

doi:10.3969/j.issn.0253-9608.2012.03.002

智慧让城市更美好

王家耀

中国工程院院士,解放军信息工程大学,郑州 450052;苏州市数字城市工程研究中心,江苏苏州 215021

关键词 城市 智慧 数字城市 智慧城市 物联网 云计算 网格

适应日益增长的社会需求和信息科学技术的快速发展,“数字城市”建设取得了显著成绩,为政府、企业和公众提供了良好的服务,但是也存在许多问题。网格、物联网和云计算技术的出现和应用,给解决“数字城市”面临的问题带来了机遇、创造了条件,“智慧城市”应运而生,由“数字城市”向“智慧城市”演化成为社会关注的主题。网格、物联网、云计算等是实现“数字城市”向“智慧城市”演化的关键技术。“智慧城市”将推动城市智慧服务和智慧产业的发展,提升进入 21 世纪信息化时代城市的核心竞争力。

1 引言

城市是人类文明进步的重要标志,是社会物质和精神财富生产、积聚和传播的中心。社会、经济和科学技术的进步加快了城市化的进程,而城市化发展的水平又直接关系到人类社会经济的健康发展。人类社会经济的发展经历了资源经济、资本经济和知识经济三个阶段。在当前这个知识经济时代,以信息技术为代表的科技进步使我们这个时代的经济社会生活发生了新的巨大变化,信息化的程度和水平已经成为衡量城市发展综合实力和文明程度的主要指标,信息化正在成为城市一切领域进步和发展的根本动力^[1]。

在城市信息化进程中,数字城市成了推进城市信息化的标志性工程,这是有着深刻背景的。就社会背景而言,国家的信息化催生数字城市,解决城市面临的全球性问题呼唤数字城市,这是需求牵引;就技术背景而言,地球空间信息技术的迅速发展促进城市数字化,国家信息基础设施建设推进城市数字化,这是技术推动。数字城市正是在这样的背景下发展起来的^[2]。

实践表明,数字城市在推动政府管理创新和提高政府科学决策水平、提高城市信息化水平和树立良好的城市形象、开拓地理信息产业新领域和推动经济社会发展、促进全社会的文明进步和改变公众工作生活方式等方面,确实起到了很好的作用。但是,“数字城市”建设还存在许多制约城市信息化进一步发展的问題。其一,信息获取手段的自动化程度低,实时性差,更新慢,导致“数字城市”与“现实城市”脱节;其二,缺乏统一

规划,整体推动力量薄弱,信息不能共享,系统之间不能互连互通互操作,导致重复建设,造成浪费;其三,智能化程度差,数据多但用不上,有数据但用不好,有信息但找不着,有系统但不好用,影响整体效能的发挥。造成这种状况的原因是多方面的,既有政策、体制和机制方面的问题,也有技术方面的问题。

物联网、云计算和网格技术的出现,为解决“数字城市”面临的上述问题提供了机遇。怎样利用物联网技术解决对城市的实时感知和实现“数字城市”与“现实城市”无缝连接的问题,怎样利用云计算技术来解决多源异构海量数据处理的问题和增强智能服务的能力,怎样利用网格技术解决信息资源共享的问题和实现协同工作,这些都是学界和业界思考的问题。“数字城市”往何处去?由“数字城市”到“智慧城市”正是在这种情况下呼之欲出的。智慧让城市更美好,城市让生活更美好!这是全社会的心声。

2 智慧城市与数字城市的关系

目前,全国有一百多个城市都在建设“数字城市”基础地理空间信息共享平台,许多城市依托数字城市基础地理空间信息共享平台建设的电子政务已投入使用,东部沿海城市启动了数字城市的全面建设。与此同时,智慧城市的理念和规划也纷纷推出,这就涉及到智慧城市的理念、特点及其与数字城市的关系。

