



5G 第一试验阶段主要完成了 5G 无线和网络关键技术的性能和功能测试,并充分验证了关键技术的支持 Gbps 用户体验速率、毫秒级端到端时延、每平方公里百万连接等多样化 5G 场景需求的技术可行性,进一步增强了业界推动 5G 创新和发展的信心。

5G, 看见未来通信的影子

■本报记者 贡晓丽

如今 5G(第五代移动通信技术)已经不再是宣传噱头了,在 2016 年中国国际信息通信展览会——5G 创新发展高峰论坛上,中国 IMT-2020(5G)推进组宣告 5G 第一试验阶段顺利完成,这也意味着 5G 网络已登上快车道向我们驶来。

按照推进组的介绍,该阶段主要完成了 5G 无线和网络关键技术的性能和功能测试,并充分验证了关键技术的支持 Gbps 用户体验速率、毫秒级端到端时延、每平方公里百万连接等多样化 5G 场景需求的技术可行性,进一步增强了业界推动 5G 创新和发展的信心。

今年 3 月,第三代合作伙伴计划(3GPP)启动了 5G 标准制定工作,为了推进 5G 技术研发,特别是支撑国际标准制定工作,我国已经在年初正式启动 5G 技术分阶段研发试验。为了让业界充分了解 5G 研发与试验最新进展,论坛发布了 5G 技术研发试验第一阶段测试结果,分享 5G 技术、标准与应用研究成果,并探讨未来 5G 产业发展趋势。

分阶段完成测试

移动通信是国家关键网络基础设施,是推动国民经济发展、提升信息化水平的重要引擎。在宽带中国战略引导下推动下,中国加快 4G 网络建设,取得了积极成效。

据工业和信息化部信息通信发展司司长闻库介绍,目前,中国已建成全球最大的 4G 网络,截至今年 7 月末,我国 4G 基站规模已经超过 200 万个,用户数达 6.46 亿,占移动电话用户的比重达 49.5%。

随着 4G 在全球范围内的规模商用,5G 作为新一代移动通信技术的发展方向,标准化工作已经全面启动。在中国,5G 也成为信息通信领域重点突破方向。

《“十三五”规划纲要》指出,要积极推进 5G 发展,2020 年启动 5G 商用。《国家信息化发展战略纲要》强调,积极开展 5G 技术研发、标准和产业化布局,并在 2025 年建成国际领先的移动通信网络。加强国际合作,依托新一代宽带无线通信网重大专项,全面部署 5G 研发任务。

“我国 5G 技术研发试验于 2016 年 1 月全面启动,分为关键技术验证、技术方案验证



5G 网络已进入快车道向我们驶来。

和系统方案验证三个阶段推进实施。”闻库说。

在刚刚结束的第一阶段试验过程中,IMT-2020(5G)推进组与各参与单位密切合作,主要完成了 5G 无线和网络关键技术的性能和功能测试,具体包括:大规模天线、新型多址、新型多载波、高频段通信等 7 个无线关键技术,以及网络切片、移动边缘计算等 4 个网络关键技术。

该阶段试验验证了上述关键技术的支持 Gbps 用户体验速率等多样化 5G 场景需求的技术可行性。接下来的阶段试验将重点开展面向移动互联网、低时延高可靠和低功耗大连接三大 5G 典型场景的无线空口和网络技术方案的研究与试验,并计划在 2017 年底前完成。

“第二阶段试验将基于统一平台、统一试验频段、统一设备和测试规范开展,并引入第三方芯片仪表厂商,推动系统厂商与芯片仪表厂商多方对接测试。基于 5G 技术研发试验平台,进一步加强开放与合作,支持全球统一 5G 标准及产业发展。”IMT-2020(5G)推进组 5G 实验负责人、无线技术组组长魏克军说。

5G 将只有一个标准

目前,相关国际标准组织正在推进统一的 5G 标准编制工作,预计首个版本的 5G 标准将在 2018 年完成并推出,为 5G 网络正式商用,以及后续各类信息服务应用奠定基础。

“值得注意的是,计划推出的 5G 标准将不再具有多个技术版本,而是形成统一融合的唯一标准。”中国移动研究院副院长黄宇红介绍,在 2G、3G、4G 时代,有多个版本的技术标准。例如,4G 就有我国主导的 TD-LTE 和国外企业主导的 FDD-LTE 之分。但从产业发展趋势来看,5G 将形成统一融合的统一标准。

“这意味着,如果我国企业提出的相关标准在整个 5G 标准中所占比例越大,在未来的 5G 和相关的各类新一代信息技术产业的发展上,我国企业就能获得越大的全球产业竞争力和市场份额。”黄宇红强调。

