

基于大数据的消防监督管理决策支持系统的开发

孙爱民

上海市浦东新区消防救援支队陆家嘴大队

摘要：本文研究了基于大数据的消防监督管理决策支持系统的开发。通过对消防监督管理的业务需求、数据来源和采集、决策支持功能需求以及系统性能需求的分析，设计了系统的总体架构、数据库和功能模块。系统采用大数据处理技术和决策支持系统理论，实现了对消防监督管理的全面支持。通过系统的开发与实现，进行了系统集成与测试，并进行了系统性能评估和用户满意度调查。研究结果表明，该系统能够有效地提高消防监督管理的效率和准确性，为消防部门提供决策支持。

关键词：大数据；消防监督管理；决策支持系统；系统开发；性能评估；用户满意度

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.20.121

一、引言

随着社会的快速发展，消防监督管理的重要性日益凸显。火灾的频繁发生不仅给人们的生命财产带来巨大损失，也对社会稳定造成严重影响。传统的消防监督管理方式已无法满足现代社会的需求，因此，开发基于大数据的消防监督管理决策支持系统显得尤为重要。本文旨在通过运用大数据处理技术和决策支持系统理论，构建一套全面、高效的消防监督管理决策支持系统。研究内容主要包括对消防监督管理的业务需求、数据来源和采集、决策支持功能需求以及系统性能需求的分析，设计系统的总体架构、数据库和功能模块，并进行系统的开发与实现。

二、相关理论和技术基础

1. 大数据处理技术

随着信息技术的迅猛发展，大数据处理技术已经成为现代信息社会的重要支撑。大数据处理技术的核心在于对海量数据进行高效、准确的收集、存储、分析和处理。在消防监督管理领域，大数据处理技术可以实现对消防数据的全面采集和深入分析，为消防部门提供决策支持。

2. 决策支持系统理论

决策支持系统是一种基于计算机技术的辅助决策工具，它能够帮助决策者快速、准确地做出决策。在消防监督管理领域，决策支持系统可以帮助消防部门对火灾数据进行实时分析，为火灾预防和应急救援提供决策支持。

3. 数据库技术

数据库技术是数据管理和信息处理的重要工具。在消防监督管理领域，数据库技术可以帮助消防部门建立完善的消防数据库，实现对消防数据的统一管理和高效

查询。

4. 人工智能技术

人工智能技术是一种模拟人类智能的技术，它可以帮助消防部门实现自动化、智能化的消防监督管理。例如，人工智能技术可以通过对火灾数据的深度学习和分析，预测火灾发生的概率和趋势，为消防部门提供预警和决策支持。

5. 系统开发技术

系统开发技术是实现消防监督管理决策支持系统的关键。在开发过程中，需要运用软件开发技术、网络技术、数据库技术等多种技术，确保系统的稳定性和可靠性。同时，还需要根据消防监督管理的实际需求，设计合理的系统架构和功能模块，实现系统的全面、高效的支持。

三、系统需求分析

1. 系统需求概述

消防监督管理决策支持系统旨在通过运用大数据处理技术和决策支持系统理论，为消防部门提供全面、高效的消防监督管理决策支持。系统需求主要包括业务需求、功能需求、性能需求和非功能需求等方面。

2. 业务需求分析

业务需求是系统开发的出发点和归宿，它反映了消防监督管理的实际需求。在消防监督管理决策支持系统中，业务需求主要包括对火灾数据的采集、存储、分析和处理，以及对消防监督管理的决策支持。具体来说，系统需要实现对火灾数据的全面采集和存储，包括火灾发生的时间、地点、原因、损失等信息。同时，系统还需要对火灾数据进行分析和处理，提取有用的信息，为消防部门提供决策支持。

3. 功能需求分析

功能需求是系统实现的具体功能，它反映了系统能够满足的实际需求。在消防监督管理决策支持系统中，功能需求主要包括数据采集功能、数据存储功能、数据分析功能、决策支持功能等。数据采集功能需要实现对火灾数据的全面采集，包括手动输入、自动采集等多种方式。数据存储功能需要实现对采集到的火灾数据进行存储和管理，包括建立数据库、设计数据表等。数据分析功能需要运用大数据处理技术，对火灾数据进行分析和处理，提取有用的信息。决策支持功能需要运用决策支持系统理论，为消防部门提供决策支持，包括预警、预测、辅助决策等功能。

4. 性能需求分析

性能需求是系统性能的评价标准，它反映了系统能

够满足的性能要求。在消防监督管理决策支持系统中，性能需求主要包括响应时间、稳定性、可扩展性等方面。响应时间是指系统对请求的处理时间，需要尽可能短，以满足实时性要求。稳定性是指系统能够长时间稳定运行，不出现崩溃或故障。可扩展性是指系统能够随着业务需求的增长而扩展，满足未来发展的需要。

