

基于数字信息技术的业务流程自动化监控系统设计

甄宏宇

许继电气股份有限公司 河南 许昌 461000

摘 要：文章聚焦基于数字信息技术的业务流程自动化监控系统设计。以数字信息技术与业务流程自动化监控理论为基础，深入分析功能、性能及安全需求。系统设计采用分层与微服务架构，涵盖流程建模、实时监控等功能模块，并完成数据库与界面设计。该系统可实现业务流程可视化监控与智能分析，有效提升企业业务流程管理效率与安全性。

关键词：数字信息技术；业务流程自动化；监控系统；系统设计

1 数字信息技术与业务流程自动化监控理论基础

1.1 数字信息技术概述

数字信息技术是现代信息社会的核心驱动力，整合了信息处理、存储、传输与分析等技术。计算机技术作为基石，在硬件上，芯片制造工艺从微米级向纳米级发展，多核处理器、异构计算等技术提升了数据处理能力；软件方面，操作系统、编程语言不断迭代，开源生态繁荣，降低开发门槛。通信技术从模拟迈向数字，5G 以高带宽、低时延、广连接特性实现万物互联，为业务流程自动化监控筑牢网络根基^[1]。云计算通过虚拟化与分布式计算，让企业按需获取计算资源，实现灵活配置。大数据与人工智能融合，赋予数字信息技术强大的数据分析与智能决策能力，可挖掘海量数据价值，为业务流程优化与监控提供有力支持。

1.2 业务流程自动化监控理论

业务流程自动化监控理论借助技术手段，对企业业务流程实施实时、全面监测与控制，以提升流程效率、质量与可靠性。其基于流程管理思想，将业务流程视为相互关联的活动集合，通过建模转化为可视化图形或逻辑模型，清晰呈现流程全貌。监控核心在于定义和监测关键指标，如执行时间、处理效率、资源利用率和错误率等，通过实时采集分析数据，及时发现瓶颈与异常。基于反馈控制原理，系统能自动触发调整机制，实现动态优化。另外，该理论还注重数据安全与合规性管理，保障监控过程中数据的保密性、完整性和可用性，满足法规与企业管理要求。

2 基于数字信息技术的业务流程自动化监控系统需求分析

2.1 功能需求分析

基于数字信息技术的业务流程自动化监控系统，首要的功能需求是实现业务流程的全面可视化。系统需要

能够以直观的图形界面展示业务流程的各个环节，包括任务分配、进度跟踪、人员协作等，使用户能够清晰了解业务流程的运行状态。流程建模功能必不可少，支持用户通过图形化操作自定义业务流程，设置流程规则、审批节点和流转条件等，以适应不同企业和业务场景的需求。实时监控与预警功能也是核心需求之一，系统要能够实时采集业务流程运行过程中的各类数据，对关键指标进行动态监测，一旦出现异常情况，如任务超时、数据错误等，立即通过邮件、短信或系统弹窗等方式发出预警，以便相关人员及时处理。同时系统还应具备数据分析与报表生成功能，对历史监控数据进行深度分析，生成多维度的统计报表，为管理者提供决策支持，帮助企业发现业务流程中的潜在问题，优化流程设计。

2.2 性能需求分析

在性能方面，系统必须具备高响应速度，确保用户在进行流程操作、数据查询等操作时，能够在短时间内得到反馈。尤其是在实时监控场景下，数据的采集、处理和展示要做到及时、准确，避免因延迟导致监控失效。系统还需具备良好的可扩展性，以适应企业业务规模的不断扩大和流程复杂度的增加^[2]。无论是新增业务流程、用户数量增长，还是数据量的激增，系统都能够通过增加硬件资源或优化架构，轻松应对。稳定性也是至关重要的性能指标，系统需要保证7×24小时不间断运行，具备容错和故障恢复能力，减少因系统故障导致的业务中断时间。在高并发情况下，系统应能保持稳定运行，合理分配资源，避免出现性能瓶颈，确保多个用户同时对业务流程进行操作和监控时，系统依然能够高效处理。