业内人士表示,一旦我国企业有能力主导 5G 标准制定,届时,我国企业生产的 5G 网络设备、运维设备、移动终端等产品的国际竞争

力将进一步提升,进入欧美市场的阻力也会大大下降。

“只有一个全球统一的标准才是有生命力的。”黄宇红呼吁,“大家共同支持国际化标准,而不要建立私有标准。同时,运营商也要发挥独特的市场牵引作用。”

黄宇红认为,运营商是使 5G 标准真正走向统一,真正具备竞争力和长远发展能力的中坚力量。“在第一试验阶段,中国移动积极承担了一些领导岗位和项目主导牵头的角色。我们积极参与到工作组试验测试工作中,跟推进组一起把很多 5G 的关键技术进行了测试和验证,也跟很多厂家合作伙伴有非常紧密的合作关系,共同推动了大规模天线、软件定义网络、边缘计算等等技术研发。”

5G 将会带来的改变

从上世纪 90 年代初至今,通信技术基本上不到十年就会经历一代更新。技术更新速度不但快,而且每一代更新从总体来看都伴随两样基本因素的提升:数据能力的提升、新的应用产生。

“从 4G 到 5G,同样有两个非常重要的标志性的技术更新,一是绝对速率变快了;二是新一代应用也会随之产生。”美国高通公司工程副总裁范明熙介绍,5G 技术的应用将直接推动移动互联网的产生,“基于移动互联网有两套非常重要的技术。一个是低时延,比如工业控制和车联网,对安全性要求很高,要有可靠性的业务控制 and 关键技术服务。二是大规模海量物联网,这里需要有各种连接,同时每个终端存在的寿命会很长,如何既降低功耗,又能把许多不同的需求放在统一的平台上,这是 5G 将会带来的改变。”

“5G 未来面向千行百业,所以 5G 未来的业务需求具有非常大的不确定性。”华为技术有限公司无线网络产品线副总裁甘斌说。“5G 有一个非常大的特点,它可以通过提供高带宽,同时支持非常低的时延,从这个角度说它能很好地支持未来 VR/AR 业务。当然,其中还有很多需要解决的技术问题。”

“在谈 5G 之前,一般我们相信的是,未来发生的事情我们从今天已经可以看见它的影子,那么 5G 也是一样。”范明熙说。

计算机与医疗的结合,其覆盖范围非常广泛,从前端设备到后端系统,再到隐藏在最后端的各类算法,每个分支都可以是一个独立的学科。

人工智能加速精准医疗时代到来

——访微软亚洲研究院副院长张益肇

■本报记者 冯丽妃

你能想象每天有架载满乘客的大型飞机坠亡的事故吗?“这听起来十分可怕,但全球每年被疟疾夺走生命的人数高达 60 万~80 万,就等同于这样的坠机事故发生的概率。”微软亚洲研究院副院长张益肇在接受《中国科学报》记者采访时说。

目前在发达地区,疟疾几乎已经被消灭,但在某些欠发达地区疟疾却依然是灾难。而在处理疟疾的挑战中,缺少足够的专业病理医师就是一大难题,这使得患者难以得到及时诊断和治疗。

据介绍,目前微软正在研发的技术可判断病人是否感染疟疾、感染哪类疟疾以及可能是从哪些渠道感染的。相比传统方式下需要大量人力看样本、做分析,该技术让医生的效率大幅提升,有效缓解医疗人员匮乏地区的问题。

人工智能有助推进精准医疗

“计算机与医疗的结合,远不止智能手环、血糖仪或是 Xbox、HoloLens 等可能会与医疗产生关联的智能硬件,其覆盖范围非常广泛,从前端设备到后端系统,再到隐藏在最后端的各类算法,每个分支都可以是一个独立的学科。”张益肇说。在微软内部,已有接近 100 个与医疗相关的项目,它们中既包括十分具有前瞻性的,也有已经步入实际应用层面的。

在张益肇看来,如今计算机在医疗领域的进展其实都是基于同一个基础,即以“数据改变医疗”为核心展开的。当人类收集、处理和数据分析的能力随着云计算、大数据、机器学习、物联网等技术的发展而日渐增强时,人们利用大数据像医生一样去分析或辅助分析病情的能力自然也会与日俱增。

癌症一直是人类最需要迫切解决的医学难题之一,由于同一类癌症的每位患者表现也各不相同,可以说每例癌症都是一种独立的疾病,即便是医生拥有丰富的经验也很难作出 100% 准确的分析和判断,更别说相对个性化的精准医疗了。

