

智慧城市中的云计算应用与影响——挑战与机遇

21 级地信 1 班 马骁 07212393

摘要：随着城市化进程的加速，智慧城市已成为解决城市管理和发展问题的重要途径。云计算作为一项创新的信息技术，为智慧城市的实现提供了强大的支持。本文探讨了云计算在智慧城市中的应用和影响。通过云计算，智慧交通、智慧物流和智慧医疗等领域得以进一步发展，提高了信息化水平和城市创新能力。然而，云计算也面临数据隐私和安全性等挑战。因此，在技术研发和政策支持方面需要进一步努力，以促进智慧城市的可持续发展。

关键词：云计算；智慧城市；智慧交通；物联网

Cloud Computing Applications and Impacts in Smart Cities - Challenges and Opportunities

MaXiao

Abstract: With the acceleration of urbanization, smart cities have become an important way to solve urban management and development problems. Cloud computing, as an innovative information technology, provides strong support for the realization of smart cities. This paper discusses the application and impact of cloud computing in smart cities. Through cloud computing, areas such as smart transportation, smart logistics and smart healthcare have been further developed, improving the level of informatization and urban innovation. However, cloud computing also faces challenges such as data privacy and security. Therefore, further efforts are needed in technology research and development and policy support to promote the sustainable development of smart cities.

Keywords: cloud computing; smart cities; smart transportation; internet of things

1 引言

智慧城市的形成就是将新时代信息技术积极融入到我国城市各行各业的建设之中，进而推动城市实现协调发展，有效提高我国城市建设与大众生活质量水平，为社会大众的日常生活与工作提供便利^[1]。智慧城市是运用信息和通信技术

手段感知、分析、整合承受运行核心系统的各项关键信息，从而对包括民生、环保、公共安全、城市服务、工商业活动在内的各种需求做出智能响应，实质是利用先进的信息技术，实现城市智慧管理，促进城市可持续成长。从技术层面讲，智慧城市的建设是借助新一代互联网技术、物联网，云计算，大数据及人工智能等信息技术，将城市的各个组成部分整合在一起，实现智慧管理。为实现智慧城市的搭建，云计算技术是不可或缺的。

2 云计算技术

在我们的生活中，时空大数据无处不在，且随时产生，它带有（隐含的）空间位置，具有体量大、变化快、种类多和价值密度低的特点^[2]，如何合理地存储、计算、分析时空大数据成为一个难题。

2.1 云计算介绍

2006 年 3 月，亚马逊公司推出了弹性云计算云服务产品 EC2，奠定了其在云计算领域不可撼动的地位。同年，谷歌前 CEO 施密特提出云计算(Cloud Computing)的概念后，云计算称为全球关注度最高的词汇之一。云计算是在计算机硬件技术和网络技术发展到一定阶段后而出现的一种新型技术模型，他并不是某一项技术独立的称呼，而是对实现该技术所有所需技术的总称^[3]。例如，分布式计算、虚拟化技术、网络技术、服务器技术、数据中心技术、云计算平台技术、分布式存储技术。目前出现的 Hadoop、Spark 等技术也是架构在云计算平台之上^[4]。