2.1 智慧城市的理念

智慧,指对事物能认识、辨析、判断处理和发明创造

的能力,或指学习、记忆、思维、认识客观事物和解决实际问题的能力,其核心是思维能力。而这就必须具备更透彻的感知、更全面的互联互通和更深入的智能化服务等智慧的要素。

智慧城市,简单地说就是让城市更聪明,本质上是让作为城市主体的人更聪明。它是通过互联网把无处不在的被植入城市物体的传感器连接起来形成的物联网,实现对现实城市的全面感知,利用云计算技术对感知信息进行智能处理和分析,实现网上“数字城市”与“现实城市”的无缝连接,并发出指令,对包括政务、民生、环境、公共安全、城市服务、工商活动等在内的各种需求做出智能化响应和智能化决策支持。

2.2 智慧城市的特征

智慧城市“智”在哪里?这是大家非常关心的问题。关于这个问题,目前众说纷纭,但还是可以归纳为以下六句话^[3],即透彻感知、全面互联、深度整合、协同运行、智能服务和激励创新。这6个方面中的每个方面都是十分重要的。没有对现实城市的全面、综合透彻感知和对城市运行的各种信息系统的实时感测,就不可能有面向现实城市的正确判断和决策;没有无所不在的传感器的全面互联并实现感知数据的智能传输和存储,就不可能发挥透彻感知的后续作用;没有对多源异构空间数据的深度整合,就不可能从海量数据中获取知识,也不可能提供一致性数据服务,信息共享将成为一句空话;没有基于网格环境的城市各个要素、单元和系统及其参与者的组织和高效的协同运行,就不可能达到城市运行的最佳状态;没有云计算这种新的智能服务模式,就不可能为人们提供各种不同层次、不同要求的低成本、高效率的个性化服务;没有激励创新机制,就不可能为政府、企业和公众提供科技和业务创新及寻找新的经济增长点的实验平台,也就不可能为城市经济社会发展提供源源不断的动力。

2.3 智慧城市是数字城市的演化

智慧城市与数字城市两者一脉相承。数字城市是城市的数字化,智慧城市是数字城市的智慧化,是数字城市功能的延伸、拓展和升华。这里,使用“演化”一词是采用隐喻方法,以达尔文的“生物进化”隐喻数字城市的科学演化、技术演化和工程演化^[4]。在科学层面上,数字城市可以理解为“现实城市”(存在物)的“数字空间”,而智慧城市则可视作“数字城市”的“智能空间”,其科学目标是实现由数字到信息再到知识的转化;从技术层面看,智慧城市是数字城市的物联化、智能化,是现实

物理世界、互联网虚拟世界与物联网智能世界这“三个世界”的无缝连接、相互叠合构成的面向未来的全新城市形态;从工程角度看,“现实城市”建设、“数字城市”建设和“智慧城市”建设都属于工程活动的范畴,由“现实城市”工程到“数字城市”工程再到“智慧城市”工程,本质上是工程演化过程。城市建设的科学演化、技术演化与工程演化是相互关联的。所以,智慧城市与数字城市既有连续性又有差异性,数字城市是数字化的城市,智慧城市是智慧化的城市,数字化是基础,智慧化是灵魂。当然,这并不等于说只有建设好了数字城市才能建设智慧城市,正像有的学者认为的那样,智慧城市与数字城市具有并行性,所以智慧城市也可以称之为智慧数字城市^[5]。

