

# 高校一卡通风控平台的设计与研究

许周 刘瑾 周伟 余粟

上海工程技术大学 信息化办公室(算力中心) 上海 201620

**摘要:** 高校一卡通系统是“智慧化校园”的重要组成部分,对一卡通系统中的相关设备和应用进行科学化的监控与管理是本文关注的重点。本文对高校一卡通风控平台进行了研究,设计并实现了当一卡通相关服务器出现异常后,系统能监控并能自动发出预警的功能,相关运维人员在接到告警后能快速定位这台服务器并及时的进行处理。一卡通风控平台界面图形化,简单、方便、一致,功能完善,既解决了设备和服务器应用监控的问题,也便于运维人员进行管理,将来可在一卡通监控领域进行推广和应用。

**关键词:** 一卡通系统; 预警; 监控

## 引言

在银行、证券等泛金融领域,发现问题、预防业务系统运行隐患的独立系统普遍存在。正是因为这些辅助系统,大大降低了维护成本;加快了故障处理、系统维护速度;保证了金融业务系统的正常运行及数据安全。现在的一卡通系统建设突破了传统应用束缚,金融与认证手段被开始应用于学校各领域。目前多数高校已完成一卡通第一、二期建设,运营过程中所聚集的风险、暴露的问题正在逐步显现。而传统的一卡通监控平台业务功能太弱,只是实现了终端设备是否实时在线及其它一些业务需求较弱的功能监控,对于一卡通系统整体运行过程中的风险规避及处理能力基本为零。因此整套系统在运行过程中各种故障,如:系统故障、设备故障等;各种风险,如财务风险、数据风险等各类问题未能及时解决或避免。<sup>[1]</sup>

## 1 系统研究背景

在学校大力支持下,上海工程技术大学在2017年暑假期间完成了校园一卡通系统的全面更新,支撑新版校园卡各类应用的一卡通服务平台,以学校校园网为构建基础,是集身份识别、校内消费、校务管理、金融服务为一体的新型数字化校园应用项目,是学校“智慧化校园”的重要组成部分。一卡通服务平台覆盖松江校区和长宁校区,平台建设以无线射频识别技术和IC卡技术为核心,以计算机网络和通信技术为手段,将校园内各项设施连接成为一个有机的整体,师生手持一张校园卡就能实现食堂就餐、购物消费、校园乘车、图书借阅、考勤管理、门禁管理、浴室洗浴、缴纳电费、机

房上机、医疗服务、体锻测试、自助打印、停车管理、会议签到等各项活动。此外,平台将通过对设备的自动化管理,在校内实现教学资源数字化、数据传输网络化、用户终端智能化、结算管理集中化。

在初期运行的两年时间内,一卡通服务平台高效稳定、管理方便,同时支持在线充值,手机APP刷码消费,预约淋浴等功能,这也给师生带来了极大的便利。但是,部分一卡通的设备如水控器长时间断网,未能及时发现并修理,导致脱机消费;Oracle数据库日志长时间未清理导致服务器磁盘空间不足,引起POS机大面积断网,导致师生无法刷卡、刷码消费,从而给学校后勤餐饮食堂带来了一定的损失。因此,2019年一卡通风控平台上线,该平台仅能对一卡通服务平台内的部分设备如POS机,水控器,数据网关等进行监控管理,但是无法监控数据库服务器、应用服务器等终端设备。

## 2 系统技术

### 2.1 虚拟化平台

采用VMware vSphere服务器虚拟化软件负责将所有物理服务器资源进行虚拟化,并根据实际配置情况生成相应的虚拟服务器供用户的应用系统使用。同时,配合VMware vCenter管理软件实现对整个虚拟化平台的集中监控、维护和管理。<sup>[2-3]</sup>

### 2.2 一卡通监控平台

在一卡通系统运行过程中对各类风险提供事前预警、事中发现、事后处理等全面监控,对各类故障多渠道及时通

知及便捷处理的稽核业务系统，以解决用户问题不断增长与技术力量、质量、数据投入的矛盾。<sup>[4-5]</sup>

### 2.3 校园卡风控平台

以一卡通软件系统、硬件环境及数据库三部分为基础，通过针对每一部分内容分别建立相应的数据模型或数据统计表进行分析，并从多方面为用户提供分析结果，主要包括：一键式系统健康体检、设备监控、拓扑图、业务监控、安全检测、性能检测、配置检测等内容，从各方面对系统做风险评估及故障预警，为维护及管理人员提供一卡通业务系统整体健康指标及具体参数，并提供各类故障点位准确异常信息，以达到保障系统正常运行、保障财务数据安全、降低系统维护难度的目标。<sup>[6-7]</sup>