目前云计算有以下特点：超大规模、虚拟化、高可靠性、通用性、可扩展性、廉价。这些特点是云计算能够在目前成为主流技术的必要支撑。

按资源封装的层次我们可以将云计算分为：

基础设施即服务(IaaS):把单纯的计算和存储资源不经封装地直接通过网络以服务形式提供给用户。

平台即服务(PaaS):计算和存储资源经封装后，以某种接口和协议的形式形式提供给用户，用户不在面对底层资源。

软件即服务(SaaS):将计算和存储资源封装为用户直接可以使用的应用并通过

网络提供给用户，用户只需对软件进行使用。

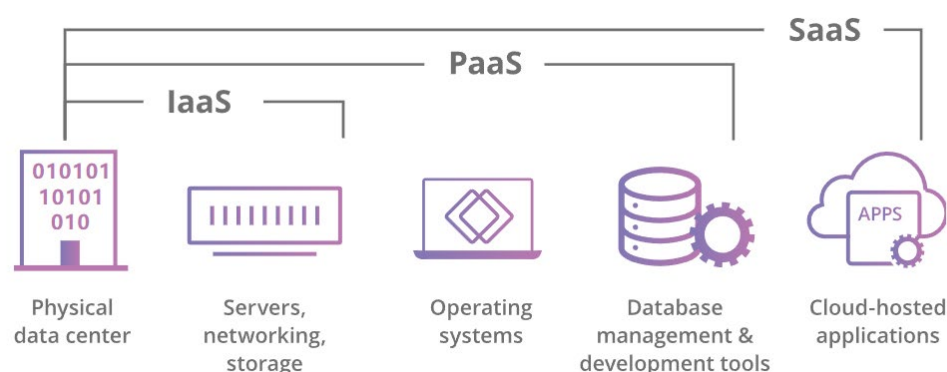


图 1 IaaS、Paas、Saas 示意图

2.2 虚拟化技术

云计算的核心是虚拟化技术。虚拟化，是指通过虚拟化技术将一台计算机虚拟为多台逻辑计算机^[5]。在一台计算上同时运行多个逻辑计算机，每个计算机可运行不同的操作系统，并且应用程序都可以在相互独立的空间内运行而互不影响，从而提升解决问题的效率。实现资源的动态分配、灵活调度、跨域共享。虚拟化技术使云计算成为现实，真正能够服务于社会钟各种灵活多变的应用需求^[6]。

虚拟化和云计算有何区别？

由于两者的核心理念都是从硬件中分离资源，以创建可用的环境，所以很容易被混为一谈。虚拟化有助于创建云，但它并非实现云计算的决定性技术。可以这样理解：

- 虚拟化是一种将功能与硬件分离的技术
- 云计算并不仅仅是依赖于这种分离的解决方案

美国国家标准与技术协会这样描述云计算的 5 种功能：一个网络、池化资源、一个用户界面、置备功能、自动化资源控制/分配。虚拟化创建了网络和池化资源，但还需要其他管理软件和操作系统软件来创建用户接口、置备虚拟机以及控制/分配资源。



图 2 虚拟化架构

2.3 OpenStack 云计算技术

云计算主要的运行机制是通过对资源库的计算为用户的实际操作提供储存、信息管理、数据计算等一系列服务。在云计算实际的普遍应用上，云计算技术凭借自身极强的开放性为不同领域提供了技术支持，其多被用于网络安全、物联网、游戏等领域，并且各领域更为云计算的推进提供了硬件环境支持，其中突出表现为不同供应商的研发能力、运作成本以及网络平台自身的发展。OpenStack 是经典的开放云计算平台，由 Rackspace 集团与美国 NASA 研发，并获得了诸多业界巨头的投资与技术支持。在发布之初，OpenStack 就凭借极强的开放性获得了业界极高的关注度，也在很大程度上推进了相关行业的发展。因此针对 OpenStack 的研究获得了极高的关注度，对未来企业的发展趋势形成极强的良性影响^[7]。

它包括计算组件(Nova)、块存储组件(Cinder)、对象存储组件(Swift)、网络组件(Neutron)、身份认证服务(Keystone)、镜像服务(Glance)、UI 界面(Horizon)等。

OpenStack 的主要用途包括搭建和管理私有云、构建公有云服务以供他人使用，创建混合云环境，以及支持大规模云计算工作负载。它为组织提供了高度可定制的云解决方案，满足不同应用程序和行业的需求。通过开源性质，OpenStack 还促进了云计算领域的创新和合作，为构建可靠、高性能的云基础设施提供了坚实的基础。

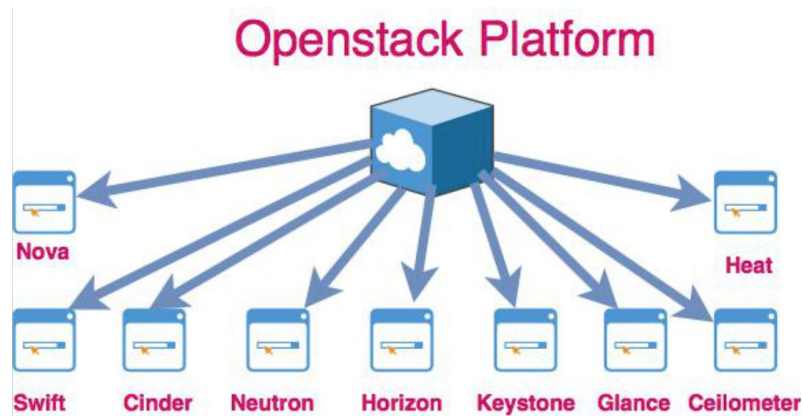


图 3 OpenStack 核心组件

3 云计算在智慧城市上的应用

3.1 道路交通体系上的应用

作为智慧城市的关键部分，道路交通体系发挥着至关重要的作用。传统城市的道路交通体系存在交通堵塞、交通事故频发等问题，道路交通管理的效果不是很理想。通过云计算及物联网技术的应用，上述问题可以得到妥善的解决，缓解城市的交通负担^[8]。比如，云计算可以进行道路交通路况的实时预测及评估，分析道路交通的发展趋势，为交通管理部门提供可靠的决策参考依据，为道路交通疏导提供便利；物联网技术可以对智慧城市进行区域性划分，在现有的道路交通远程监测系统的基础上，对道路交通的信号灯进行管控，实现车流量的有效控制，可以为交通管理部门提供完善的交通信息，在很大程度上降低了交通事故发生的概率。与此同时，通过远程交通控制与电子收费，可以实现道路交通管理的标准化与统一化，避免“人情化”管理导致执法不严现象的出现，有助于社会的和谐稳定发展。

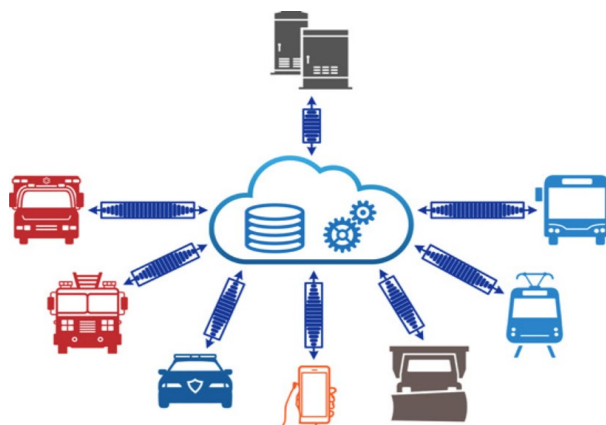


图 4 云计算在道路交通上的应用

3.2 物流服务体系上的应用

云计算在物流服务体系中的应用已经带来了革命性的改变，提供了更高效、可持续和智能的物流解决方案。云计算支持实时的物流可见性，允许跟踪货物位置和状态，减少库存浪费，优化交付路径，提高交通管理，进行需求规划和预测，增强客户体验，分析大数据，管理文档和合规性^[9]。这些应用提高了物流公司的效率、客户满意度和可持续性，推动了整个物流行业的数字化转型，以更好地满足市场需求。

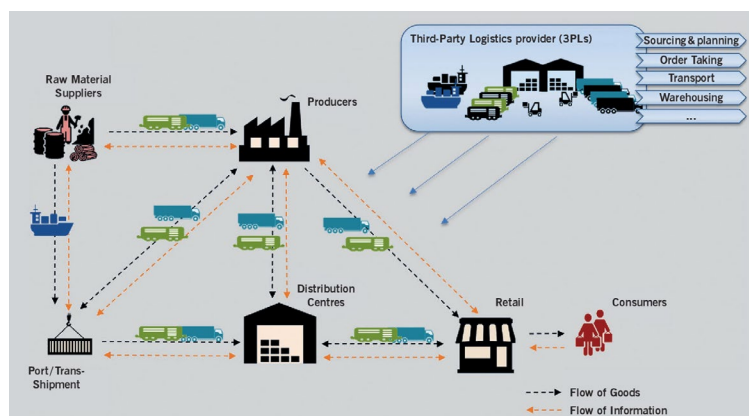


图 5 云计算在物流服务上的应用

3.3 医疗服务体系上的应用

作为智慧城市中不可缺少的服务体系，医疗服务体系与智慧城市的发展关系密切。云计算及物联网技术通过“感知层”、“网络层”与“实践应用层”的合理应用，实现了医疗服务体系的信息化发展。比如，在智慧城市建设中，云计算可以进行

