

学校编码: 10384

分类号_____密级

学号: X2012230122

UDC

廈門大學

工 程 碩 士 學 位 論 文
公安图像控制中心音视频调度平台的
设计与实现

Design and Implementation of Audio and Video Scheduling
Platform of Image Center for Public Security

宋飞翔

指导教师: 龙飞 副教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2017 年 4 月

论文答辩日期: 2017 年 5 月

学位授予日期: 2017 年 月

指导教师:

答辩委员会主席:

2017 年 4 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

当前，世界经济发展的下行压力大，国际政治格局正在发生深刻变化，在变化中有不少乱象；我国经济社会发展又处在速度换挡、结构调整、动力转化的关键时期，社会治安形势复杂，反恐防恐形势严峻，群体性事件时有发生。面对纷繁复杂、变中有乱的国际国内形势，公安机关面临着各种可预见和不可预见的风险和挑战。作为全省公安音视频资源汇聚中心、调度枢纽和管理核心的省级公安图像控制中心，如何建设一套体系化、信息化的省级公安图像控制中心音视频调度平台，解决好音视频调度服务的最后一公里，更好地为指挥调度、情报会商、案情研判、行政会议等警务工作提供便捷、高效、可靠的音视频调度服务，是公安机关需要解决的一大问题。

本文以省级公安音视频调度保障为背景，以业务规范化、支撑体系化、功能组件化的理念思考解决方案，全面总结了公安传统音视频调度保障工作中存在的问题，全面分析了公安音视频调度保障的业务需求、工作流程和资源要素，通过对光纤视频矩阵、复合视频矩阵、数字音频处理器、中央控制器、多画面处理器、无缝切换器、显示大屏等多媒体通信设备进行有效集成和信息化升级，成功规避了单个通信设备硬件的功能约束，从逻辑上设计了音视频调度平台的各种基本功能，同时，该平台还可根据不同警务实战条件、不同应用场景的需要，按需快速生成各种扩展功能模块，彻底地解决了当前公安图像控制中心在音视频调度保障工作中存在的诸多问题。

本平台采用 C/S 结构，基于 WWS 技术架构，运用 Visual studio 2013 开发平台、C#语言和 MySQL 6.0 数据库等软件开发工具，设计并实现了视频预览、视频切换、大屏调度、音频处理、通知捕捉、画面分割、无缝切换、图像轮询、录音录像、云台控制、系统管理等基本功能，以及无人值守、应急保障、视频会议等扩展功能模块。通过测试和上线运行，结果表明本平台的功能完善、性能可靠、操作便捷，达到了设计要求，满足了用户需要。

关键词：公安图像控制中心；音视频调度；WWS

Abstract

The world economy today is experiencing high downward pressure, and the international political architecture is going through profound changes, in which are a lot of chaotic phenomena; domestic economic and social development are at critical period of speed shift, structural adjustment and power conversion, the social security situation is complicated, anti-terrorism situation is grim and group events occurs repeatedly. In the face of the complex and changing international and domestic situation, the public security organs are facing a variety of predictable and unforeseen risks and challenges. As the public security audio and video resources convergent center, scheduling hub and management core of the provincial public security image control center of province, how to build a systematic and information-based provincial public security image control center video scheduling platform to solve the “last mile problem” of audio and video scheduling service, providing convenient and fast, efficient and reliable audio and video scheduling services for police work like command and dispatch, intelligence consultation, case study and executive conference, etc. are a big problem for public security organs to solve.

Based on the background of provincial public security audio and video scheduling support, the problem was solved with the idea of business standardization, systematic support and functional integration, then thoroughly summarized the existing problems in the scheduling and support of traditional audio and video, thoroughly analyzed the business requirements, work flow and resource elements of information upgrading of multimedia communication equipment system, such as optical fiber video matrix, composite video matrix, digital audio processor, central controller, multi-image processor, multi-format seamless switcher, large display screen, etc. the hardware functional constraints of single communication equipment was evaded successfully, all kinds of basic functions of audio and video scheduling platform were designed logically, at the same time, according to different police actual combat conditions and application scenarios, the platform can also quickly generate a variety of extended function modules as required, then various problems existing in

the audio and video scheduling support work of the public security image control center were solved thoroughly.

The platform adopts C/S structure and WWS-based technology architecture, applying programming tools, such as Visual studio 2013 development platform, C# language and mysql 6.0 database, etc. to design and implement basic function like video preview, video switching, large screen scheduling, audio processing, notification capture, picture division, seamless switching, image polling, video and audio recording, PTZ control, and system management, etc. And expandable function modules like unattended operation, emergency security, video conference, etc. Through testing and online operation, the results show that the platform's function is perfect, performance is reliable and operation is convenient, meets all design requirements and users' needs.