### 3 系统特点

用户界面友好、整洁，操作中有明确的信息提示，提供针对应用数据的系统管理平台，让管理员用户可以直接对系统中所使用的一些公共参数以及公共数据进行维护操作。按照实际的使用对象对用户进行权限分级管理，限制不同用户对于应用资源的访问权限。对用户进行数据资源的访问权限管理，确保各级用户只能对其权限范围内的数据进行操作。

通过客户端和服务端以及服务端之间的身份认证机制，在网络通讯方面实现双向认证，防止了网络通讯上的抵赖行为。

7×24 小时运行，支持晚上停机维护。

## 4 系统主要功能设计

### 4.1 风控总览

统计并显示服务器 / 应用服务 / 终端 / 第三方事件的监控总数及异常数，并分析每一台主机每分钟 CPU / 内存占用率 / 系统负载等系统信息的运行情况，并提供异常事件列表了解事件发生的时间、持续时长，以及当前的处理状态，帮助管理者及时发现并处理问题。

### 4.2 服务监控

包括主机监控、JVM (Java 虚拟机) 监控、SQL 监控。JVM (Java 虚拟机) 监控：能够查看一段时间内的主机信息，主机信息包括 CPU 使用率、内存使用率、线程数、类加载数、打开文件数、GC count。

### 4.3 主机监控

监控主机操作系统的 CPU 使用率、内存占用率、磁盘使用率、网络流入速率 (Kbps)、网络流入数据包数 (pps)、TCP 连接数 (Count)，如图 1 所示：

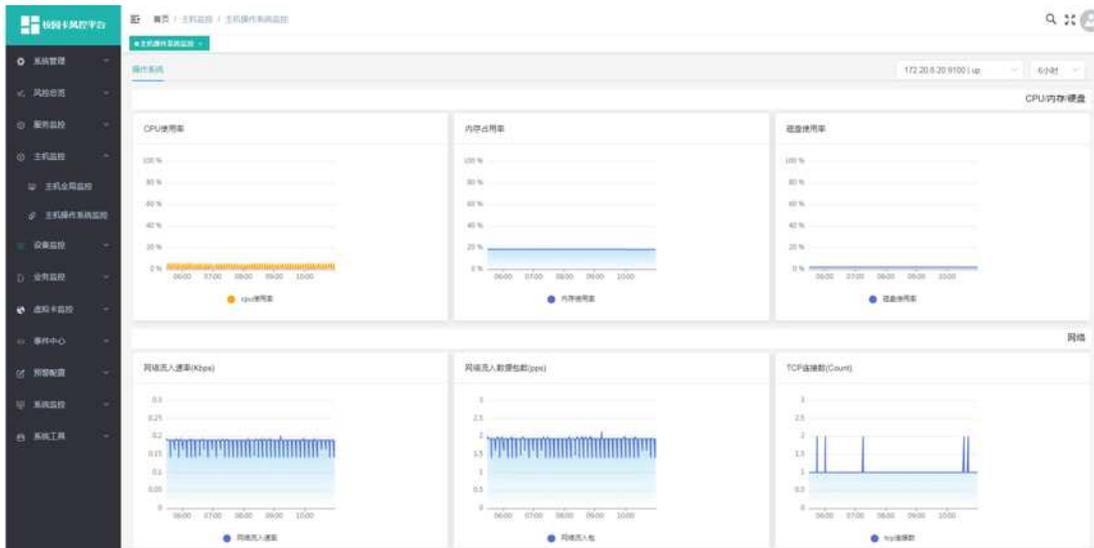


图 1 主机监控

### 4.4 设备监控

包括对设备状态、黑名单版本号的监控，具体包括：监控消费 pos、水控、门禁类设备的联机、脱机状态；能够查询设备当前黑名单版本号，并和最新黑名单版本号进行对比。

### 4.5 业务监控

对校园卡交易业务、账户结算、商户等进行监控，具体包括：提供系统整体业务监控，包括总流水笔数、操作员业务数、活跃账户数、联机流水数、脱机流水数；监控系统每天是否正常结算，一旦异常，系统立即自动下发通知给相

关联系人；将长期不发生交易的商户定义为休眠商户。

#### 4.6 虚拟卡监控

疑似人卡分离数据，由于一人有多介质的校园卡，经过分析判定为非法借用、盗用卡的情形会记录下来，并可以查看相关的嫌疑流水。

#### 4.7 预警配置

系统提供预警规则配置功能，为设备指定联系人，当设备发生异常事件时，按照配置好的预警规则，以微信、短信、钉钉或邮件通知到联系人。具体包括：联系人管理、新

增及管理系统联系人、为设备指定联系人、从业务系统同步终端数据，并按照设备 / 服务器 / 应用进行分类，为每个类别指定对应的联系人，当发生异常时，通知该联系人；通知方式配置：对不同预警级别，定义通知方式（短信 / 邮箱 / 公众号 / 钉钉 / 不通知）与通知时段；预警级别定义：定义每类事件的预警级别，I、II、III 级。