医疗卫生数据库与医疗卫生服务平台的建设，将患者信息的采集、整合与分析集于一体，在很大程度上减轻了医疗服务人员的工作负担；物联网技术可以加强医疗服务行业与其他行业的交流与沟通，实现城市医疗服务的优化^[10]。另外，在云计算与物联网技术的支持下，患者可以通过互联网进行远程挂号，为城市居民提供了更为优质的医疗服务，避免了因为时间或者空间限制导致的看病难问题。



图 6 云计算在医疗服务上的应用

4 总结与展望

云计算在智慧城市应用中扮演着关键的角色，已经取得了令人瞩目的成就，同时也展现出了巨大的潜力。总结目前的应用和展望未来，云计算提高了城市的效率和可持续性，通过提供弹性和可扩展性降低了基础设施成本^[11]。它帮助城市管理者更好地收集、存储和分析数据，从而更智能地制定政策和决策，提高了城市的运营效率。云计算的互联互通性支持不同城市系统的协作，促进了城市更好地响应挑战^[12]。此外，云计算还带来了各种智能化服务，如智能交通、智能安全和智能环境监测，提高了居民的生活质量。展望未来，云计算将推动智慧城市更智能化的发展，建立更大范围的互联互通，提供更多个性化的智能服务，并加强城市系统的安全性，以应对城市数字化转型的挑战。此外，云计算将鼓励创新和合作，为城市提供更智能、更可持续和更舒适的生活环境。

参考文献

- [1] 李杰. 大数据和云计算技术在智慧城市建设中的应用 [J]. 网络安全技术与应用, 2023, (02): 102-3.
- [2] 刘锬铭, 黄毅, 吴家杰, et al. 基于 Supermap 平台的智慧城市时空大数据框架构建; proceedings of the 第二十二届华东六省一市测绘学会学术交流会, 中国江苏南京, F, 2021 [C].
- [3] JIANG D. The construction of smart city information system based on the Internet of Things and cloud computing [J]. Computer Communications, 2020, 150: 158-66.
- [4] QIAN L, LUO Z, DU Y, et al. Cloud computing: An overview; proceedings of the Cloud Computing: First International Conference, CloudCom 2009, Beijing, China, December 1-4, 2009 Proceedings 1, F, 2009 [C]. Springer.
- [5] 龚强. 虚拟化技术及应用于地理国情普查的思考 [J]. 测绘与空间地理信息, 2013, 36(10): 1-3.
- [6] 李启超. 虚拟化技术在云计算中的应用及设计 [J]. 信息记录材料, 2023, 24(09): 182-4+8.
- [7] 曹海平. 基于 OpenStack 的云计算平台设计与实现 [J]. 信息记录材料, 2023, 24(04): 237-9.
- [8] 朱庆, 张利国, 丁雨淋, et al. 从实景三维建模到数字孪生建模 [J]. 测绘学报, 2022, 51(06): 1040-9.
- [9] 张炳旭. 互联网技术在数字化物流管理中的应用 [J]. 物流工程与管理, 2023, 45(09): 72-4+59.
- [10] 吴婧. 云计算技术在智慧医院信息服务中的应用探讨 [J]. 网络安全技术与应用, 2023, (10): 114-6.
- [11] ALAM T, TAJAMMUL M, GUPTA R. Towards the sustainable development of smart cities through cloud computing [J]. AI and IoT for Smart City Applications, 2022: 199-222.
- [12] 龚强. 云计算应用展望与思考 [J]. 信息技术, 2013, (1): 1-4.