Key Words: Public Security Image Control Center; Audio Video Scheduling; WWS

目 录

| | |
|---------------------------|-----------|
| 第 1 章 绪论 | 1 |
| 1.1 研究背景与意义 | 1 |
| 1.1.1 研究背景..... | 1 |
| 1.1.2 研究意义..... | 3 |
| 1.2 研究现状 | 5 |
| 1.2.1 公安图像控制中心发展历程..... | 5 |
| 1.2.2 公安音视频调度平台现状分析..... | 6 |
| 1.3 本文主要研究内容 | 7 |
| 1.4 本文组织结构 | 8 |
| 第 2 章 需求分析 | 9 |
| 2.1 应用场景分析 | 9 |
| 2.1.1 日常型音视频通信应用..... | 9 |
| 2.1.2 重大活动安保音视频通信应用..... | 11 |
| 2.1.3 要人警卫音视频通信应用..... | 12 |
| 2.1.4 突发事件处置音视频通信应用..... | 12 |
| 2.2 平台功能需求分析 | 14 |
| 2.2.1 视频预览..... | 14 |
| 2.2.2 矩阵控制..... | 15 |
| 2.2.3 大屏调度..... | 17 |
| 2.2.4 画面分割..... | 20 |
| 2.2.5 无缝切换..... | 21 |
| 2.2.6 图像轮询..... | 23 |
| 2.2.7 云台控制..... | 24 |
| 2.2.8 通知捕捉..... | 26 |
| 2.2.9 音频处理..... | 27 |
| 2.2.10 录音录像..... | 29 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 2.2.11 组件配置 | 31 |
| 2.2.12 系统管理 | 32 |
| 2.3 平台非功能性需求分析 | 33 |
| 2.3.1 平台可靠性需求 | 33 |
| 2.3.2 平台响应时间需求 | 33 |
| 2.3.3 平台易用性需求 | 34 |
| 2.3.4 平台安全性需求 | 34 |
| 2.4 本章小结 | 34 |
| 第 3 章 平台设计 | 35 |
| 3.1 平台总体设计 | 35 |
| 3.1.1 平台硬件支撑架构 | 35 |
| 3.1.2 平台软件架构 | 37 |
| 3.1.3 平台功能模块架构 | 38 |
| 3.2 平台详细设计 | 40 |
| 3.2.1 视频预览详细设计 | 40 |
| 3.2.2 矩阵控制详细设计 | 41 |
| 3.2.3 大屏调度详细设计 | 43 |
| 3.2.4 画面分割详细设计 | 44 |
| 3.2.5 无缝切换详细设计 | 45 |
| 3.2.6 图像轮询详细设计 | 46 |
| 3.2.7 云台控制详细设计 | 47 |
| 3.2.8 通知捕捉详细设计 | 48 |
| 3.2.9 音频处理详细设计 | 49 |
| 3.2.10 录音录像详细设计 | 49 |
| 3.2.11 组件配置详细设计 | 50 |
| 3.3 数据库设计 | 51 |
| 3.3.1 数据表汇总 | 52 |
| 3.3.2 数据表详细设计 | 52 |
| 3.4 本章小结 | 58 |

| | |
|--------------------------|-----------|
| 第 4 章 平台实现 | 59 |
| 4.1 平台实现环境 | 59 |
| 4.2 平台功能实现 | 60 |
| 4.2.1 平台主页实现..... | 60 |
| 4.2.2 视频预览实现..... | 60 |
| 4.2.3 矩阵控制的实现..... | 61 |
| 4.2.4 大屏调度实现..... | 63 |
| 4.2.5 画面分割实现..... | 65 |
| 4.2.6 无缝切换实现..... | 66 |
| 4.2.7 图像轮询实现..... | 66 |
| 4.2.8 云台控制实现..... | 67 |
| 4.2.9 通知捕捉实现..... | 68 |
| 4.2.10 音频处理实现..... | 68 |
| 4.2.11 录音录像实现..... | 69 |
| 4.2.12 组件配置实现..... | 70 |
| 4.2.13 系统管理实现..... | 71 |
| 4.3 本章小结 | 74 |
| 第 5 章 平台测试 | 75 |
| 5.1 测试环境 | 75 |
| 5.2 平台功能测试 | 75 |
| 5.3 平台非功能测试 | 83 |
| 5.4 测试结果分析 | 85 |
| 5.5 本章小结 | 85 |
| 第 6 章 总结与展望 | 86 |
| 6.1 总结..... | 86 |
| 6.2 展望..... | 87 |
| 参考文献 | 88 |