3 数字城市如何向智慧城市演化

实现数字城市向智慧城市的演化,首先要有一个总体解决方案。如图1所示,智慧城市的总体架构由智慧基础设施层、智慧服务公共支撑层、智慧服务层和智慧服务应用层等组成。

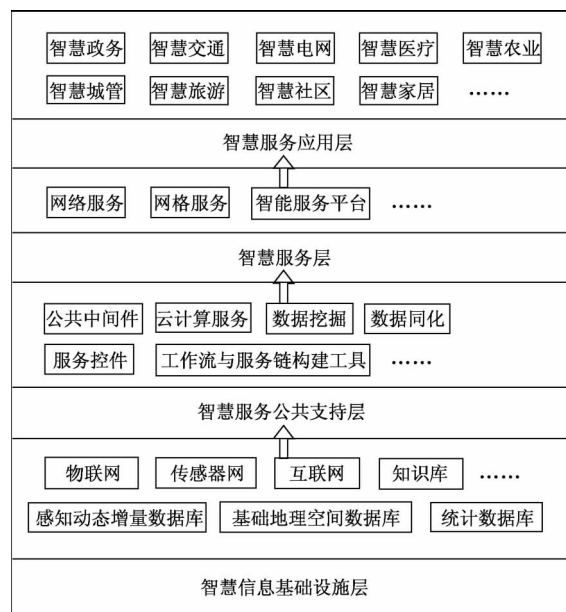


图1 智慧城市总体架构

由智慧城市的总体架构可知,实现数字城市向智慧城市的演化有以下3个关键技术。

3.1 传感器网与物联网感知感测技术

传感器网与物联网技术,是智慧城市实时获取现实城市各类信息的基础。包括天基、空基、地基、海基的传感器网获取的地理空间数据,连接被植入城市物体和运

行信息系统的传感器形成的物联网获取的感知、感测数据,通过互联网传输到智慧城市云计算中心进行整合处理并存储管理。没有实时、动态的现实城市的海量数据,智慧城市就成了无源之水、无本之木。所以,网络与传感技术把数字城市与现实城市紧密联系在一起。

3.2 云计算技术

云计算是智慧城市海量数据处理的智能平台,对上提供虚拟支撑,包括计算虚拟化和存储虚拟化。云计算是一种新的计算模式,它通过虚拟化技术把计算资源、数据资源等管理起来,组成一个庞大的资源池,并将其作为服务通过互联网传输给用户。“云”就像是一个“发电厂”,只是它提供的不是电力,而是计算机的计算、应用和管理能力的服务。只要通过网络进行连接,并得到授权,你就可以使用这些能力和资源。

3.3 网格技术

网格(Grid)指第三代 Internet,或下一代 web。不同于 Internet 和 web,Grid 的特点是:资源的范围更加广泛,具有很强的分布性、更复杂的异构性;共享更具目的性,引入了虚拟组织(Virture Origion,VO)的概念,而且具有动态性和可伸缩性;强调协同解决问题的能力以及服务的有序性和可控性。对于智慧城市而言,网格技术主要解决4个问题:其一,系统集成,指已建(或历史遗留)分布异构城市空间信息系统的网格化集成,实现已建系统的互联互通互操作;其二,信息整合,指多源异构地理空间信息的集成、融合与同化,从而从海量数据中获取知识,提供无缝连接的一致性城市地理信息服务;其三,资源共享,指广义信息资源共享,即一切都是服务的理念,如DaaS(数据即服务)、SaaS(软件即服务)、KaaS(知识即服务)、PaaS(平台即服务)等等;其四,协同工作,指网格上多个节点协同运行,共同解决城市重大而复杂的问题。这些问题正是由数字城市到智慧城市必须解决的。

可以肯定地说,传感器网与物联网感知感测、云计算和网格等技术的发展必将让城市更加智慧。

4 智慧给城市带来的变化

智慧给城市带来的变化是多方面、全方位的,这里仅从智慧服务和智慧产业两个方面列举几例予以说明。

4.1 智慧服务

智慧市政。利用部署在大街小巷的监控摄像头,实

现图像敏感性智能分析与110、119、112等交互,实现探头与探头、探头与人,探头与报警系统之间的联动,构建新一代平安城市指挥中心平台及和谐安全的生活环境。

智慧交通。以交通信息中心为核心,通过各种车联网系统的综合集成,构建智能交通管理系统 ITMS,使道路、使用者和交通系统之间紧密、实时和稳定的信息传递与处理成为可能,从而为出行者和其他道路使用者提供实时、适当的交通信息,使其能对交通路线、交通模式和交通时间做出充分、及时的判断。