#### 4.8 大屏展示

系统支持切换到大屏展示，提供应用总览、应用服务、设备数量分布等，如图 2 所示：

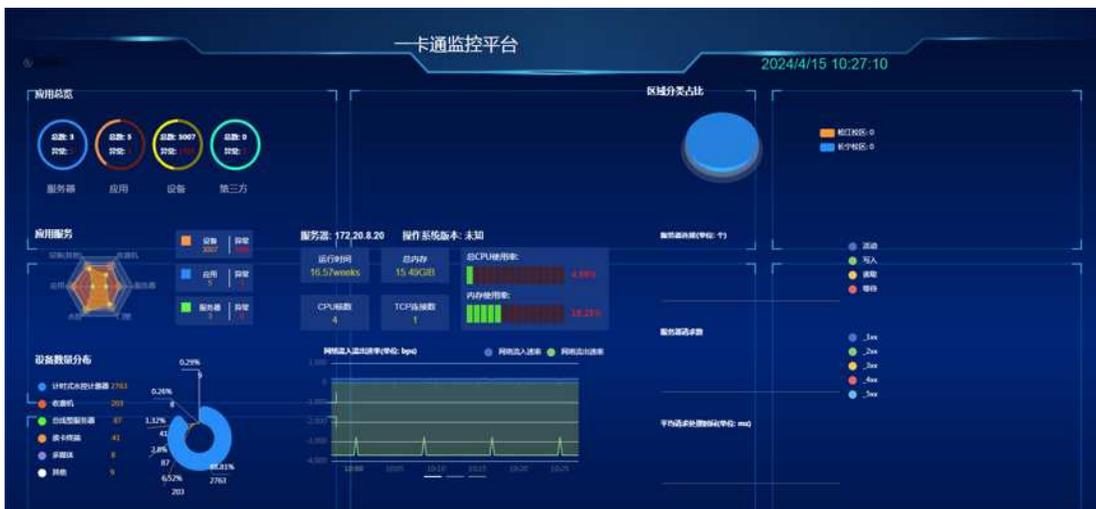


图 2 大屏展示

### 5 服务异常预警功能设计与测试

一卡通服务平台现有 epay 服务器，缓存服务器和 Api 服务器，代理服务器，数据库服务器和其他服务器若干，一卡通系统所有的应用和数据都分布在这些服务器上。对需要监控的服务器进行配置，开启防火墙，设置 Java 应用监控，创建一个钉钉群，并在群内添加一个预警机器人，最后对校园卡风控平台进行配置，将要监控的服务器地址添加到风控平台，将机器人的 webhook 地址添加到一卡通风控平台，经过测试，将 epay 服务器上的 epayapi 服务关闭后，风控平台中事件预警列表内会有相应的预警事件，同时钉钉机器人会发出告警通知钉钉群聊内的所有成员，如图 3 所示。

#### 6 结语

随着一卡通风控平台各项功能的逐步完善，必将为全校师生提供一个方便、舒适的办公、教学、科研、学习及生活环境，也会为学校的各项工作带来更加高效、便捷的管理模式。



图 3 预警机器人应用预警

**参考文献:**

[1] 周伟强;陈灿华;李淑娟. 基于 Cacti 和 Nagios 的校园一卡通监控系统研究 [J]. 实验技术与管理, 2011,28(04),246-249.

[2] 陈飞;付德志;崔书方;陈力. 基于 VMware 虚拟化技术的企业数据中心网络安全架构研究 [J]. 网络安全技术与应用, 2024,(04): 26-29.

[3] 雷宇松. 基于 VMware vSphere 虚拟化的建设与监控、备份 [J]. 科学技术创新, 2021(36):98-100.

[4] 王永明. 校园一卡通系统的基础平台建设和应用功能分析 [J]. 智能建筑与城市信息, 2009(01):101-105.

[5] 韦刚. 高校一卡通数据监控平台建设与研究 [J]. 电脑与电信, 2018,(12):74-77.

[6] 黎安平. 基于分布式的一卡通监控平台设计与实现 [D]. 吉林大学, 2016 年

[7] 刘祝. 基于 Flink 的证券交易实时风控系统的设计与实现 [D]. 桂林理工大学, 2023 年

**作者简介:**

许周 (1979 年 5 月 - ), 男, 汉族, 上海人, 硕士, 工程师, 主要研究方向为计算机技术

刘瑾 (1978 年 9 月 - ), 女, 汉族, 黑龙江齐齐哈尔人, 博士, 教授, 主要研究方向为人工智能、光电精密测试技术

周伟 (1971 年 11 月 - ), 男, 汉族, 江苏江阴人, 硕士, 高级工程师, 主要研究方向为计算机应用技术

余粟 (1962 年 8 月 - ), 女, 汉族, 上海人, 硕士, 教授, 主要研究方向为计算机科学