

人工智能助力电影“旧貌换新颜”

■本报记者 袁一雪

近日,曾陪伴一代人成长的经典动画片《天书奇谭》,经过4K技术修复后登陆院线。修复版本画面更清晰流畅,声音效果也更加优质饱满。而这焕然一新的《天书奇谭》不仅让“80后”们重温了儿时记忆,也让小观众们感受到了国产动画的国风之美。

《天书奇谭》的“旧貌”换“新颜”离不开4K修复技术。其中,K指的是电影画面的分辨率。K数越高,清晰度越高,效果越好。2012年,传统电影胶片在世界范围内全面停产,标志着电影跨入全数字时代。此后的电影大多由数字摄影机拍摄,可以直接通过“4K”数字放映机放映。

为了让经典电影不因技术被淘汰,为后人学习和了解,戛纳、柏林、威尼斯等国际各大著名影展纷纷增设旧片修复展映单元,上海国际电影节也从2014年开始推出“经典修复”单元。此后的事实证明,4K修复对于电影行业来说不仅具有艺术价值,还颇具商业价值。例如,4K修复3D版《哈利·波特与魔法石》在中国内地重映,助推该片成为哈利·波特系列里第二部全球票房突破10亿美元的电影。

虽然观众最直观的感受是电影画面清晰度与声音清晰度的变化,但4K修复所包含的技术远不止于此。

多项技术保驾护航

在数字电影之前,电影通过胶片拍摄而成。尽管胶片材料从早期易燃的硝酸片基,发展到后来的醋酸片基、涤纶片基,却始终无法克服胶片保存难的缺点。外界温度与湿度的变化都对胶片影响很大,很难保证一直存储在理想的环境里。而且,在搬运移动、使用播放等过程中也很容易造成损伤。所以,随着时间的推移,电影胶片往往会出现污垢、掉色、划痕、抖动、模糊、闪烁等各种问题。

因此,想要完整地修复一部影片,修复工作就要翻拍胶片清洗、数字扫描、色彩校正、声音和图像合成等几个环节,分为物理修复、数字修复和艺术修复三大步骤。

“物理修复是对原始胶片本身的修复,通常由专业修复胶片的师傅负责,通过洗印、修补等使胶片具备扫描的条件,是电影修复的基础工作;数字修复将胶片转为磁带,再存储为序列帧文件,随后借助计算机进行数字化修复;艺术修复则需要遵循艺术上的考量,根据导演阐述、摄影阐述等进行复原。”电子科技大学信息与通信工程学院教授陈建文在接受《中国科学报》采访时说。

虽然在修复过程中,很多工作还需人工完成,例如,声音修复时很难依靠外部仪器,需要依靠听觉敏锐的技术人员为其

自动驾驶出行服务开启商业化之路

本报(记者赵广立)历经长期的路测和载人试点,自动驾驶出行服务日前终于以“自动驾驶网约车”的形式迎来商业化落地的第一步。北京市智能网联汽车政策先行区对外发布《北京市智能网联汽车政策先行区自动驾驶出行服务商业化试点管理实施细则(试行)》(以下简称《实施细则》),并向部分企业颁发国内首批自动驾驶车辆收费通知书。

百度 Apollo 是北京首批获准开展自动驾驶商业化收费运营的企业之一。获批当日,一位北京亦庄居民使用百度 Apollo 自动驾驶出行服务平台“萝卜快跑”完成首单付费。这是北京市启动自动驾驶商业化试点后,产生的首单自动驾驶付费订单。

《中国科学报》记者使用“萝卜快跑”App 体验了自动驾驶网约车服务。在从“Apollo Park 西门”到达“亦城文园东南门”5.8公里的行程中,自动驾驶车辆在路况良好的道路上用时13分钟(不含等待时间)完成订单,其间变道、左转弯、等红灯、礼让行人等均自如完成。车内安全员只在行程开始和结束时段有将手放在方向盘上的介入。此订单正常计费41.2元,在使用优惠券后仅需支付2.06元。

