



学科漫谈

中国高性能计算教育面临的挑战

■本报见习记者 赵广立



嘉宾:安虹

国际高性能计算
咨询委员会委员
中国计算机学会
高性能计算专委会常
务委员

11月17日,在美国SC大会上发布的全球超级计算机500强最新排行榜显示,我国“天河二号”超级计算机再次荣登榜首,连续第4次成为全球最快的计算机。

“天河”荣膺TOP1后,有个段子流传甚广。有人问美国学者:“中国成了NO.1,你们美国学者有什么感觉?”美国人回答说:“很好啊,中国喜欢得第一,就让他们得好了。他们拿第一的时候,也让我们争取研究经费变得容易。”

“美国学者的潜台词是什么?”中国科学技术大学计算机科学与技术学院教授安虹直言:“他们并不认为中国已在高性能计算机系统的核心技术方面超过美国,我们不能沾沾自喜。”

在高性能计算领域,欧美毫无疑问仍是霸主。美国此次入选TOP500的系统数量为231套,保持第一;欧洲的人选系统数量从6月份的116套增加到130套。并且,欧美在超算技术与产业应用上都很强。高性能计算领域最重要的两大会议——国际超级计算大会(SC)和国际超级计算机大会(ISC),一个在冬季的美国开,一个在夏季的欧洲开,其中道理,可见一斑。

不过,近年来,高性能计算机TOP500的发布已不再是SC和ISC大会上独领风骚的节目了,一档专门鼓励高性能计算人才培养的节目——国际大学生超算竞赛(Student Cluster Competition,简称SCC)逐渐成为各国关注的焦点。

盛会中的高教契机

“最近几年,在这些会议上与TOP500同样受到关注的事件就是SCC。”安虹说,“从大学生超算竞赛能够预见一个国家的未来HPC发展水平。”

SCC要求每支参赛队伍由6名学生和1名指导老师组成,参赛队伍要在超算厂商的支持下,自行设计搭建总功率不超过3千瓦的小规模机群系统,并在该平台完成针对系统性能优化的Limpack/HPCC测试,3个事先给定的并行应用软件优化和1个现场给定的神秘应用优化。竞赛过程中,队员们还要接受组委会安排的现场答辩,考察参赛学生对高性能计算技术的全面理解。

安虹告诉《中国科学报》记者,SCC每年的竞赛规则不断创新,全面检验了参赛队员的HPC技术水平和应变能力,是一场挑战大学生临场智力发挥和心理承受极限水平的世界顶级赛事。

“参加超算竞赛并力求取胜,这对学生的综合能力提出了挑战。他们需要承受巨大的心理压力,并需要在半年内快速学习并行计算软件和硬件设计,以及物理、化学应用等交叉学科知识,比赛时需要连续加班甚至通宵工作,这些都会让学生的综合能力在较短时间内快速得到提升。”作为指导老师,安虹非常鼓励学生参加这类活动。

趣味科学

有伤口别怕,智能绷带来了

手上、身上有伤口,人的第一反应是拿绷带贴上,一为止血,二来图个心安。不过,医学界对绷带可是寄予厚望,从最初的止血包扎到如今的消炎镇痛,花样层出不穷。如今,绷带都研究到智能的份上了。

伤口愈合,绷带发光

被绷带遮盖的伤口,怎么知道是否已愈合?美国哈佛大学医学院和麻省总医院的研究人员正在用一款新研制的绷带回答这一问题:一旦伤口愈合,绷带就会发出荧光。

据报道,这种新型绷带中含有“磷光剂”,这种成分在氧气水平降低时就会发光。基于这一“原理”,伤口愈合时发出的荧光就可以揭开了:原来,创伤、溃疡和烧伤等伤口愈合过程中,需要充足的氧气来促进



图片来源:百度图片

组织新生,皮肤内的血管就不断地向伤口输送氧气,使绷带下的氧气水平稳定在较高的水平;而当伤口长好后就不再需要那么多的氧气,绷带下的氧气水平降低,“磷光剂”发出荧光。

不过,该“磷光剂”为何物,我们目前还不得而知,但就目前的荧光材料而言,多数有毒。并且还有一点需要质疑的是,这种“磷光剂”发出的荧光,是不是足够亮?消息称,该绷带有待大规模临床试验,至少也需要两三年后才能上市。看来,只有到那时才能拭目以待。

