面向大规模视频数据的智能边缘计算技术探讨

作者 吉莉 熊重驰



# 摘要

智能边缘计算是视频监控数据处理发展的主旋律，边缘计算在未来大规模视频监控预警市场占绝对优势。随着“平安城市”、“智慧城市”的迅速推进，将安防监控与运营商的网络、边缘计算、云技术相结合，为视屏监控云网融合、云边协同带来可能。

视频监控技术作为实现“平安城市”和“智慧城市”系统的重要技术手段受到了社会各界的重视。为提高监控系统效率，实现智能监控，面向大规模视频数据的智能边缘计算技术已经成为迫切需求。本文聚焦于大规模视频数据分析所面临的传输瓶颈、计算能力瓶颈等问题。

针对数据传输瓶颈问题，提出一种边缘化视频计算架构，围绕视频数据源部署和分配计算资源，克服传统计算方式需要传输大量视频的问题。通过部署区域计算节点处理区域内的视频数据，部署和新阶段实现区域计算节点的统一调度和管理，实现基于区域和视频源的视频计算资源部署和分配模式。计算节点只需将计算后的信息片段发送到核心节点，有效降低通信带宽的消耗。

针对计算能力瓶颈问题，提出一种计算资源动态调整策略。针对监控视频价值密度低的特点，提出一种自适应的视频丢帧策略和基于视频重要程度的计算资源分配方法。当计算任务骤增，计算能力不足时，根据丢帧策略选择性丢弃部分摄像头的视频帧，减小其对计算资源的消耗，保证系统稳定的同时使重要计算任务得到充足的计算资源。

基于以上提出的计算架构与方法，探讨面向大规模视频数据的智能边缘计算技术的可行性、有效性和实用性。

## 课题研究背景及意义

随着“平安城市”、“智慧城市”的建设不断深入，视频监控技术作为实现“平安城市”和“智慧城市”的重要技术手段也越来越受到社会各界的重视，同时在各个行业得到了广泛的应用。2010年，为了顺利、安全地举办世博会，上海市大规模增加监控网络的范围和密度，仅在浦东新区就建设了包含一万多个监控点位的高清监控系统；截至2011年，黑龙江投入8亿多建设资金用于监控系统建设，共建设近千个监控中心，二十多万个监控点；武汉市为推进“平安城市”建设，建设了覆盖跨江大桥、主干道和主城区城道口等重点部位的监控系统。

视频监控系统的发展主要分为以下三个阶段：

第一阶段：以模拟摄像机及模拟录像机为主的模拟视频监控系统，这种监控系统多是以摄像机、录像机、分割器为核心，通过模拟信号输出视频，传输距离短，图像质量差，目前已逐步退出市场。

第二阶段：基于模拟摄像机和数字录像机的视频监控系统，采用模拟信号传输视频，数字方式处理与贮存，属于过渡阶段。

第三阶段：基于网络摄像机的全数字视频监控系统，以数字方式传输视频，传输距离长，图像质量好，目前正得到广泛应用。