微软亚洲研究院一直将数字医学影像识别

作为主攻方向之一,希望通过计算机视觉领域的最新技术加速推动精准医疗。

张益肇介绍,近两年微软亚洲研究院团队在脑肿瘤病理切片的识别和判断,基于“神经网络+深度学习”模式,已取得了两大突破。其一是实现了对大尺寸病理切片的图片处理。“通常图片的尺寸也就是 224×224 像素,但脑肿瘤病理切片的尺寸却达到了 20 万×20 万,甚至 40 万×40 万像素。”张益肇说,该机构通过自己搭建的神经网络和深度学习算法不断对大量图像进行识别训练,实现了对大尺寸病理切片的智能处理。

其二是实现了对病变组织的识别。他表示,所谓腺体,可简单理解为多细胞的集合体,它更接近于“器官”的概念。相对于细胞病变,腺体病变的复杂性和可能的组合都呈指数级增长,但对腺体状态的准确识别,则可以大大提高对癌症分析的准确程度,意义更加深远。

电子病历成医用“辞典”

除了医学影像识别,该机构在医疗文字处理方面也作了不少研究。

在与国外同行交流时张益肇发现,全世界的医生所写的病历都是最难懂的书法,由于时间有限,医生们不得不在写病历的时候“龙飞凤舞”。在病历电子化之后,虽然书写的问题得以解决,但病历上记载的各种描述性语言——有的简洁,有的啰嗦,有的甚至不完整——对于医生后续进行病情查阅、检视或学习参考来说都非常不便。

“我们团队通过语音和自然语言理解技术,让医生可以口述病历,随后计算机将语音转换成文字再进行结构化处理,从而形成一个囊括了所有关键词的树状图,清晰、简洁地总结所有有用信息。”张益肇说,它可让患者或其他医生对所有病理历程一目了然,如有何病史、用过什么药物、排除了哪些疾病可能、待排查的疾病有哪些等等。

基于这样的电子病历,医生的更换将不再

会影响不同医生对于患者完整病情的掌握,年轻医生还可以通过学习各种病历快速成长。张益肇表示,结构化的电子病历甚至能够自动总结出被医生忽略的细节和推断,获得对病情了解的新线索。“当然,它同时大大减轻医生写病历的工作量。”他说。

“超级医生”

可以看到,无论是图像识别还是自然语言理解,计算机领域的很多技术都可以与医疗应用密切结合。而随着计算能力的日益强大,人工智能技术的稳步发展,未来计算机将能够对更多复杂、高级的信号进行处理,人类的医疗水平也必将迈入新的时代。

“以往医生都是凭借肉眼和经验观察病理切片影像判断病情,如今人工智能中的两大核心技术——神经网络和深度学习,则让计算机系统能够自动学习恶性肿瘤细胞与正常细胞间的差异以及癌症病情的分析和判断标准,同时能在扫描病理切片之后,给出判断结果,供医生参考。”张益肇说。

他表示,计算机强大的运算能力弥补了部分医生由于经验不足引起的误判,或是对罕见病及疑难杂症的思虑不周。而且计算机还能发现人眼不易察觉的小细节,总结出一些出乎医生意料之外的规律,从而不断完善医生和计算机系统的知识库。因此,正是人工智能技术让精准医疗能够继续向前推进。

但是张益肇表示,医生永远不会被替代。在医疗这个专业科学与艺术相融合的领域,人工智能技术将成为医生的“左膀右臂”,帮助他们更便捷地获取信息并辅助医生作出更加正确的诊断,而医生除了积累丰富的专业知识,还需要更多地发挥高情商的能力与病患沟通交流。

“让我们共同期待人工智能所引领的医疗发展新时代。”张益肇表示,“最终,计算机的人工智能和医生的人类智能将互相结合,成为一个既有精准的专业判断又有情感交流的‘超级医生’。”

酷技术

用薄膜对抗气候变化

收集空气中的二氧化碳排放是对抗气候变化的另一个途径。科学家们想了很多办法来回收空气中的二氧化碳。近日,来自美国新墨西哥大学和桑迪亚国家实验室的科学家们研究出了一种高效低成本的技术,利用一种像气泡一样的超薄薄膜,收集空气中的二氧化碳。

众所周知,泡沫的结构是十分脆弱的,因此为了防止薄膜的破裂造成二氧化碳的泄漏,研究人员用纳米孔硅基材料对薄膜进行了加固。因此薄膜结构分成两部分,一个厚层不溶于水,一个薄层液体层则用来吸水。

薄膜的液体层厚度仅仅是肥皂泡的 1/10,里面添加了碳酸酐酶,二氧化碳在穿过薄膜时将被捕获并分解,与此同时,氮气和氧气将顺利通过。碳酸酐酶常见于人体肌肉、血液和肺部,帮助体内组织排除二氧化碳。材料的纳米孔结构也为碳酸酐酶提供了一个不同寻常的环境,研究人员使用分子模拟技术进行了实验,想找出碳酸酐酶在拥挤空间内的性能表现。