智慧电网。家庭智能用电系统既可实现对空调、热水器等智能家电进行实时、远程控制,让生活更便捷;智慧电网可以接入小型家庭风力发电和屋顶光伏发电等装置,提高清洁能源消费比重,让生活更低碳;智慧电网能为用户搭建一个家庭用电综合服务平台,促进电力用户角色转变,推动用户合理选择用电方式,有效降低用电费用支出,让生活更经济。

智慧医疗。远程监控系统通过安装在人身上的传感器,对人的健康参数进行监控,并实时传送到相关医疗保健中心;远程诊断系统根据实时传送到医疗保健中心的健康参数进行诊断,确定是否需要进行检查或治疗;远程医疗系统实现各级医院之间医卫人才资源、医疗信息资源和医疗文件资源共享,医学检验、影像检查结果互认,大型贵重和特殊医学仪器设备、药物不良反应检测结果、重要医疗救治资源等的共享,将有效提高医院资源使用效率,提升医疗管理水平和医疗服务质量。

智慧食品。食品安全追踪系统可在每只牲畜上贴上一个二维码,这个二维码会一直保持到超市出售的牲畜肉制品或奶制品上,消费者可通过手机阅读二维码,知道牲畜成长过程的每个环节,确保食品安全。

智慧民生。市民卡与POS系统的推行,让居民足不出户就可以办理大部分日常事务,极大地便利了社区居民生活;“三表”自动抄送系统使社区物业管理高效、便捷和准确;社区网络(光纤、无线宽带、移动宽带)全面覆盖,让居民可通过各种网络终端畅享高效的网络服务;智慧家居系统可实现家庭网络中各类电子产品之间的“互联互通”,居民能及时获取家庭被盗、燃气泄露、浸水、失火等信息并进行短信报警,满足居民远程家居管理的需求。

智慧旅游。游客在旅游之前,在家里就可在网上对将要去的地方进行网上虚拟游览和体验,了解景色、天气和人流情况;动身之前,可通过旅游综合服务网站预订行程,确定住宿地点、想旅游的景点、交通线路和方式、去哪家餐厅用餐;游客到达目的地后,可通过电子地图、手机导游设备及时了解景区资讯及线路信息,制订

个性化的行程计划,轻松进行游览;旅游途中,可通过旅游网站了解景区实时路况和人流状况,随时调整行程;最后,还可通过网络进行服务预订和费用支付。

智慧服务的内容远不只是以上所列,还有如智慧政务、智慧农业、智慧物流、智慧教育、智慧社保,等等。

4.2 智慧产业

智慧城市产业基地。如物联网应用科技园、产业园、生产信息服务外包园、示范项目基地等“智慧城市”产业载体,形成创新资源高度聚集的产业集群。

智慧城市战略性新兴产业。重点培育软件产业、软件服务业、高端信息产品服务业和物联网设备制造业,推动智慧服务业发展和产业结构调整,大幅提升服务业产值占 GDP 的比重。

智慧城市骨干企业。如智慧城市感知感测设备制造企业、物联网企业、中间件生产企业和软件企业(包括嵌入式软件、工控软件、工业设计软件、工业仿真软件、云计算服务软件、网格服务软件、智能服务软件等)。

各个城市都有各自的优势和特点,智慧城市的智慧服务和智慧产业发展的重点是不一样的。但是,智慧城市建设即实现数字城市向智慧城市的演化,肯定会给每个城市带来巨大变化,必将促进智慧服务和智慧产业的发展,给政府、企业、公众带来极大的好处。