致谢90

厦门大学博硕士论文摘要库

| | |
|--|-----------|
| Chapter1 Introduction | 1 |
| 1.1 Research Background and Significance..... | 1 |
| 1.1.1 Research Background | 1 |
| 1.1.2 Research Significance..... | 3 |
| 1.2 Research Status | 5 |
| 1.2.1 Development Process of Public Security Image Control Centre | 5 |
| 1.2.2 Current Situation Analysis of Public Security Audio and Video Scheduling Platform..... | 6 |
| 1.3 Main Research Content of this Paper | 7 |
| 1.4 Thesis of this Paper | 8 |
| Chapter2 Requirement Analysis..... | 9 |
| 2.1 Audio and Video Application Scenario Analysis | 9 |
| 2.1.1 Daily Application of Audio and Video Communication | 9 |
| 2.1.2 Application of Audio and Video Communication in Major Events Security | 11 |
| 2.1.3 Application of Audio and Video Communication in Security Guard | 12 |
| 2.1.4 Application of Audio and Video Communication in Emergency Response treatment | 12 |
| 2.2 Platform Functional Requirements Analysis..... | 14 |
| 2.2.1 Video Preview | 14 |
| 2.2.2 Matrix Control | 15 |
| 2.2.3 Large Screen Scheduling..... | 17 |
| 2.2.4 Picture Ddivision | 20 |
| 2.2.5 Seamless Switching | 21 |
| 2.2.6 Image Polling | 23 |
| 2.2.7 PTZ Control | 24 |
| 2.2.8 Notification Capture..... | 26 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.9 Audio Processing | 27 |
| 2.2.10 Audio and Video Recording | 29 |
| 2.2.11 Component Configuration..... | 30 |
| 2.2.12 System Management | 32 |
| 2.3 Non-functional Requirements Analysis of Platform | 33 |
| 2.3.1 Reliability Requirement of Platform..... | 33 |
| 2.3.2 Response Time Requirement of Platform | 33 |
| 2.3.3 Usability Requirement of Platform | 33 |
| 2.3.4 Security Requirement of Platform | 33 |
| 2.4 Summary | 33 |
| Chapter3 Platform design | 35 |
| 3.1 Platform Overall Design..... | 35 |
| 3.1.1 Platform Hardware Support Architecture | 35 |
| 3.1.2 Platform Software Architecture | 37 |
| 3.1.3 Platform Software Function Module Architecture..... | 38 |
| 3.2 Platform Detailed Design | 40 |
| 3.2.1 Detailed Design of Video Preview | 40 |
| 3.2.2 Detailed Design of Matrix control | 41 |
| 3.2.3 Detailed Design of Large Screen Scheduling | 43 |
| 3.2.4 Detailed Design of Picture Division | 44 |
| 3.2.5 Detailed Design of Seamless Switching | 45 |
| 3.2.6 Detailed Design of Image Polling..... | 46 |
| 3.2.7 Detailed Design of PTZ Control | 47 |
| 3.2.8 Detailed Design of Notification Capture | 48 |
| 3.2.9 Detailed Design of Audio Processing | 49 |
| 3.2.10 Detailed Design of Audio and Video Recording..... | 49 |
| 3.2.11 Detailed Design of Component Configuration | 50 |
| 3.3 Database Design | 51 |
| 3.3.1 Data Table Summary..... | 52 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3.2 Detailed Data Sheet Design | 52 |
| 3. 4 Summary..... | 58 |
| Chapter4 Platform Implementation..... | 59 |
| 4.1 Platform Implementation Environment | 59 |
| 4.2 Platform Function Realization..... | 60 |
| 4.2.1 Implementation of Platform Home Page | 60 |
| 4.2.2 Implementation of Video Preview | 60 |
| 4.2.3 Implementation of Matrix Control..... | 61 |
| 4.2.4 Implementation of Large Screen Scheduling..... | 63 |
| 4.2.5 Implementation of Picture Division | 65 |
| 4.2.6 Implementation of Seamless Switching..... | 66 |
| 4.2.7 Implementation of Image Polling | 66 |
| 4.2.8 Implementation of PTZ Control..... | 67 |
| 4.2.9 Implementation of Notification Capture..... | 68 |
| 4.2.10 Implementation of Audio Processing..... | 68 |
| 4.2.11 Implementation of Audio and Video Recording | 69 |
| 4.2.12 Implementation of Component Configuration..... | 70 |
| 4.2.13 Implementation of System Management | 71 |
| 4. 3 Summary..... | 74 |
| Chapter5 Platform test | 75 |
| 5.1 Testing Environment..... | 75 |
| 5.2 Platform Function Test..... | 75 |
| 5.3 Platform non-Functional Test | 83 |
| 5.4 Analysis of the Test Result | 85 |
| 5.5 Summary..... | 85 |
| Chapter6 Conclusion and Outlook | 86 |
| 6.1 Conclusion | 86 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 6.2 Outlook..... | 87 |
| References | 88 |
| Acknowledgments..... | 90 |