实验表明,尽管纳米孔比碳酸酐酶本身大不了多少,但部分碳酸酐酶还是可以挤在纳米孔内进行二氧化碳催化分解工作。纳米孔结构有助于保护碳酸酐酶,这意味着它们将比平时拥有更高的分解效率和活跃度,这一状态可以持续数月之久,甚至在温度高达 60° 时也能保持该状态。

研究人员称,该薄膜与其他二氧化碳回收膜相比,捕获效率要高上 10 到 100 倍,分解效率高上 100 倍。

在实验室取得成功后,研究人员将在发电厂进行该薄膜的二氧化碳捕获实验。

大气里的二氧化碳主要由含碳物质燃烧和动物的新陈代谢产生。散布在大气中的二氧化碳有 75% 被海洋、湖泊、河流等地



面的水及空中降水吸收并溶解于水中,还有 5% 的二氧化碳通过植物光合作用,转化为有机物质贮藏起来。这就是二氧化碳占空气成分 0.03% (体积分数) 始终保持不变的原因。

但研究表明,随着人类生产活动的日益加剧,排放到大气中的二氧化碳量日益增多,二氧化碳排放过多最大的危害是导致温室效应。二氧化碳气体具有吸热和隔热的功能,它在大气中增多的结果是形成一种无形的玻璃罩,使太阳辐射到地球上的热量无法向外层空间扩散,其结果是地球表面变热。

利用像气泡一样的超薄薄膜,高效收集空气中的二氧化碳,或许对气候变暖能起到一定的缓解作用。(陶朵朵整理)

我国首个国家基因库启动运行
将成全球最大数据产出平台

前沿点击

本报讯(记者赵广立)记者从华大基因公司获悉,9 月 22 日,我国首个国家基因库——深圳国家基因库正式开业。深圳市委常委、市政府党组成员田夫,广东省发改委副主任吴道闻,中国军事医学科学院科技部副部长毛军文,深圳市政府副秘书长刘胜,华大基因董事长汪建,华大农业集团董事长兼总裁梅永红,华大基因研究院院长徐讯等共同为深圳国家基因库揭幕。其中,梅永红任深圳国家基因库主任,徐讯任执行主任。

据了解,经过近 5 年的建设,深圳国家基因库的主体建筑已经基本竣工并投入使用,可访问数据量和数据存储能力均达到中国第一和全球前列。

田夫表示,近年来,深圳市委市政府在规划扶持、人才引进和培养方面大力培育生物和健康产业,孕育了国家基因库的诞生。他相信深圳国家基因库将释放出越来越强大的能量,成为代表国家参与全球产业竞争和对外开放合作的重要载体。

2011 年 1 月,国家发展改革委批复同意深圳依托华大基因研究院组建深圳国家基因库,同年 10 月,深圳国家基因库建设方案获得国家发展改革委、财政部、工业和信息化部、卫生和计划生育委员会四部委批复,正式投建。目前,深圳国家基因库一期主体工程已经建成,占地面积 4.75 万平方米。已经初步建成了“三库两平台”的功能和结构,包括生物资源样本库、生物信息数据库、生物活体库以及数字化平台、合成及编辑平台,实现对生物资源和信息的“存、读、懂、写、用”。

记者了解到,随着国家基因库的启动,其公共服务平台的公共服务也正式对外开放。此次宣布启动的国家基因库数字化平台,装备了 150 台 BGISEQ-500 测序仪和 1 台 RevolocityTM 测序仪,目前总数据产量将达到每年 5PB,相当于一年 5 万人全基因组或是 1000 万产前筛查的数据产出规模,升级后的系统预计年数据可达 10PB,将成为全球最大的数据产出平台。同时,宣布启动的国家基因库开放数据中心,已经建成了 20PB 数据的可访问能力,并规划在二期完成 500PB 的可访问能力,能力上超越国际三大基因数据中心,填补了我国长期缺少国家级基因数据中心的空白。

启动仪式上,徐讯还宣布启动基因组合成与编辑平台及基因组合成“2020 计划”。该计划将在 2020 年完成 10 万个噬菌体的合成,完成全球第一个动物基因组、全球第一个植物基因组以及人类 21 号染色体的合成。同时,国家基因库还将启动两大项目——数字化瑞丽植物园和母婴大人群队列研究。

深圳国家基因库与斯瓦尔巴全球种子库、德国癌症研究中心、德国环境研究中心、海德堡大学、中国科学院深圳先进技术研究院、华为、阿里等知名机构同时举行了相关签约仪式,各方将在种子数字化、儿童健康表观基因组、万种噬菌体基因组等方面展开合作研究。