

云计算技术在建筑工程造价全过程管控中的应用

李亚霖

(莱州市住房保障和房产交易中心 山东 烟台 261400)

摘要 文中探讨了云计算技术在建筑工程造价全过程管控中的应用,通过分析云计算技术与造价管理的关系,研究了其在数据存储与管理、成本预测与合同管理、实时进度控制与数据处理中的作用。实验结果表明,云计算在提高数据处理效率、减少资源消耗和优化存储空间方面具有显著优势,能有效提升造价管理的精确度和效率,为建筑行业中的大规模数据处理和动态管理提供高效的工具。

关键词: 云计算;建筑工程;造价管理

中图分类号 TP399

Application of Cloud Computing Technology in Whole Process Control of Construction Cost

LI Yalin

(Laizhou Housing Security and Real Estate Trading Center, Yantai, Shandong 261400, China)

Abstract This paper discusses the application of cloud computing technology in the whole process of construction cost management and control. By analyzing the relationship between cloud computing technology and cost management, its role in data storage and management, cost forecasting and contract management, real-time schedule control and data processing is studied. The experimental results show that cloud computing has significant advantages in improving data processing efficiency, reducing resource consumption and optimizing storage space, can effectively improve the precision and efficiency of cost management, and provides efficient tools for large-scale data processing and dynamic management in the construction industry.

Key words Cloud computing, Architectural engineering, Cost management

0 引言

随着建筑工程规模的扩大和复杂性的增加,传统的造价管理方法在数据处理和分析方面遇到了巨大的挑战^[1]。云计算技术作为一种新兴的计算模式,提供了高度可扩展的资源和强大的计算能力,为解决这些问题提供了新的途径^[2-3]。云计算不仅支持大规模数据的存储和管理,还可以处理复杂的计算任务,提高造价管理的效率和精确度。本文探讨了云计算技术在建筑工程造价全过程管控中的应用,并通过实验验证了其应用效果。

1 云计算技术与建筑工程造价管理的关系

1.1 云计算技术概述

云计算是一种基于互联网的计算方式,允许用户通过网络访问计算资源,如服务器、存储和应用程序。这些资源按需提供,具备高度的可扩展性和弹性。云计算的核心特性包括按需自服务、广泛的网络访问、资源池化、快速弹性以及可测量的服务。云计算服务模型可分为基础设施即服务(Infrastructure as a Service, IaaS)、平台即服务(Platform

as a Service, PaaS)和软件即服务(Software as a Service, SaaS),以便为不同用户提供相应的解决方案。

1.2 云计算与建筑工程造价管理的关联

云计算为造价管理提供了一个高效、灵活且具有成本效益的平台。通过云计算平台,建筑企业能轻松管理和处理庞大的造价数据集,无需投入昂贵的物理基础设施。云计算的弹性扩展能力使得造价管理系统能根据项目需求快速调整资源,同时提供强大的数据分析工具,实现精确的成本预测、合同管理和进度控制。这不仅提升了数据处理和分析的速度与精度,还增强了决策的及时性和准确性,提高了造价管理过程的效率和效益。

2 云计算技术在建筑工程造价全过程管控中的应用

2.1 数据存储与管理

在云计算环境中,数据存储与管理是建筑工程造价管控的核心^[4]。设 $C = \{c_1, c_2, \dots, c_m\}$ 为待存储的造价数据集,其中每个元素 c_i 表示具体的造价数据。数据存储可以通过分布式系统实现,将数据集 C 中的每个数据项 c_i 存储在相

作者简介: 李亚霖(1998—),本科,助理工程师,研究方向为建设工程管理与造价。

应的位置 LOC_i 中,如式(1)所示:

$$Storage(C)=\bigcup_{i=1}^m store(c_i, LOC_i) \quad (1)$$

其中, $store(c_i, LOC_i)$ 表示将数据项 c_i 存储在位置 LOC_i , $Storage(C)$ 表示整个数据集 C 的存储过程, U 表示集合的并集运算符, m 表示造价数据集中数据项的总数。

为提高数据存储的可靠性和可用性,可采用数据冗余和备份策略,将每个数据项 c_i 复制到多个位置(如 $LOC_{i1}, LOC_{i2}, \dots, LOC_{iR}$),以确保数据的安全性,如式(2)所示:

$$Redundancy(C, R)=\bigcup_{i=1}^m replicate(c_i, LOC_{i1}, LOC_{i2}, \dots, LOC_{iR}) \quad (2)$$