2.3 安全需求分析

安全需求是业务流程自动化监控系统的重要保障。数据安全方面，系统需要对采集、存储和传输的数据进行加密处理，防止数据泄露和篡改。采用先进的加密算

法,如AES加密,对敏感数据进行加密存储;在数据传输过程中,使用SSL/TLS协议进行安全传输,确保数据在网络中传输的安全性。用户权限管理是保障系统安全的关键环节,系统应实现严格的用户身份认证和权限控制,根据用户的角色和职责分配不同的操作权限,如查看、编辑、审批等,防止越权操作。同时对用户的操作行为进行审计和记录,以便在出现安全问题时能够追溯操作来源。另外,系统还需具备抵御网络攻击的能力,如防范SQL注入、XSS攻击等,定期进行安全漏洞扫描和修复,确保系统的安全性和合规性。

3 基于数字信息技术的业务流程自动化监控系统设计

3.1 系统架构设计

系统采用分层架构,包含表现层、业务逻辑层和数据层。表现层作为用户交互界面,运用HTML5、CSS3和JavaScript等技术,结合Vue.js或React框架,实现业务流程可视化展示与数据报表呈现,保障多设备、多浏览器兼容及良好交互体验。业务逻辑层是核心处理中枢,基于微服务架构拆分流程管理、监控分析等功能模块,各微服务独立开发部署,通过RESTful API通信,配合RabbitMQ或Kafka消息队列,实现异步解耦,提升并发处理与系统扩展性。数据层采用混合存储模式,利用MySQL或Oracle等关系型数据库存储结构化数据,确保数据一致性;借助MongoDB或Elasticsearch等非关系型数据库管理日志、视频等非结构化数据,优化存储查询效率,并构建定期备份机制,保障数据安全与可恢复性。

3.2 功能模块设计

系统涵盖四大核心功能模块。流程建模模块提供可视化设计工具,支持用户通过拖拽、连线自定义业务流程,可设置开始、任务、审批、结束等多种节点类型,并为各节点配置名称、负责人、处理时限及输入输出参数;同时具备版本管理功能,便于流程版本对比与切换。实时监控模块实时采集任务开始时间、执行状态等运行数据,以动态图表、仪表盘展示流程进度、资源利用率等关键指标,一旦检测到任务超时等异常情况,立即触发预警并反馈异常详情。数据分析模块运用趋势分析、聚类分析等方法,深度挖掘历史监控数据,定位业务流程潜在问题与优化点,生成流程效率、异常情况等多维度统计报表,并通过数据可视化图表直观呈现分析结果。用户管理模块实现用户注册、登录等基础操作,基于角色分配权限,管理员享有全权限,普通用户仅能操作权限范围内流程,且具备操作日志记录功能,保障系统操作可追溯。

3.3 数据库设计

数据库设计遵循数据库设计的三大范式,确保数据的规范性和完整性。主要设计以下几张核心表:(1)用户表:用于存储用户的基本信息,包括用户ID、用户名、密码、角色、联系方式等字段。用户ID作为主键,唯一标识每个用户;密码采用加密存储,提高用户信息的安全性。(2)流程表:记录业务流程的基本信息,如流程ID、流程名称、流程描述、创建时间、版本号等。流程ID为主键,流程版本号用于区分不同版本的流程,方便流程的管理和追溯。(3)流程节点表:存储流程节点的详细信息,包括节点ID、流程ID、节点名称、节点类型、负责人、处理时限、输入参数、输出参数等。节点ID和流程ID作为联合主键,通过流程ID与流程表建立关联,描述每个流程节点的属性和行为。(4)任务表:用于记录业务流程运行过程中的任务信息,如任务ID、节点ID、任务名称、任务状态、开始时间、结束时间、操作人员等。任务ID为主键,通过节点ID与流程节点表关联,实时反映任务的执行情况。(5)监控日志表:存储业务流程监控过程中产生的日志信息,包括日志ID、任务ID、监控时间、监控内容、异常信息等。日志ID为主键,通过任务ID与任务表关联,方便对流程运行情况进行审计和追溯。

3.4 系统界面设计

系统界面设计遵循简洁、易用、美观的原则,采用扁平化设计风格,减少界面元素的冗余,提高信息的可读性和操作的便捷性。主界面分为导航栏、工作区和状态栏三个部分。导航栏位于界面顶部,提供系统功能模块的快速入口,如流程建模、实时监控、数据分析等;工作区是主要的操作区域,根据不同的功能模块展示相应的内容,如流程设计界面、监控仪表盘、数据报表等;状态栏位于界面底部,显示当前用户信息、系统状态等提示信息^[3]。在流程建模界面,采用直观的图形化设计,用户可以轻松拖拽节点、连线来设计业务流程,同时提供丰富的编辑工具和属性设置窗口,方便用户对流程进行详细配置。实时监控界面以动态图表和仪表盘为主,直观展示业务流程的运行状态和关键指标,数据更新及时、准确。数据分析界面提供多种数据可视化图表类型,如柱状图、折线图、饼图等,用户可以根据需求选择合适的图表展示分析结果,同时支持数据导出功能,方便进一步处理。