5 结束语

智慧让城市更美好,城市让生活更美好,智慧是核心,思维创新是关键。由数字城市向智慧城市演化,既是科学问题,也是技术问题,又是工程问题,是一个长期的战略目标,千里之行,始于足下,必须一步一个脚印往前走。抓住智慧城市的前端——传感器网、物联网和互联网,实时感知、感测,解决城市数据获取问题,智慧城

市的“智慧”就有了源泉;抓住智慧城市的后端——云计算,使高效多源异构海量数据同化处理、从数据中发现知识得以进行,智慧服务就有了可能;抓住智慧城市的支撑环境——网格,实现城市信息资源共享、协同工作、分布异构城市信息系统的网格化集成就有了基础。数字城市向智慧城市演化是一种趋势,但是要将趋势变为现实,让作为城市主体的人更智慧是最重要的。

(2012年2月23日收到)

- [1] 连玉明. 中国城市报告 [M]. 北京:中国时代经济出版社, 2004.
- [2] 王家耀, 宁津生, 张祖勋. 中国数字城市建设方案及推进战略研究 [M]. 北京: 科学出版社, 2008:12-14.
- [3] 王家耀, 刘嵘, 成毅, 孙力楠. 让城市更智慧 [J]. 测绘科学技术学报, 2011, 28(2):79-83.
- [4] 殷瑞钰, 李伯聪, 汪应洛. 工程演化论 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2011:14-24.
- [5] 朱定局. 智慧数字城市并行方法 [M]. 北京: 科学出版社, 2011.

Smartness Make City Better

WANG Jia-yao

CAE Member, PLA Information Engineering University, Zhengzhou 450052, China; Suzhou Digital City Engineering Research Center, Suzhou 215021, Jiangsu Province, China

Abstract With the growing social needs and the rapid development of information technology, digital city made remarkable progress, which provided well service for government, enterprises and the public. But there exist a lot of problems. The emergence and the application of grid, the internet of things and cloud computing brought opportunity for solving these problems. Smart city emerges as the times require. The evolution from digital city to smart city is now the social topics. Grid, the internet of things and cloud computing are key technologies which realize the evolution from digital city to smart city. Smart city will promote the development of smart service and smart industry, and enhance city's core competitiveness in the 21st century.

Key words city, smartness, digital city, smart city, internet of things, cloud computing, grid

(编辑:沈美芳)

自然信息

归去来兮——盼“冥王”复位

2006年8月在捷克首都布拉格举行的国际天文联合会(IAU)第26届会员大会上重新发布了行星(planet)的定义:“绕太阳做轨道运行,有足够的质量并在自身引力作用下成为近乎球形,沿轨道附近没有邻近的小天体”。符合前两个条件,但没能清除其邻近的小天体者则降为矮行星(dwarf planet)。按此新规定,太阳系的第

九颗行星,冥王星从行星列被开除,扫入矮行星门内。对此,不少天文工作者难以接受,意见最大的是美国伊利诺斯州的官员们,他们认为这个决定冷落了1930年冥王星的发现者——出生于该州的汤博(Clyde Tombaugh, 1906—1987)。

冥王星(Pluto)的卫星查戎(Charon)是美国海军天文台于1978年发现的。2005年,哈勃空间望远镜又发现了冥王星的两个卫星尼克斯(Nix, 德国神话中的女水妖)和海德拉(Hydra, 希腊神话中的九头蛇怪)。在哈勃空间望远镜的巡天工作中,

2011年6月28日又发现了冥王星的第4颗卫星,被暂时命名为“P4”。在四姐妹中, P4的个头最小,估计其直径只有13~34 km,而大姐查戎的直径大约是1 043 km,另两个的直径估计在32~113 km之间。

冥王星被降级的裁定是当初与会者的人数只有IAU全体成员(约1万人)的4%所做出的,不少天文工作者一直企盼“冥王”复位。4个卫星的被发现意味着邻近主星轨道的小天体已所剩不多,冥王普鲁托的粉丝们更有理由呼喊“老九不能走”。

[许呆呆 据《天文爱好者》, 2011-09-43]