其中, $replicate(c_i, LOC_{i1}, LOC_{i2}, \dots, LOC_{iR})$ 表示将数据项 c_i 复制到 R 个不同的位置, $Redundancy(C, R)$ 表示数据集 C 的冗余存储过程, R 表示每个数据项的冗余副本数量。

这种冗余和备份方法确保了数据在整个项目周期内的安全性和可用性,具有较高的应用价值。

2.2 成本预测与合同管理

在建筑工程造价管理中,云计算技术在成本预测和合同管理方面发挥着重要作用^[5]。通过数据挖掘和分析,云计算技术可以有效预测未来的成本趋势。设 F 为成本预测函数, H 为历史数据, P 为当前项目数据,成本预测的计算方法如式(3)所示:

$$CostPrediction=F(H, P) \quad (3)$$

其中, $CostPrediction$ 表示预测的成本结果, $F(H, P)$ 通过分析历史数据 H 和当前项目数据 P 得出未来的成本预测值。

在合同管理方面,云计算技术同样提供了强有力的支持。智能合同管理技术通过加密和区块链技术确保合同数据的安全性和透明性^[6]。设 M 为合同的明文数据, K 为加密密钥,则合同数据的加密过程如式(4)所示:

$$C=f_{encrypt}(M, K) \quad (4)$$

其中, C 表示加密后的合同数据, $f_{encrypt}(M, K)$ 表示使用加密密钥 K 对明文数据 M 进行加密处理。

通过这种方式,合同数据在传输和存储过程中得到了有效的保护,以防止未经授权的访问或篡改,同时利用区块链技术确保合同内容的不可篡改性和透明性,实现合同管理的自动化和安全化。

2.3 实时进度控制与数据处理

在工程实施过程中,云计算技术在实时进度控制和数据处理方面具有显著的优势。通过云计算平台,管理者可以实时获取项目的最新数据,并根据这些数据对项目进展进行动态调整。设 G 为进度控制函数, R 为实时数据输入,则进度控制的计算过程如式(5)所示:

$$ProgressControl=\alpha \times \frac{R_{current}-R_{planned}}{R_{planned}}+\beta \times P_{initial} \quad (5)$$

其中, $ProgressControl$ 表示项目的实时进度控制结果, $R_{current}$

表示当前实际进度数据, $R_{planned}$ 表示计划进度数据, α 和 β 为调整系数, $P_{initial}$ 为项目的初始进度值。

该过程使得管理者能根据实际进展做出及时的调整,确保项目按计划顺利推进。此外,云计算平台提供了多种数据分析工具,能处理和分析不同来源的复杂项目数据。这些工具可以深入分析项目,支持更加科学的决策。在资源分配、风险评估和成本优化方面,云计算技术为管理者提供了可靠的数据支持和分析能力,确保了项目的成功实施。

3 实验设计与结果分析

3.1 实验环境配置

为全面评估云计算技术在建筑工程造价全过程管控中的实际应用效果,本文构建了一个包含3台云服务器的实验环境^[7-8]。这些服务器均部署在阿里云平台上,每台服务器配备了16核心的CPU、32GB的RAM以及2TB的SSD存储空间,以确保能处理大量的造价数据并实现复杂的计算。操作系统选择了稳定且应用较为广泛的Ubuntu,所有服务器均安装了Kubernetes和Docker容器管理工具,以实现高效的资源管理和服务编排。这种配置不仅能模拟实际应用场景中的高负荷工作环境,还可以通过云计算平台的弹性能力,动态调整资源分配,以验证云计算技术在建筑工程造价管理中的应用效果。

3.2 实验过程

(1)在云计算平台上搭建测试环境,模拟实际项目中的各种场景,包括成本预测、合同管理、实时进度控制和数据处理。从历史项目中收集大量的造价数据,包括材料成本、人工费用、设备租赁费等,数据量达到1TB。这些数据分别存储在3台云服务器上,并通过冗余备份技术确保数据的安全性和可用性。(2)使用云计算平台上的数据挖掘工具,对历史数据进行成本预测,并结合实时项目数据进行动态调整。在合同管理环节,通过智能合同管理技术对新生成的合同进行加密和存储,保证合同的安全性和透明性。在整个实验过程中,重点记录了数据处理时间、存储空间占用、资源消耗等关键指标,并将其与基于传统方法的同类项目数据进行了对比,以评估云计算技术的实际应用效果。

3.3 实验结果与分析

实验结果显示,云计算技术在各个应用场景中的表现都优于传统的本地化计算方法(以下简称传统方法)。表1列出了云计算与传统方法在不同应用场景中的对比结果,包括处理时间、存储空间占用、资源消耗等。