值得一提的是,百度智能驾驶事业群副总裁、首席安全运营官魏东告诉记者,未来自动驾驶网约车服务定价接近网约车专车的费用水平,但百度也会根据未来实际情况进一步优化定价机制。他表示,百度自动驾驶出行服务的商业化试点并不将盈利放在首位,更重要的是对自动驾驶出行服务的商业模型的验证以及无人车商业服



人工智能技术显著提升了4k修复效果和效率。

图片来源:unsplash

复原,但修复工作中重要的一环——数字修复却需要科技支持。“它需要将老片转化为数字化视频内容,再通过各种数字技术逐帧进行视频降噪、消除抖动刮痕、提高清晰度、协调音轨、还原色彩等各个方面的处理。”陈建文表示,“数字修复也是整个修复过程的重头戏。”

阿里巴巴达摩院城市大脑实验室(以下简称城市大脑实验室)负责人华先胜进一步解释道:“数字修复时,特别需要解决帧间连续性问题,比如25帧每秒的视频能否平滑变换到60帧每秒。色彩上则要解决色彩失真、过亮、过暗、色域变换等问题,尤其是人脸、字幕等特殊对象,人们往往对它们特别关注,因此需要特别对待。”

“此外,除了保证画面清晰外,修复师还要遵循艺术上的考量,根据导演阐述、摄影阐述等进行复原,达到‘修旧如旧’的目的。这就需要修复师在充分理解影片场景的基础上,协调声音、画面、色彩、光影变化等各方面因素,最大程度还原其艺术价值,甚至需要进行二次创作,对修复师要求极高。”陈建文补充道。如此修复后,影片的分辨率可达4K高清标准,细节呈现更为细腻,光影变化更为流畅。

要解决这些难点,修复影片的研究人员除了与胶片持有方合作,获取真实数据和反馈意见外,还要在算法模型上下一番苦功。陈建文的团队就曾为了提升修复质量,提出了一种空间次幂差分正则项设计方法,根据图像局部区域内容,自适应优化正则项形式,可生成极高质量的超高清

重构视频。城市大脑实验室也曾在CVPR2021上发表了GPEN模型,主要解决老电影中人脸质量退化问题。“数据加模型创新,是解决这类问题的利器。”华先胜表示。

人工智能来助力

在4K修复出现之前,曾经有过2K修复。“2K修复过程完全依靠人工,手动去完成纠正偏色、去除画面上斑驳噪点等工作,这就导致修复进程非常缓慢。对于复杂的影片,一个修复师一天只能修24帧,也就是一秒。”陈建文表示,4K修复对修复质量提出了更高的要求,也提升了工作量,其工作量是2K修复的4倍。

“如果仍只采用人工修复的话,修复周期将成倍增加。因此人工智能(AI)被引入修复领域,使得修复效果和效率显著提升,极大地促进了4K修复技术的发展。”陈建文举例说,比如,AI可以使用神经网络来预测缺失的像素,从而将电影从原始的较低的分辨率转换为4K高分辨率的画面,也可以利用AI算法实现上色等需求。此外,图像去噪、锐化、去划痕、智能填补等技术都可以很好地将老片修复成4K高清影片。

“其中,基于生成对抗网络(GAN)的算法在图像恢复方面具有巨大潜力,已经受到工业界的广泛关注。仅就技术而言,无论是超分辨率算法还是GAN网络模型,其底层都是基于卷积神经网络,只是

针对不同的应用场景不断地调整使用卷积神经网络的方式。不同的团队针对这些技术的用法都会有自己的创新,让其更适用于自己面向的场景。”陈建文表示。

不过,华先胜认为:“标准化的AI修复方案很难在形态各异的低质量视频上达到理想的效果,导致AI不能充分发挥其优势。因此,在不同行业、不同场景下,要采用差异化产品形态。”同时,他也认为,AI修复技术在某些特定的技术领域及技术问题上确实有较大突破,但是在一些特定场景、高难度细节、对效率要求极高的地方,以及效果自动评估等,产品技术还在发展中,尤其是在涉及艺术创作和审美的问题上,还有很多工作要和业界的专家学者来共同探索。