厦门大学博硕士论文摘要库

第1章 绪论

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

当前，世界经济发展的下行压力大，国际政治格局正在发生深刻变化，在变化中有不少乱象；我国经济社会发展又处在速度换挡、结构调整、动力转化的关键时期，社会治安形势复杂，反恐防恐形势严峻，群体性事件时有发生。面对纷繁复杂、变中有乱的国际国内形势，公安机关面临着各种可预见和不可预见的风险和挑战。突出表现在：

1、暴力恐怖现实威胁有转化为现实危害的风险。暴力恐怖活动向内地、向防控工作薄弱地区转移的趋势愈发明显，暴恐分子干大事、造影响意图强烈，暴恐分子就地实施暴力的可能性高。

2、敌对势力暗流涌动有转化为公开行动的风险。各类敌对势力、敌对分子、邪教人员不满足于在网上、在幕后进行鼓吹煽动活动，而是千方百计寻找机会实施公开行动、炒作社会地点，挑起事端，妄图制造影响。

3、经济领域问题有转化为社会领域问题的风险。受经济下行压力影响，一些企业破产倒闭，不良贷款隐患暴露，欠薪讨薪问题突出，农民工返乡数量增加，成为新的治安隐患。花样繁多的非法集资活动增加，给金融安全和社会稳定带来冲击。金融领域的风险隐患分布面广、潜藏度深，一旦防控化解不及时，就可能引发群体性事件。

4、愤懑不满情绪有转化为极端暴力行为的危险。近年来，一些人因家庭纠纷、婚恋纠纷等主个体生活失意、精神危机等主观因素，也有因企业改制、医疗事故、社会保障、环境污染等个人利用受损，为了表达个人诉求，进行宣泄私愤、报复社会并引起轰动效应的极端行为增多，扰乱社会治安，危害公共安全。此外，肇事肇祸精神病人一旦失控，也极易引暴力行为。

5、公共安全隐患有转化为重大安全事故的风险。民爆危化物品管控不到位，操作不规范，随时都有发生事故的可能。高楼层建筑的防火灭火设施不足，发生火灾的可能性高，抢险救援的难度大。机动车大量增长，道路交通安全防范设施

建设相对落后，乡村道路隐患突出，危险路段多、气象灾害多、薄弱环节多，交通安全事故预防难度大。物流寄递的相关管理措施落实不到位、市场监管缺失，危害公共安全空间大，风险高。

6、互联网上造谣煽动有转化为网络舆情事件风险。由于缺乏有效的引导和过滤，一些政治谣言、暴恐谣言、案事件谣言，或不实信息通过网站、论坛、微信、微博、QQ等方式快速传播，网络推手和网络水军利用这些不实信息，在网上进行造谣生事，被不名真相的网友转发后形成裂变效应，形成负面网络舆情。

这些风险隐患如果叠加在一起、聚合在一起、交织在一起，不断积累甚至集中爆发，经济风险转化为社会风险，社会风险转化为政治风险，个别风险演变为局部风险，局部风险蔓延为全局风险，就会产生倍增和放大效应，形成系统性风险，影响经济社会发展，处置不好会对社会稳定和人民群众安居乐业造成危害。

与此同时，大数据、云计算、物联网、移动互联网等新一代信息技术正迅猛发展。以传感技术、网络通信技术为核心的物联网技术为公安机关按需动态感知人、事、物、地、组织的时空信息成为可能^[1]。云计算将为公安机关汇聚、处理、分析海量的数据提供快速、可靠的计算及存储资源^[2]。大数据技术将从多维度、多格式等数据中发现新的知识、创造新的价值，可为公安机关提供更丰富的情报信息，解决当前复杂的困难问题，从而提升公安机关驾驭和治理社会的能力^[3]。移动互联网结合智能终端，创造了新的应用形态，为公安机关开展移动警务、便民服务提供了方便，提升了公安工作效率^[4]。

在科学研判公安机关面临的风险和主要任务的基础上，2015年，上级公安党委站在全局的高度，高瞻远瞩，提出了的大力推动基础信息化建设决策部署，更加注重运用信息技术手段，推动信息技术与公安工作的深度融合，通过向信息技术要警力，用信息化助力主动防控、精确打击、辅助决策、指挥调度，实现警务模式创新和警务效能倍增。

打造指挥通信扁平、技术设施先进、安全保障可靠的音视频通信保障体系，为健全完善快速高效的指挥处置机制提供关键支撑，是基础信息化建设的重要内容之一。省级公安图像控制中心直接为指挥调度大厅、现场指挥部推送音视频信号，直接服务于公安机关领导。省级公安图像控制中心汇聚了全省公安机关近10万个公共区域的视频监控图像，汇聚了全省100多路340M无线图像传输车采集的移动视频图像，汇聚了全省近500套3G/4G通信设备采集的移动视频图像。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库