4 数字信息技术的业务流程自动化监控系统实现与测试

4.1 系统开发环境与技术选型

系统开发采用Java作为主要开发语言,Java具有跨

平台、面向对象、安全性高等特点,适合开发大型企业级应用。后端框架选用SpringBoot和SpringCloud, SpringBoot简化了Java应用的初始搭建和开发过程,提供了快速开发的能力;SpringCloud基于SpringBoot实现了微服务架构的一系列组件,如服务注册与发现、负载均衡、熔断器等,方便构建分布式微服务系统。前端采用Vue.js框架,结合Element-UI组件库,实现美观、高效的用户界面。数据库方面,关系型数据库选用MySQL8.0,它具有高性能、高可靠性和良好的扩展性;非关系型数据库采用MongoDB4.4,用于存储非结构化数据。消息队列选择RabbitMQ,实现微服务之间的异步通信和任务调度。开发工具选用IntelliJIDEA,它提供了强大的代码编辑、调试和项目管理功能,提高开发效率。

4.2 系统实现

在系统实现过程中,首先搭建开发环境,配置好Java开发环境、数据库、消息队列等基础组件。然后按照功能模块进行开发,先实现核心业务逻辑,如流程建模、任务调度等。以流程建模模块为例,使用图形化编辑插件,如mxGraph或GoJS,实现可视化的流程设计功能;通过解析用户设计的流程模型,生成相应的流程定义数据,存储到数据库中。实时监控模块通过定时任务或消息队列,实时采集业务流程运行数据,将数据存储到监控日志表中,并更新任务状态。数据分析模块利用SpringDataJPA和MongoDB的Java驱动,从数据库中读取历史数据,运用数据分析算法和工具,如ApacheSpark或Hadoop,进行数据处理和分析,生成统计报表。用户管理模块采用SpringSecurity实现用户认证和权限管理,对用户的登录请求进行验证,根据用户角色分配相应的操作权限。

4.3 系统测试

系统测试分为单元测试、集成测试和系统测试三个阶段。单元测试主要针对各个功能模块的代码进行测试,使用JUnit5和Mockito等测试框架,对方法的输入输

出、逻辑正确性进行验证,确保每个功能模块都能正常运行。集成测试关注各个功能模块之间的交互和协作,模拟实际业务场景,测试不同模块之间的数据传递、接口调用是否正常,检查是否存在接口兼容性问题 and 数据一致性问题。系统测试则是在整体系统环境下进行全面测试,包括功能测试、性能测试、安全测试等^[4]。功能测试验证系统是否满足需求分析中的各项功能;性能测试使用JMeter等工具,模拟高并发场景,测试系统的响应时间、吞吐量、并发用户数等性能指标;安全测试通过漏洞扫描工具,如Nessus或OpenVAS,检测系统是否存在安全漏洞,对用户权限管理、数据加密等安全机制进行验证。通过不断测试和优化,确保系统的稳定性、可靠性和安全性。

结束语

本研究成功设计基于数字信息技术的业务流程自动化监控系统,通过理论分析、需求挖掘与架构设计,实现业务流程全生命周期监控与优化。系统投入使用后,将助力企业提升管理效能、降低运营成本。未来,可进一步探索与人工智能、物联网技术的深度融合,持续优化系统功能,以适应不断变化的业务需求。

参考文献

- [1]万婵,梁敏杰,吴桂华,等.基于数字信息技术的业务流程自动化监控系统设计[J].粘接,2024,51(9):193-196. DOI:10.3969/j.issn.1001-5922.2024.09.052.
- [2]巩志强,梁光瑞,翁瑜卿.工程建设数字化协同工作模块的实现[J].粘接,2022,49(5).DOI:10.3969/j.issn.1001-5922.2022.05.033.
- [3]李世强,刘皓若,詹鑫毅.基于虚拟现实技术的数字化工厂仿真与优化研究[J].粘接,2021,(7).DOI:10.3969/j.issn.1001-5922.2021.07.023.
- [4]兰璐,刘泽宇.基于云计算的电力自动化监控系统设计[J].电子产品世界,2025,32(1):53-55.