城市大脑实验室就在修复一部抗战题材的黑白影片时遇到过对细节的高要求。“黑白影片中,八路军的衣服没有颜色,在修复时需要重新上色。而新创作的抗战影片中他们的军服皆为灰色,实际上,那些军服的颜色应该是土黄色。因为当时并没有条件做染色,而棉花在经过氧化后会泛出黄色。”华先胜回忆说,因此在修复时,他们将军服的颜色处理为土黄色。

现如今,4K电影修复技术大多采用了AI初修与人工精修结合的“4K+AI”复合工作方式,既保证“有的放矢”,又可以极大提升修复效率。

仍有难点要解决

当下,城市大脑实验室将目光聚焦在4K修复新技术方向,首先是分场景、分数据类型超分辨率与画质提升,从而在特定场景先验信息的背景下达到更加理想的增强效果;其次,是在色彩领域的智能调色、校色,基于不同色域、不同采集方式的输入数据,可以智能化地对齐其色彩与曝光信息,达到基础调色的目标。此外,他们还还为专业修复师提供了可编辑、可调整、可实时预览的工具平台,并将增强修复能力与直播相结合,从而实时让直播内容达到后期人工精修的品质,服务于更广泛的业务场景。

而随着显示器分辨率的不断攀升,8K修复技术正迎头赶上。“当使用4K数字放映机将图像投射在大屏幕上时,现场观众能够看到更加细致入微的影片细节部分,以及微妙的光影和色彩变换。而8K修复相比于4K修复能体现更多的精细度。如今国际上流行8K修复,特别是一些风光片,35毫米、65毫米、70毫米胶片和P4胶片的修复基本上都已采用8K修复技术。所以在4K修复的基础上,目前的修复技术仍有很大的进步空间。”陈建文说。

FAST:海量数据怎样“装下”

■本报记者 秦志伟

在日前举行的第六届全国杰出专业技术人才表彰大会上,500米口径球面射电望远镜(FAST)调试运行团队获得先进集体称号。FAST又称为“中国天眼”,自2020年1月正式运行以来,越来越多的观测数据令中国天眼面临着“天文级”大数据存储和处理挑战。

“每秒采集的数据量最高可达38GB,每年新增数据量可达到10PB。”中国科学院国家天文台FAST数据中心组组长黄梦林告诉《中国科学报》。

现在,这一问题随着“中国科学院国家天文台FAST数据中心方案”项目的出现而得以缓解。该项目基于浪潮分布式存储平台构建天文大数据平台。

观测数据源源不断

自运行以来,中国天眼不断在脉冲星、暗物质等方面取得突破性进展。黄梦林介绍,中国天眼将采集到的原始数据,通过高速网络传输至数据中心进行存储和处理,支撑起相关的科研工作。然而,随着时间推移和科研任务的深入,中国天眼源源不断产生海量观测数据。据统计,FAST每年新增约10PB数据,预计中国天眼未来五年的数据总量将超过100PB,对数据存储平台的容量需求不断增长。

数据的快速积累来源于中国天眼采用的19束波接收机。其将巡天能力和视场扩大数倍的同时,所产生的海量数据给团队带来了巨大的挑战。“观测时,以前每秒钟最多只产生2GB的数据。现在,峰值数据率每秒可以达到38GB。”黄梦林说。

实际上,中国天眼捕捉到的海量原始数据本身不能立即告诉天文学家哪些是人类未知的天文现象。它需要对数据进行技术处理,使之成为科研工作“看得见”的数据,然后科研工作者再根据这些观测数据开展相关的科学研究。

此外,“中国天眼数据即使经过十几年甚至几十年也可能有新的发现。所以这些数据是宝贵的,需要长时间保

存”。黄梦林说。

再次“牵手”

科研数据作为支撑国家科技创新的战略资源,正在成为科学研究与发现的新型驱动力,是科研领域重要的生产要素。浪潮信息首席架构师叶毓睿认为,科研数据往往具有数据密集型的特点,科研工作者需要利用大量数据的相关性、可取代因果关系的理论与模型,基于数据间的相关性能够获得新知识、新发现。

天文研究是典型的大数据场景,数据存储不仅需要让中国天眼“装得下”数据,更要使其成为全球科学家天文大数据研究的“加速引擎”。

在接受《中国科学报》采访时,叶毓睿介绍,浪潮存储基于超大规模分布式存储平台,在一个存储平台内部署高性能和高密度两种节点,提供30PB容量、百GB带宽和智能管理,以数据之力助力中国天眼在宇宙未知领域探索中发挥积极作用。

容量大、性能高、易于管理等,这正是中国天眼需要的。

以容量为例,考虑到中国天眼数据中心的机房空间有限,浪潮分布式存储采用高密度、高容量的设计方案,将机房空间占用率降低30%。基于智能统一存储管理平台InView,在数百万个文件的环境下,通过人工智能技术实现存储部署、运维、管理、调优的自动化,保证故障盘90%以上的预测准确率,实现机房空间的高效利用和便捷运维。

《中国科学报》记者了解到,这已是浪潮存储和中国天眼的“第二次牵手”。早在2019年的首次合作中,浪潮存储提供了高性能和高密度两种分布式存储产品。本年度中国天眼存储采购项目中,浪潮存储再次脱颖而出,为中国天眼提供高密度分布式存储。

“现在我们已经扩容至50PB,但容量还是有大小。”黄梦林向记者透露,“未来可能考虑使用冷存储。”

本报(记者赵广立)近日,上海人工智能实验室联合商汤科技、香港中文大学、上海交通大学共同发布新一代通用视觉技术体系“书生”(INTERN)。该技术体系旨在系统化解决当下人工智能视觉领域存在的任务通用、场景泛化和数据效率等一系列瓶颈问题。目前,相应技术报告《INTERN:一种通向通用视觉的新学习范式》已在arXiv平台发布。

书生作为中国古代读书人的经典形象,代表着一个通过不断学习、不断成长进而拥有各方面才能的人格化角色。而将全新的通用视觉技术体系命名为“书生”,据发布者介绍,意在体现其如同书生一般的特质,可通过持续学习、举一反三,逐步实现通用视觉领域的融会贯通,最终实现灵活高效的模型部署。

任务通用和数据学习效率是制约当前人工智能发展的瓶颈。“当前发展通用视觉的核心,是提升模型的通用泛化能力和学习过程中的数据效率。”上海人工智能实验室主任助理乔宇表示,面向未来,“书生”通用视觉技术将实现以一个模型完成成百上千种任务,系统化解决人工智能发展中数据、泛化、认知和安全等诸多瓶颈问题。

通用视觉技术体系“书生”由7个模块组成,包括通用视觉数据系统、通用视觉网络结构、通用视觉评测基准三个基础设施模块,以及区分上下游的四个训练阶段模块。上述技术报告显示,一个“书生”基模型即可全面覆盖分类、目标检测、语义分割、深度估计四大视觉核心任务。在ImageNet等26个最具代表性的下游场景中,书生模型展现了极强的通用性,显著提升了这些视觉场景中长尾小样本设定下的性能。

同时,相较于OpenAI今年发布的CLIP(当前最强开源模型),“书生”在准确率和数据使用效率上均有大幅提升。具体而言,基于同样的下游场景数据,“书生”在分类、目标检测、语义分割及深度估计四大任务26个数据集上的平均错误率分别降低了40.2%、47.3%、

48.1%和9.4%。“书生”在数据效率方面的提升尤为令人瞩目:只需要1/10的下游数据,就能超过CLIP基于完整下游数据的准确度,例如在花卉种类识别FLOWER任务上,每一类只需两个训练样本,就能实现99.7%的准确率。

商汤科技研究院院长王晓刚介绍说,“书生”通用视觉技术体系是商汤在通用视觉技术发展趋势下前瞻性布局的一次尝试,也是SenseCore商汤AI大装置背景下的一次新技术路径探索。他表示:“书生”承载了让人工智能参与处理多种复杂任务、适用多种场景和模态、有效进行小数据和非监督学习并最终具备接近人的通用视觉智能的期盼。希望这套技术体系能够帮助业界更好地探索和应用通用视觉AI技术,促进AI规模化落地。”

根据计划,基于“书生”的通用视觉开源平台OpenGVLab将在2022年年初正式开源,向学术界和产业界公开预训练模型及其使用范式,数据系统和评测基准等。OpenGVLab将与上海人工智能实验室此前发布的OpenMMLab、OpenDILab一道,共同构筑开源体系OpenXLab,助力通用人工智能的基础研究和生态构建。

相关论文信息:
<http://arxiv.org/abs/2111.08687>

速递

83位华人学者入选2022年度IEEE Fellow

本报(记者赵广立)日前,美国电子电气工程师学会(IEEE)2022年度IEEE Fellow(IEEE会士)完整名单正式公布,本次共有265位学者入选,其中包括83位华人学者,占总人数的31.3%,高于去年的26.6%。

在入选的华人学者中,来自中国的学者共有31位,包括中国科学院计算技术研究所研究员山世光、中国科学技术大学信息科学技术学院副院长李智军、清华大学电子工程系主任王玉、天津大学电气自动化与信息工程学院教授金建勋、北京交通大学电信学院教授艾渤、中南大学自动化学院教授阳春

华、西北工业大学教授韩军伟、电子科技大学教授申恒涛、中国移动研究院人工智能首席科学家冯俊兰等。

IEEE是国际性的电子技术及信息科学工程师的学会。其推出的IEEE Fellow为学会最高等级会员。

由于每年当选的IEEE Fellow数量较少,因此当选的科学家基本都是在科学与工程领域内取得重要成就的杰出科学家。该头衔也是学术界和科技界公认的权威荣誉和重要职业成就。近年来,华人科学家逐渐成为IEEE Fellow中的主力人群之一。(袁一雪)

研究团队提出带权重流字符串转换器新模型

本报(记者赵广立)近日,中国科学院软件研究所(以下简称软件所)在支持编程语言中正则表达式非经典特性的字符串约束求解研究方面取得进展。

正则表达式是计算机科学中的基本概念,但编程语言(比如JavaScript)中的正则表达式(简称为Regex)与经典的正则表达式有很大区别:编程语言中的正则表达式一般采用算子的非经典语义,而且包含一些新的特性(比如捕获组和引用)。字符串约束求解器是对操作字符串的程序进行自动分析与验证的基础,但由于对Regex进行形式建模比较有挑战性,已有字符串约束求解器(比如Z3、CVC4)均不支持Regex中的非经典特性。

软件所可信智能系统团队软件验证组针对该问题进行了两年多的潜心研究,提出了带权重的流字符串转换器的自动机模型(简称为PSST)来对含有Regex的字符串函数的语义进行形式建模,并定义了相应的字符串约束理论。同时,该团队还证明了PSST拥有良好的封闭性和算法性质。该研究不仅在字符串约束求解研究中具有重要的意义,而且为Web应用的高精度测试、分析与验证,以及正则表达式的拒绝服务攻击漏洞的分析与检测奠定了理论基础。其研究成果被编程语言国际顶级会议POPL 2022录用。(高子越 袁一雪)

相关论文信息:
<http://arXiv:2111.04298>

瑞莱智慧发布人工智能安全靶场

本报(记者赵广立)近日,清华大学人工智能研究院孵化的产学研企业——北京瑞莱智慧科技有限公司(以下简称瑞莱智慧)发布人工智能安全靶场RealRange。Real-Range可以提供实战化、体系化的一站式人工智能攻防演练服务支撑,通过预设训练场景模型、对抗攻防实战竞赛,帮助企业机构开展安全能力体系检验评估、培育新型安全人才,建设新型人工智能安全防御体系,全面提升人工智能时代新型安全威胁的应对能力。

据介绍,RealRange平台集“学、练”为一体,包含攻击靶场、防御靶场、攻防演练三大功能模块。攻击靶场和防御靶场模块内置不同难度、不同难度的攻防靶标与最新的攻防算法;攻防演练模块支持针对人脸识别、图像分类等不同应用场景开展攻防演练,同时平台可自动化评估攻防两端能力,以攻防态势的可视化功能直观反馈实时战况。

未来,瑞莱智慧将积极与更多机构开展合作,面向政府、金融、国家基础设施等行业领域开放能力,提高国家人工智能安全攻防演练水平,推动人工智能产业健康高速发展。(沈春蕾)