无独有偶,2011年有报道称科学家研究出了一种含有特殊分子的凝胶,这种分子可以与细菌结合,并激活荧光染料。在紫外线的照射下,如果伤口处细菌达到危险级别,这种凝胶便会放射出粉红色的光。用这种凝胶作为敷料用于患者伤口,可以很好地指示伤口是否感染。

涂层绷带,显示伤情

能发光的绷带看来很有市场,另外一款能发光的绷带也不简单。有报道称,由来自麻省总医院、哈佛医学院联合创办的韦尔曼光医学中心的助理教授Conor L.Evans领导的研发团队也研制出一种智能绷带,它可以通过发光来显示伤口组织的氧浓度。

不同的是,这款绷带只是一层透明液体涂层,使用时,只需将这种黏性液体直接涂在皮肤表面,1分钟内便可变干形成一个固体薄膜。最上面一层变干后,就会形成一个透明的阻隔层,以保护整个薄膜并降低绷带与外界的氧气交换效率,使得绷带转而对人体组织内的氧含量变得敏感。

据称,该产品包括三个组成部分:含有长效磷分子并具备动态感光范围的感光微粒,承载这种感光微粒的绷带涂层,可感知绷带内氧浓度信号的高信噪比成像设备。其中的关键要素是磷分子,其工作原理并不神秘:磷分子能吸收光线,然后再通过磷光现象释放出来。不过,考虑到白磷属于剧毒物品,如果这种绷带真的存在的话,它的安全性就颇值得考究了。

企业的使命与作用

“通过参加比赛,可以发现一些计算机系统设计新的研究课题,而且可以引导学生的兴趣,激发出他们的学习和创造潜力。”安虹的话锋转到SCC,认为这是应对挑战的一大契机:通过比赛训练,学生们不仅可以学到最新的高性能计算技术;而且还要根据比赛要求做一些系统软件的设计和开发,为大学生的创新能力培养提供强大的驱动力。

安虹介绍说:“在竞赛过程中,学生们经历了解决工程实际问题面临的种种困难。工程师面对出现的问题,马上就能找出问题所在,让大学生们体会到了动手实践的重要性。我们今年去德国参赛,机器运到比赛现场摔坏了,学生目睹了工程师快速现场解决问题的过程,获得了很多在学校教学环境下无法获得的宝贵经历。”

“尽管每次只有6个学生参赛,但是受到教育的人远不止这些学生。”安虹说,大学生超算竞赛也给了学校与企业牵手合作的契机,通过开展高性能计算教学和培训项目,开设课程,更多的学生和教师能够直接从中受益。

“要让学生理解现代高性能计算机系统设计的指导思想,真正掌握核心设计技术,就得让他们有机会‘折腾’系统。不提供这样的锻炼机会,就没办法让学生理解系统设计中深层次的问题。”安虹举例说,2012年曙光公司与科大签订战略合作协议,共同建立了“中国科大—中科曙光高性能计算机系统与应用教育培训基地”,面向全国开展超级计算和云计算的教育培训,加快培养在高性能计算机系统与应用领域的高层次人才。安虹透露,曙光公司还提供了价值300万元的服务器、存储、集群软件相关软硬件训练系统,作为教育培训基地的基础实验平台。

“学校公共实验基础设施的超算系统,是不允许学生随便拆装的。而曙光公司捐赠的这些设备学生想怎么玩都行,甚至可以将其‘大卸八块’,这对学生深入理解高性能计算系统协同设计思想有很大帮助,对于培养他们自主发现问题和解决问题的能力具有非同寻常的意义。”安虹说,曙光此举体现了企业的社会责任感。

与曙光的合作,让安虹深刻体会到,在创新实践教学方面,高校与企业这样的合作非常必要:“学生在实践的过程中,才能真正搞明白什么是高性能计算。”“培养学生的专业兴趣,塑造学生的优秀品质。”安虹觉得,通过参与竞赛活动,通过与企业协作,她摸到了高性能计算教育方面的一点规律。



图片来源:百度图片

纳米绷带,加速“疗伤”