5. 非功能需求分析

非功能需求是系统除基本功能外的其他需求，它反映了系统能够满足的非功能性要求。在消防监督管理决策支持系统中，非功能需求主要包括易用性、可维护性、安全性等方面。易用性是指系统界面简洁、易操作，用户能够快速上手。可维护性是指系统代码结构清晰、易于维护，方便后续升级和改进。安全性是指系统需要采取安全措施，保护用户数据和系统安全。

数据表格：系统需求详细分析

序号	需求类型	需求描述
1	业务需求	对火灾数据的采集、存储、分析和处理，以及对消防监督管理的决策支持
2	功能需求	数据采集功能、数据存储功能、数据分析功能、决策支持功能
3	性能需求	响应时间、稳定性、可扩展性
4	非功能需求	易用性、可维护性、安全性

以上是对消防监督管理决策支持系统的需求分析，通过对业务需求、功能需求、性能需求和非功能需求的详细分析，为系统的设计和实现提供了重要的支持和保障。

四、系统设计

1. 系统设计概述

系统设计是消防监督管理决策支持系统的关键环节，它决定了系统的架构、功能和性能。在系统设计中，需要综合考虑业务需求、功能需求、性能需求和非功能需求，确保系统能够满足实际需求。

2. 系统架构设计

系统架构是系统的整体结构，它决定了系统的稳定性和可扩展性。在消防监督管理决策支持系统中，采用B/S架构，即浏览器/服务器架构。该架构具有易于部署、易于维护、易于扩展等优点，能够满足消防部门的实际需求。

3. 功能模块设计

功能模块是系统实现具体功能的基本单元，它决定了系统的功能和性能。在消防监督管理决策支持系统中，功能模块主要包括数据采集模块、数据存储模块、数据分析模块、决策支持模块等。数据采集模块设计数据采集模块是系统的输入模块，它负责采集火灾数据。该模块采用多种数据采集方式，包括手动输入、自动采集等。同时，该模块还需要对数据进行校验和清洗，确保数据的准确性和完整性。数据存储模块设计数据存储模块是系统的存储模块，它负责存储采集到的火灾数

据。该模块采用关系型数据库，如MySQL等，确保数据的可靠性和安全性。同时，该模块还需要对存储的数据进行备份和恢复，确保数据的持久性和可用性。数据分析模块设计数据分析模块是系统的核心模块，它负责对火灾数据进行分析 and 处理。该模块采用大数据处理技术，如Hadoop等，对火灾数据进行分析 and 挖掘，提取有用的信息。同时，该模块还需要对数据进行可视化展示，方便用户理解和使用。决策支持模块设计决策支持模块是系统的输出模块，它负责为消防部门提供决策支持。该模块采用决策支持系统理论，运用机器学习、数据挖掘等技术，对火灾数据进行预测和预警，为消防部门提供辅助决策支持。

4. 数据库设计

数据库是系统存储数据的重要组成部分，它决定了数据的可靠性和安全性。在消防监督管理决策支持系统中，采用关系型数据库，如MySQL等。数据库设计主要包括数据表设计、索引设计、约束设计等。数据表设计是数据库设计的核心，它决定了数据的存储方式和查询效率。在消防监督管理决策支持系统中，数据表主要包括火灾信息表、消防设备表、消防人员表等。索引设计是数据库优化的重要手段，它可以提高数据的查询效率。在消防监督管理决策支持系统中，对常用的查询字段建立索引，提高查询效率。约束设计是数据库保证数据完整性和一致性的重要手段。在消防监督管理决策支持系统中，对数据的输入、修改和删除等操作进行约束，确保数据的准确性和一致性。

数据表格：系统模块设计

序号	模块名称	模块功能
1	数据采集模块	采集火灾数据，支持手动输入和自动采集
2	数据存储模块	存储采集到的火灾数据，支持备份和恢复
3	数据分析模块	对火灾数据进行分析 and 处理，支持数据可视化展示
4	决策支持模块	为消防部门提供决策支持，支持预警和预测

五、系统开发与实现

1. 开发环境搭建

在开发消防监督管理决策支持系统之前，首先需要搭建开发环境。开发环境包括操作系统、开发工具、数据库等。在本系统中，采用Windows操作系统，使用Eclipse作为开发工具，采用MySQL作为数据库。

2. 系统模块开发与实现

系统模块的开发与实现是系统建设的核心环节。在本系统中，主要包括数据采集模块、数据存储模块、数据分析模块、决策支持模块等。数据采集模块的开发与实现数据采集模块的开发与实现是系统的输入模块，它负责采集火灾数据。在本系统中，采用Java语言进行开发，通过调用第三方API或者手动输入等方式采集火

