜,首次在太空中探测到重要的碳化合物(CH₃⁺),该分子也被称为“甲基阳离子”,其有助形成更复杂的碳基分子。最新研究对于科学家进一步了解生命在地球上如何繁衍至关重要,也有望为系外生命搜索提供线索。

科技争鸣

世界首个合成人胚引发伦理争议

美国加州理工学院和英国剑桥大学团队首次从干细胞中创造出一种不含卵子和精子的合成人胚样结构。这些结构相当于处在人类发育的最早阶段,没有跳动的的心脏或大脑,但具有后来可以形成胎盘、卵黄囊和胚胎本身的细胞。这一成果引发了法律和伦理方面的争议。

科技轶闻

3D打印心脏能自主跳动数月

德国埃朗根-纽伦堡大学科学家制造了一种“墨水”,其中含有活的心肌细胞、胶原蛋白和透明质酸,可以3D打印微型心脏(心脏底部的腔室)。他们用活的人类心肌细胞打印的心脏被证明可自主跳动至少3个月。

(本栏目主持人 张梦然)

总编辑 卷点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology