

激励引领创新 共建全国科技创新中心

——“北京市科学技术奖”获奖项目巡礼(一)

编者按

过去的一年,北京市不断深化科技体制改革,全力推进全国科技创新中心建设取得显著成效。一批立足自主创新、服务经济社会发展的优秀科技成果,摘得了2014年北京市科学技术奖。这些获奖成

果集中展示了北京科技创新的水平和特点,体现了北京市科技奖励政策在服务国家战略、支撑首都经济社会发展中的激励和导向作用。在2014年的获奖成果中,一批具有自主知识产权的高精尖成果解决了制约战略性新兴产业发展的技术瓶颈,成为推动产业发展的

核心动力,这些成果积极服务国家和北京创新驱动战略,引领产业转型升级、大幅提升了首都自主创新能力,为北京市构建“高精尖”产业结构,促进首都经济可持续发展提供了有力的技术支持。本期刊登的这三个获奖项目正是其中的代表。

让网络视频“说话”的“福尔摩斯”

当前,我们正处在一个数据爆炸性增长的“大数据”时代,尤其是随着网络带宽的飞速增长和智能手机等视频拍摄工具的迅速普及,网络视频的制作与传播变得更加方便快捷,呈现出爆炸式的增长态势,但如何在浩如烟海的网络视频中准确快速的找到想要的视频则无异于大海捞针。

近日,由中科院计算所、北京北纬通信公司、北京神州天脉公司共同完成的“大规模网络视频处理与内容分析关键技术及应用”获得2014年度北京市科学技术奖一等奖。该项目通过在多并行计算平台上有效地集成多种国际领先的视频样例检索与视频语义概念识别方法,赋予了网络视频智能分析系统一双“慧眼”,让它成为能够高速高精度分析与检索网络视频的“福尔摩斯”。

海量网络视频的自动分析已势在必行

在大数据时代,互联网充斥着各类良莠不齐的信息。尤其是一些含有色情、暴力或反动信息的不良视频不仅严重污染网络环境,更会成为别有用心者散布反动信息的温床。从“日本核辐射空气抵沪”的无稽之谈,到“甬温线动车事故29人失踪”的以讹传讹,都造成了极其恶劣的社会影响。这些不良视频往往会通过虚拟的文本标题来逃避基于文本分析的传统安全监管,对海量网络视频的视觉内容进行快速准确地自动分析与处理已势在必行。

“该课题是在国家863计划、北京市科技计划支持

下历时12年开展系列研究并取得突破,建立了快速、准确、及时的网络视频监控系统,并开展了大规模网络视频处理与内容分析关键技术研究及应用。”课题负责人,中科院计算所研究员张勇东说。

为了促进网络视频信息消费的发展,同时加强网络视频内容监管,保障网络视频产业健康有序成长。中科院计算所与北纬通信公司成立联合实验室开展大规模网络视频处理与内容分析关键技术研究,包括视频编解码优化与终端适配技术、大规模相似视频检测技术、大规模视频语义概念检测技术、网络视频话题检测与跟踪技术和网络视频数据采集技术。

基于关键技术研究成果,课题研制了三款应用系统平台,包括手机视频服务平台(北纬通信公司主导研制)、网络视频内容分析与监管系统平台(中科院计算所主导研制)、基于众核处理器的网络视频分析处理加速卡(神州天脉公司主导研制)。

多项技术实现突破

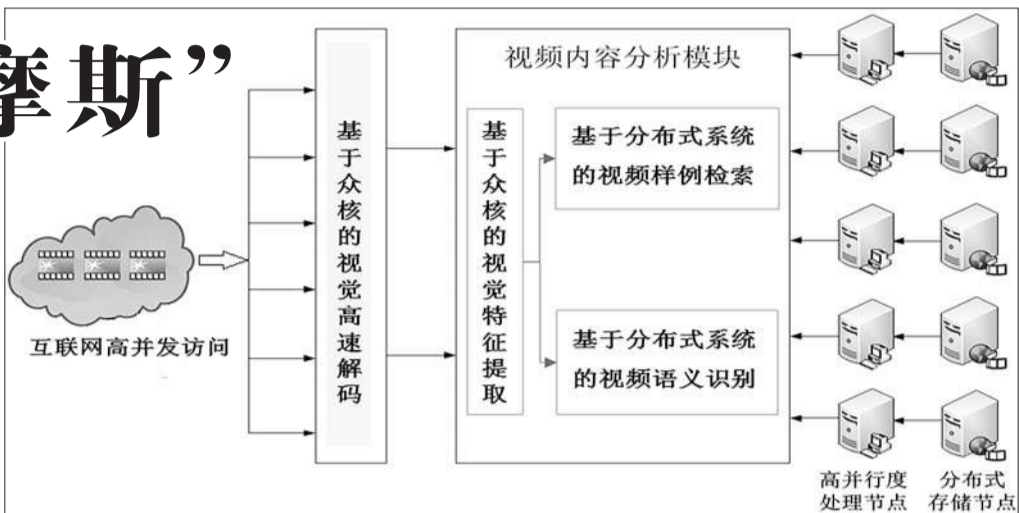
俗话说:“一画抵千字。”即使是一段很短的视频,想要完整、准确的描述其中的所有视觉信息,其数据量可以抵得上大部头小说。由于视频的数据量庞大,实际应用中首先需要进行压缩编码,需要时再解码恢复出原视频数据。由于终端类型多样、网络带宽不一,还需要进行视频编解码的分辨率、码率、格式进行转码适配。高速的视频解码技术是将视频内容分析技术推向实用的前提条件。

视频数据的编解码和转码适配,通常需要较高的计算开销。为提高处理速度,针对视频编解码及转码的主要模块,包括残差系数解码、环路滤波、变换系数转换等。为此,课题组发明了一系列快速的视频编解码优化方法,更好地满足了实际应用对功耗和实时性的要求。为了解决在异构终端环境下,视频解码播放的适应性,采用支持音视频解码自适应的方法,有效解决了在资源受限情况下终端播放器对音视频编解码格式的限制问题。

“针对 QCIF、CIF 和 HD 视频序列,在保证失真性能的情况下,我们与主流的 wvfront 和 PLPM 方法相比,分别可取得平均 5—8 和 4—6 倍加速。”张勇东说。

网络视频丰富的用户标签,是用于视频话题检测与跟踪的重要信息。然而,这些标签由用户随机标注,存在数据稀疏,噪声大等特点,直接应用效果差。为此,课题组发明了一种全新的网络视频话题检测和跟踪方法。通过提取连续的视频帧特征和事件轨迹特征,解决数据稀疏问题;基于轨迹特征提取显著词,并基于显著词进行话题聚类,应对数据噪声;通过基于全局最优路径选择的话题排序方法,不仅能提取内容热点话题,还能挖掘出传播热点话题。

此外,为了满足更精确的视频信息管理和检索需求,如何跨越语义鸿沟,使计算机像人一样更好地理解



大规模网络视频分析系统示意图

视频中的语义概念。课题组发明了一种适用于大规模网络数据的视觉语义概念训练和检测框架。在此框架下,结合特定规则,实现了特定标识、淫秽色情内容等视觉语义概念的高精度检测。

为提升国家互联网视听监管发挥重要作用

“目前,该课题面向网络视频服务领域和网络视频内容监管领域开展了成功的应用推广。”张勇东说。

在国家互联网视听监管应用上,课题组为国家研制了一套互联网视频在线视频内容分析与检测系统,用于检测有害视频,已在一系列网络信息安全重大专项任务中发挥了重要作用。

在手机视频服务应用上,北纬公司负责研发了手机视频服务系统,实现了动态实时视频转码适配,对于网络带宽的波动具有更好的适应性。并被中国移动和央视网选中,作为其合作运营的手机版视频服务的技术支撑平台。据了解,本项目近三年的直接经济效益达到1.2亿元。

此外,课题组有效解决了大规模网络视频分析与处理面临的瓶颈问题。针对3大核心发明点,已取得授权专利19项,发表高水平论文60余篇,获得国际会议最佳论文3篇,国际评测成绩优秀。并以此为基础,为国家互联网视听监管应用提供关键技术和系统,为全面提升国家互联网视听监管能力发挥重要作用,取得了良好的社会效益和经济效益。

蜂鸟芯片:让北斗导航“飞”得更快更准



和芯蜂鸟Humbird芯片

蜂鸟芯片已在汽车上得到大量应用

当你看着眼前这块只有5毫米大小,甚至比绿豆还要小的芯片时,很难想象到它能在你一秒中精准定位,定位精度达2.5米而功耗却仅有35mW。它是由我国自主研发的北斗导航芯片——蜂鸟Humbird,这款芯片已经成为我国北斗导航芯片的典范。近日,北京市科委重点支持的和芯星通科技(北京)有限公司北斗导航核心芯片(和芯蜂鸟Humbird)项目获得了2014年度北京市科学技术奖二等奖。

“扛住资金压力,也要造蜂鸟”

在与国外导航系统的竞争中,芯片是决定产业发展水平的关键和基础。

“发展北斗芯片,必须要面向民用,必须要走军民融合之路。”和芯星通公司总经理胡刚告诉记者,“和芯星通自2011年就决定研发一款面向民用的北斗导航芯片,并快速启动产品立项。”

然而,当时的和芯星通面临着资金、技术双重挑战。Humbird采用55纳米工艺,这对当时的中国导航产业而言尚为首次尝试,且芯片研制在PPC(性能、功能、成本)约束条件下,性能指标瞄准国际一流产品,难度和挑战可以想象。

“当时我们的第一款芯片Nebula刚推出,资金面很紧张。但我们满心希冀中国老百姓能够用上自主研发的北斗导航芯片,所以下定决心,无论如何也要把

蜂鸟研发出来。”胡刚说。

在北京市科委等单位的大力支持下,历经18个月的开发,2013年5月,和芯星通成功推出了“和芯蜂鸟”——Humbird芯片。它具有功耗低、灵敏度及体积小等优势,由其构建的导航定位模块,定位精度、灵敏度等性能均达到国际领先的GPS模块同水平,而且在成本上也与GPS同类产品齐平,极具国际竞争力。据了解,蜂鸟Humbird芯片采用完全自主知识产权的GNSS技术,可同时运行64通道,为用户提供超低功耗、超高性能的位置服务和用户体验。

定位准、功耗低

据胡刚介绍,蜂鸟芯片兼容支持北斗+GPS/GLONASS/GALILEO,支持双系统联合定位和单系统独立定位模式,用户可以灵活配置。独有的Ultra-sense高灵敏度基带设计,使接收机在城市峡谷及复杂环境中仍保持出色的定位效果。

该芯片不仅支持北斗卫星导航系统,同时也兼容GPS,也就是说,安装蜂鸟芯片的车载导航仪在搜索不到北斗信号的时候会自动连接GPS,而在GPS无信号的时候再连接北斗。因双系统的联合定位,可以保证旅途中车辆导航信号十足。

“北斗+GPS双模定位,卫星分布密度明显高于单GPS,因此定位成功率更高。GPS在全球分布32颗星,中国上空一般8到11颗星,加上北斗卫星,可见星由

到11颗增加到20—23颗左右。在城市中,由于高楼林立卫星信号经常受到遮挡,双模定位大大提高了定位成功率,例如,仅3颗GPS卫星无法3D定位,在增加了3颗北斗卫星后,可以成功定位。”胡刚说。

据介绍,蜂鸟芯片再定位仅需一秒时间。例如,当司机驾车穿越隧道时,因卫星信号被隧道阻挡车辆定位临时中断,当汽车驶出隧道时,仅用一秒钟,蜂鸟芯片就能重新捕获跟踪信号。

同时,由于采用了创新性的Rhythm-Sleep独有技术,蜂鸟芯片能够在极低的功耗下运行。芯片引脚简洁,体积小,除适用于车载监控/导航、授时等专业应用外,也非常适合于便携导航、GIS手持等应用。

此外,蜂鸟芯片冷启动即首次定位时间已经高于国际水平。经实际应用统计数据得出,目前,该芯片首次定位用时平均小于29秒,而国际水平在32秒。

特别值得一提的是,芯片中采用了完全国产的GNSS核心算法,如Ultra-sense高灵敏度基带技术、Rhythm-Sleep超低功耗设计,并且针对北斗信号做了专门的研究和独有算法。

小芯片,大产业

“随着北斗在卫星导航领域里市场份额的快速扩张,蜂鸟芯片的出货量已经超过200万,去年贡献了6000万的产值。”胡刚说。

EMR:让广电“巨人”的心,跳得更有力

用“麻雀虽小,五脏俱全”形容它,可谓贴切。它只有服务器1U大小,宽不超50厘米,高不超5厘米,却可以大幅缩减前端机房面积,而且节能环保。

它看着不起眼,但却名声在外。它在全国30多个省市实现了商业应用,在国内数字电视前端平台的市场占有率已经超过了34%。它甚至早已走出国门,全球20多个国家的电视运营商都离不开它。

它加速了我国乃至全球数字电视的发展进程,让经济落后地区的百姓,也能从“看电视”到“用电视”,扩展了百姓的娱乐空间。

它以开放性的创新,填补了多项数字电视领域空白,带动了相关技术领域的创新和发展,提升了我国民族企业的综合实力和科技创新能力。它就是由北京数码视讯研发的“数字电视媒体综合处理平台”(简称EMR),因其节能环保、高安全、高稳定性、高集成度的特性,荣获2014年度北京市科学技术奖三等奖。

看数字电视带来的现实挑战

对于老百姓而言,看电视无非就是拿着遥控器选台,轻松惬意。但你不知道的是,电视节目从制作到播出,要经过若干个环节的考验。而其中最关键的就是广电前端媒体设备,它可谓是广电领域最具有科技含量的部分。

“如果将电视台丰富广电巨人瞬息万变的头脑,电视屏幕就是他表情丰富的面孔,那么媒体处理设备就是他永不停歇的心脏。只有心脏提供血液,头脑中的思维才能反映到脸上,电视台制作的节目才能输送到屏幕上。”数码视讯公司平台产品线技术经理张翰形象地说。

心脏是否有力,关系着人的生命,对于数字电视而

言,同样如此。但现实是,近年来,随着数字电视的高速发展,数字电视前端、分前端越建越大,本地节目转码、卫星节目接收、多路统计复用、全平台节目备份等需求使得广播电视运营平台的复杂度、机房规模、建设成本、安全风险都大幅提升,逐渐成为制约广电事业发展的一个重要问题。

“建设规模较大的运营平台所需的设备种类繁多、数量众多,需要高额的硬件设备投资、大规模的机房设施建设和较高的能耗。”张翰说。

在广电平台的日常运营当中,由大量的各种设备和连接线缆组成的复杂网络又大幅增加了故障检测、维修的难度以及保养维护的成本。此外,对运营平台的大量单机设备的备份既占用了高额成本又带来了更多的技术性风险。

尤其是数字电视前端系统经过多年的发展,原有的单机设备已不能满足实际需求,服务和业务的多样性要求设备灵活性、适应性、集成度、功能丰富性进一步提升。

“能不能用一种简单的,统一的平台,解决这些问题。”张翰说,“我们发现集先进性、实用性和可持续发展为一体的多功能业务平台已是有线数字电视平台的发展趋势。”