由表1可知,在所有应用场景中,云计算技术在处理时间、存储空间占用和资源消耗方面都表现出明显的优势。具体而言,在成本预测中,云计算将处理时间从12h缩短至7h,存储空间占用从800GB减少至500GB,同时资源消耗从192CPUh降低至128CPUh。在合同管理中,云计算将

处理时间从8 h缩短至5 h,存储空间占用从500 GB减少至350 GB,资源消耗从128 CPU h降低至96 CPU h。在实时进度控制方面,云计算技术缩短了处理时间,从15 h减少到9 h,资源消耗从240 CPU h降低至160 CPU h。这种趋势在数据管理和数据存储中也得到了体现,云计算大幅减少了

处理时间和资源消耗,同时优化了存储空间的利用效率。

云计算技术在建筑工程造价管理中的应用能显著提升效率降低成本,优化资源配置,证明了其在大规模数据管理和动态管理中的应用潜力。这些优势不仅有助于提升管理者的决策效率,还能在激烈的市场竞争中为企业提供成本效益。

表1 实验结果

应用场景	处理时间/h (传统方法)	处理时间/h (云计算)	存储空间占用/GB (传统方法)	存储空间占用/GB (云计算)	资源消耗/CPU h (传统方法)	资源消耗/CPU h (云计算)
成本预测	12	7	800	500	192	128
合同管理	8	5	500	350	128	96
实时进度控制	15	9	600	450	240	160
数据处理	10	6	700	480	160	112
数据存储	5	3	1000	750	80	60

4 结语

本文探讨了云计算技术在建筑工程造价全过程管控中的应用,揭示了云计算在数据存储与管理、成本预测与合同管理、实时进度控制与数据处理等方面的显著优势。实验结果表明,云计算技术在处理时间、存储空间占用和资源消耗方面均优于传统方法,能有效提升造价管理的效率和精确度。随着建筑工程规模和复杂性的不断增加,云计算技术为造价管理提供了一条高效、灵活且具有成本效益的解决途径,具有广阔的应用前景。未来,还需继续挖掘云计算在该领域的应用潜力,为建筑工程造价管理的创新与发展提供技术支撑。

参考文献

[1] 王明俐,董江城.全寿命周期造价管理在电力工程造价管理中的应用分析——评《工程造价管理(第3版)》[J].应用化

工,2024,53(5):1254.

- [2] 魏峰.基于云计算的农业机器人远程实时控制系统研究[J].农机化研究,2024,46(6):200-204.
- [3] 任小强,聂清彬,王浩宇,等.基于粒子群和改进蚁群算法的云计算任务调度[J].计算机工程与设计,2024,45(6):1797-1804.
- [4] 岳茹.云计算环境下的数据存储与管理技术研究[J].科技资讯,2023,21(21):29-32.
- [5] 苏子棚.云计算环境下容器放置和迁移方法的研究与系统实现[D].北京:北京邮电大学,2022.
- [6] 翟世祥.标准化体系下的AI智能合同管理解决方案[J].招标采购管理,2024(2):66-69.
- [7] 唐伦,赵禹辰,薛呈呈,等.一种基于时间序列分解和时空信息提取的云服务器异常检测模型[J].电子与信息学报,2024,46(6):2638-2646.
- [8] 刘芳,曹进克.云服务器虚拟机通信串口数据安全性监控仿真[J].计算机仿真,2023,40(8):174-177,190.

(上接第174页)

FMECA信号失效预报模型,实现了未发生风险的评价,并对潜在的问题进行预警。最终,本文构建了一套以监测体系、业务体系和技术体系为主要内容的地铁信号智能维修监控体系,以便对每条线路的信号设施进行故障预警、故障诊断、故障溯源和维修引导,提高业务部分的维修水平。

参考文献

[1] 刘振.地铁通信信号系统故障研究及分析[J].现代信息科技,2021,5(8):75-77.

- [2] 孙高原.研究智能仪表远程通信信号中断的故障处理[J].智能城市,2019,5(9):198-199.
- [3] 张平,张勋.电力通信系统中的故障检测与预防策略分析[J].集成电路应用,2024,41(3):212-213.
- [4] 李宇辰.全自动运行的地铁信号故障高效恢复设计及其高可用性探讨[J].中国设备工程,2024(11):191-193.
- [5] INUZUKA F, ODA T, TANAKA T, et al. Demonstration of a novel framework for proactive maintenance using failure prediction and bit lossless protection with autonomous network diagnosis system [J]. Journal of Lightwave Technology, 2020, 38(9): 2695-2702.