俄罗斯科学家曾在2012年报道,他们在纳米工艺基础上研制出“维塔瓦利斯”绷带,它能加速治疗严重的皮肤创伤,如慢性脓包、营养性溃疡、烧伤和褥疮等。

纳米绷带“疗伤”的原理基于静电的相互作用。纳米绷带的纳米粒子带正电荷,而伤口里妨碍痊愈的病菌带负电荷。绷带依靠电量的差异吸取伤口里的病菌并防止它们繁殖。

纳米绷带不同于普通治疗伤口的方法,它无须向人体注入化学物质或抗生素。因此,这种绷带可以对药品过敏者使用,而且也不会使病菌依赖于它。如今,由于病菌适应药物性选择而使抗生素和防腐剂的效率下降。

据悉,纳米绷带在俄罗斯进行了五年临床试验,并已在俄各城市药店销售。

抗菌绷带,减轻疼痛

2012年,美国食品药品监督管理局(FDA)批准了一款可以用于抗菌伤口处理的绷带。这种新型绷带在布里嵌入了银、锌小颗粒,在一定的湿度下,银、锌与水的混合物能产生微电流,这种微电流能减轻疼痛,抑制微生物的生长。

美国陆军医学研究和装备司令部已经评估了这种新型绷带,目前正在突击队中进行测试。许多接受测试的士兵认为这种绷带能大幅度地减轻疼痛并加快恢复进程。如果测试证明这种新型的绷带能在整个创面创建生物电路,增强人体的自愈环境,并能减轻疼痛,则有望作为广谱抗菌医疗器械广泛用于士兵当中。

这种绷带不仅用于简单的擦伤、皮肤撕裂,还可用于创伤性伤口以及手术部位。因为它选用的布面柔软灵活,不仅能很好地贴合人体曲面,而且能控制细菌、病毒与真菌感,愈合快,止痛功能强,并能减少疤痕。(赵鲁 整理)

干细胞早知道⑦

围产期干细胞作为一类具有极大临床应用前景的干细胞,很有可能成为再生医学和组织工程种子细胞的重要来源。然而,细胞治疗或组织工程的安全性,尤其是致癌性,一直是患者和广大医务工作者密切

关注的问题。考虑到基因组或遗传物质的不稳定性在正常细胞变成肿瘤细胞过程中的重要作用,我们选取了检测围产期干细胞遗传物质稳定性作为评价其临床使用安全性的重要内容。

长期传代在评价围产期干细胞安全性中的作用

由于胚胎干细胞能够在动物体内形成畸胎瘤,因此围产期干细胞是否具有在体内形成肿瘤的能力也备受关注。有多种方法可以评价细胞的致瘤性,如核型分析、半固体培养基中的克隆形成实验等。但是这些都不足以回答围产期干细胞是否在人体形成肿瘤。检测围产期干细胞是否会存在体外培养过程中出现衰老,可能是目前比较重要的

研究之一。如果会衰老,那么它们一般就不会在动物或人身体内形成肿瘤。因此,在体外对围产期干细胞进行长时期传代培养至少具有两个方面的作用:第一,长期传代本身就是评价细胞是否具有致瘤性的重要方法;第二,长期传代过程把一些赋予细胞增殖能力的突变放大,为其他检测方法提供了素材。

染色体分析

结合长期传代的工作,核型分析是分析围产期干细胞的遗传稳定性的主要手段。在增殖能力强的一些干细胞(如胚胎干细胞)的长期传代的研究中,我们发现传代过程中胚胎干细胞经常发生核型的变化,这些变化有染色体数量的改变,也有染色体内部某些片段的扩增或缺失。围产期干细胞在体外传代的过程中也有可能发生染色体数目

的改变,而且这种改变甚至可以被传统核型分析检测出来。通过在全基因组范围内对长期传代前后的围产期干细胞CNV进行检测,我们可以对长期传代后围产期干细胞基因组稳定性进行评价。在进行转基因细胞移植供体筛查的时候,我们建议选择基因组稳定性更高(长期传代后CNV变异更少)的个体。

端粒酶、端粒长度分析

端粒是染色体末端的一种特殊结构。端粒酶是维持染色体端粒长度的一种关键的酶。研究表明,端粒酶的表达对人类肿瘤细胞的形成非常重要,超过75%的乳腺癌表达端粒酶活性。围产期干细胞不表达端粒酶,因而体外传代的正常细胞会