对此,2006年,数码视讯在前期产品的基础上,开发了EMR。它基于Xplant架构,采用模块化卡式设计,可以实现灵活的功能组合,满足用户多样化的需求。通过单机设备实现了数字电视前端和传输的所有功能,极大的方便了运营节目处理工作的开展,有效降低了目前广播电视运营平台的复杂度,节约了数字电视双向业务的运营成本,提高了信号传输的安全性。

可以灵活组合的处理平台

EMR创新性的采用了Xplant技术,采用模块化设计和插卡式结构,就像用积木搭成城堡一样,将数字电视运

营平台所需的全部功能以硬件板卡形式集成进标准大小(1U)的设备上,实现了“DTV统一处理平台”这一新型技术理念。

据了解,Xplant是数码视讯自主研发的一种由复用架构,完全符合DVB标准的要求,具有较强的开放性,可兼容ATSC和ISDB等标准。Xplant架构涉及多个具有自主知识产权的核心技术,包括无缝TS路由技术,实时映射信息抽取技术,多端口复用技术,高速总线数据传输技术,低时延推送技术和PSI/SI表处理技术等。Xplant架构解决了插卡式结构下灵活组合对系统提出的挑战。

“插卡式结构,集成度高,组合更灵活。”张翰说。EMR采用1U单机插卡式结构,最大支持6块插卡。根据不同的节目源以及信号处理需求,EMR可实现标准高清编解码、卫星接入、高清转码、适配等多种功能。单台集成式设备可以实现多台单机设备甚至一个机柜的单机设备的组合功能。此外EMR还可按用户的不同需要灵活进行配置,满足广大运营商在数字电视前端平台建设中对于集成式设备多种功能的需求。

另外,EMR的先进性和技术贡献还体现在平台的安全性、集成度、运维成本上。EMR具备完善的备份功能,以多种备份方式组合,大幅增强整个前端系统的安全性。数字电视前端系统的所有主要硬件设备均纳入EMR平台,因此仅需准备少量的机柜和少量的重要板卡即可构建大型前端硬件系统的备件库,大幅度减少了系统后期的升级、扩容工作量,既提高了前端系统的运维安全性又节省了成本。此外EMR还提供统一网管,实现了一套网管软件综合管理所有运营设备。

国内唯一实现大量出口的高集成度数字电视前端产品

其实,这种运营平台向一体化、高集成度发展的趋势,



大图为EMR设备正在组装

小图为EMR设备

不仅仅是数码视讯注意到。近几年,一些国内的企业也都陆续推出了其集成式数字电视平台设备。但数码视讯是国内第一家开发数字电视集成式媒体综合处理平台并成功商用的企业,国内其他企业的类似产品推出时间短,技术尚不够成熟。

“眼馋”这块大蛋糕的还有很多国际巨头,如思科、爱立信、哈雷等企业。这些企业也推出了类似的集成平台设备。但实际评测发现,国外设备主要实现了复用、加扰、转码等传统的传输流处理功能,而对于其他功能(如编解码、调制)则支持不足。相比之下,EMR具备近百种板卡,覆盖了数字电视前端平台的所有功能。

据了解,目前该成果获得了5项发明专利,综合性能指标达到同类产品领先水平,项目实现了EMR的产业化,累计实现销售收入2亿多,海外创汇1283万美元,EMR已

成功服务于全国34个省、直辖市以及海外20多个国家和地区。是目前国内唯一一款实现大量出口的高集成度数字电视前端产品。

不仅如此,由于数字电视设备制造商及系统集成商处于数字电视产业的中游,上游有大量网络运营商、内容运营商和节目制作商等,下游涵盖网络终端设备制造商、电子元器件供应商、软件产品开发商、信息服务提供商等多条产业链,该项目的开展积极带动了上下游产业链的发展,创造近百亿元产值。

“此次获奖的项目是EMR3.0版,明年我们将推出升级版,为广电系统注入新鲜血液。它将互联网与广电需求结合,功能将进一步浓缩,不仅给电视提供服务,还将为PAD、手机等移动终端提供服务。”张翰说。

(本版文字由本报记者申明采访)