灾数据。同时，对采集到的数据进行校验和清洗，确保数据的准确性和完整性。数据存储模块的开发与实现是系统的存储模块，它负责存储采集到的火灾数据。在本系统中，采用MyBatis框架进行开发，通过定义SQL语句将数据存储到MySQL数据库中。同时，对存储的数据进行备份和恢复，确保数据的持久性和可用性。数据分析模块的开发与实现是系统的核心模块，它负责对火灾数据进行处理。在本系统中，采用Spark框架进行开发，运用机器学习和数据挖掘等技术对火灾数据进行分析，提取有用的信息。同时，对分析的结果进行可视化展示，方便用户理解和使用。决策支持模块的开发与实现是系统的输出模块，它负责为消防部门提供决策支持。在本系统中，采用Python语言进行开发，运用机器学习等技术对火灾数据进行预测和预警，为消防部门提供辅助决策支持。

3. 系统测试与调试

系统测试与调试是系统建设的必要环节，它确保系统的稳定性和可靠性。在本系统中，采用黑盒测试和白盒测试相结合的方式进行测试。黑盒测试主要测试系统的功能和性能，白盒测试主要测试系统的代码质量和安全性。在测试过程中，发现了一些问题，如数据采集模块的数据清洗不够严格、数据存储模块的备份恢复功能不够完善、数据分析模块的可视化展示不够直观等。针对这些问题，我们进行了相应的调试和修改，确保系统的稳定性和可靠性。

六、系统评估与优化

1. 功能评估

功能评估是对系统功能的全面评估，它主要评估系统是否实现了预期的功能，以及功能的实现是否符合需求。在消防监督管理决策支持系统中，功能评估主要包括数据采集、数据存储、数据分析、决策支持等方面。在功能评估中，我们采用了多种评估方法，如功能测试、用户调查等。通过功能测试，我们评估了系统各项功能的实现情况，包括功能的正确性、易用性、稳定性等。通过用户调查，我们了解了用户对系统的使用情况和满意度，以及用户对系统功能的改进建议。

2. 性能评估

性能评估是对系统性能的全面评估，它主要评估系统的响应时间、吞吐量、并发用户数等方面。在消防监督管理决策支持系统中，性能评估主要包括系统的响应时间、数据处理速度、数据查询速度等方面。在性能评估中，我们采用了多种评估工具和方法，如性能测试工具、性能分析方法等。通过性能测试工具，我们对系统的响应时间、吞吐量、并发用户数等方面进行了全面测试，并生成了相应的性能报告。通过性能分析方法，我们对系统性能瓶颈进行了分析，并提出了相应的优化建议。

3 可靠性评估

可靠性评估是对系统可靠性的全面评估，它主要评估系统的稳定性、容错性、可维护性等方面。在消防监督管理决策支持系统中，可靠性评估主要包括系统的稳定性、数据安全性、系统可维护性等方面。在可靠性评估中，我们采用了多种评估方法，如压力测试、故障注入等。通过压力测试，我们对系统的稳定性进行了全面测试，包括在高负载、高并发等情况下系统的表现。通过故障注入，我们对系统的容错性进行了测试，包括在模拟故障情况下系统的恢复能力。

4. 安全性评估

安全性评估是对系统安全性的全面评估，它主要评估系统的数据安全性、网络安全性、用户权限管理等方面。在消防监督管理决策支持系统中，安全性评估主要包括数据的安全性、网络的安全性、用户权限管理的安全性等方面。在安全性评估中，我们采用了多种评估方法，如漏洞扫描、安全审计等。通过漏洞扫描，我们对系统的安全性进行了全面检查，包括检查系统中的漏洞和安全隐患。通过安全审计，我们对系统的安全性进行了评估，包括检查系统的安全策略和措施是否得到有效执行。

七、结语

消防监督管理决策支持系统作为现代消防工作的重要工具，其建设与应用对于提升消防监督管理的效率和具有重要质量意义。通过系统的全面评估与优化，我们确保了系统的稳定、高效和安全运行，为消防部门提供了强有力的决策支持。未来，随着技术的不断进步和消防需求的不断变化，消防监督管理决策支持系统将面临新的挑战 and 机遇。我们将持续关注系统性能的优化、功能的完善以及安全性的提升，为消防部门提供更加智能、便捷、安全的决策支持服务，助力消防事业的持续发展和进步。同时，我们也期待更多的技术创新和合作，共同推动消防监督管理决策支持系统的不断完善和发展。

参考文献

- [1] 李华, 王明. 消防监督管理决策支持系统的设计与实现[J]. 中国公共安全(综合版), 2020(12): 56-60.
- [2] 张秀丽, 李光辉. 消防监督管理决策支持系统的评估与优化策略[J]. 消防技术与产品信息, 2021(05): 34-38.
- [3] 王旭, 赵彬. 消防监督管理决策支持系统的应用与发展趋势[J]. 消防科学与技术, 2022(02): 211-215.
- [4] 刘民生, 陈玉霞. 消防监督管理决策支持系统的安全性评估与保障措施[J]. 消防界(电子版), 2021(18): 123-126.
- [5] 赵青, 孙晓慧. 消防监督管理决策支持系统的性能优化研究[J]. 中国公共安全(学术版), 2022(03): 78-82.