表现出端粒逐渐缩短。若在长期传代后的围产期干细胞中未出现端粒的缩短,则提示有可能发生癌变。通过比较长期传代前后围产期干细胞端粒长度,定期检测围产期干细胞传代过程中是否发生了端粒酶的活化,是判断围产期干细胞是否发生恶性转化的重要指标。

展望

围产期干细胞的遗传物质稳定性是其临床应用安全性的重要内容。稳定的基因组是其不具有致瘤性的基本保证。考虑到遗传物质稳定性在制备供临床使用细胞时的重要作用,我

们建议尽量全面地、从多个不同的角度充分检测围产期干细胞遗传物质的稳定性,为围产期干细胞安全地用于临床提供第一道也是最重要的安全保障。(栏目主持:赵广立)

北京科普

(本栏目由北京市科委主办)

“为美丽北京加油”彰显北京市民环保热情

■郑金武

11月15日,由北京市环保局、发展改革委、北京科技报社等多家单位承办的“清洁空气为美丽北京加油”北京市民风采展示活动在北京市环保宣教中心举行。“清洁空气我是专家”北京市民环保知识竞赛成为此次活动的亮点。活动同期还颁发了“绿色环保主题公益广告设计大赛”“绿色生活智慧环保作品”等奖项。

现,我们应该保护大气,这样生活才能更好。”王芳说。

据介绍,“清洁空气我是专家”北京市民环保知识竞赛活动大赛希望通过竞赛的方式,首先将环保理念和知识传递到公众,进而鼓励人人参与环保实际行动,最终凝聚成防治大气污染的巨大力量。

获得本次比赛一等奖的陈凯说,自己曾经在科技系统工作,对环保问题也十分关注。“答题是一个很好的形式,用这种科普的平台普及环保知识,而且内容很全面,这实际上是潜移默化地为公众树立了环保意识,对于我来说,每天答题已经成为一种生活习惯了。”

同时,为了鼓励公众参与环保,在奖项设置上也依托竞赛主旨,将清洁空气的理念作为选择的标准,大赛一等奖为新能源电动汽车使用权两年,二等奖也是提倡绿色出行的山地自行车和公交卡,同时在每个季度设立分享奖,鼓励“答”人们更积极地为传播环保相关知识作贡献。

竞赛活动在题目的设置上紧紧围绕清洁空气为主题,主要来源于《2013-2017清洁空气行动计划》《北京市大气污染防治条例》《APEC空气质量保障指南》等文件相关内容和绿色生活环保常识。题库累计出题592题,内容涵盖绿色出行、大气治理、法规法条、环保事件、清洁能源等多个领域近千个知识点。

据悉,截至10月底,答题页面浏览量达26万多人次,累计参加答题10多万人次,实际参加答题人数近3万人。经过网络层层选拔,最终参与现场决赛角逐的30名选手,包括了学生、老师、公职人员及退休老人等。

在当天的决赛现场,气氛十分热闹,场上的选手竞争很激烈,在抢答环节,每一个人更是屏气凝神地望着大屏幕上的题,不敢有丝毫的懈怠。他们通过“心手合一”“急速心跳”“集思广益”等系列的环保知识现场PK,最终角逐出一二三等。去年参加北京市低碳大赛的市民王芳也来到决赛的现场,她是去年知识竞答的冠军,今年也入围了最后决赛的前30名。“我很关注我们生活环境的空气质量,不希望有坏天气出

这次活动中还颁发了“绿色环保主题公益广告设计大赛”“绿色生活智慧环保作品”等奖项,“北京首届十大环保明星”杜连敬先生荣获“绿色生活智慧环保作品”第二名,而获得第一名的作品是出自中学生李子彤的“自制低碳环保棋”。

据了解,“绿色生活智慧”征集活动主要面向社会公众征集减少污染排放、绿色生活等方面的经验和做法以及生活中的环保小窍门、小发明、小制作、小方法,汇集、筛选出先进的、具有可操作性的绿色生活智慧,并在社会上推广应用。“主题动漫公益广告设计大赛”则以绿色出行、绿色家居、绿色餐饮、绿色传播、绿色监督、绿色能源、PM2.5等和公众息息相关的环保内容为主题,着力于加强环保宣传教育,提升公众特别是广大青少年的环境意识和环境文化素养。