



面向用户的智慧校园信息服务 集中监测平台的研究与应用

王宇，温占考，吴炜鑫，王兴伟

2015年11月

提纲

- 引言
- 高校信息服务监测现状
- 智慧校园信息服务监测需求
- 面向用户的信息集中监测与展示
- 智慧校园信息服务集中监测平台的实现与应用
- 总结与展望

引言

东北大学网络中心[CERNET东北地区网络中心]

2015/12/7

3

引言

- 随着高校数字校园建设向智慧校园建设过渡，高校信息化建设中系统维护和用户服务的方式也在经历深刻的冲击，特别是在以“用户需求”为核心的社会化“互联网+”数字化应用面前，如何提高高校网络信息服务的用户满意度已成为信息化建设的关注点之一。
- 本文在总结高校信息监测平台技术和建设现状的基础上，梳理和分析智慧校园建设对信息服务监测提出的新需求，针对传统的“服务后台运行管理”的信息服务监测，提出面向包括终端用户在内的各类用户的信息服务集中监测与展示平台的设计理念，采用支持多终端访问的前端开发技术和组件化信息系统集成技术，设计和实现信息服务监测与展示平台的实际应用系统，最后结合系统运行状况和技术发展前景，提出监测与展示平台的下一阶段完善和拓展方向。

高校信息服务监测现状

东北大学网络中心[CERNET东北地区网络中心]

2015/12/7

5

高校信息服务监测现状

- 数据采集与监控系统（Supervisory Control and Data Acquisition, SCADA），参考“[维基百科（Wikimedia）](#)”解释，一般是应用于工业领域、基础设施或硬件设备中的有监控程序及数据收集能力的计算机控制系统，是通过对数据的实时采集和分析后实现对设备或系统的预制逻辑下的自动控制或数据支持下的手动控制。
- 在高校信息化建设领域，数据采集与监控通常被用来对学校相关的校园网络和数据中心等基础设施进行状态数据采集和分析。

高校信息服务监测现状

- 从系统运维角度来看，校园信息服务监测是自动化、不间断的监测与报警系统，是及时发现系统运行故障、安全隐患、安全事件等保证系统正常工作的有效手段。
- 目前高校信息服务监测平台主要是面向校园网络、数据中心、应用系统等运维和管理人员服务的，实现方式包括采购厂商监控系统、部署开源监控软件等，具有一定技术储备的高校信息化建设团队多采用以开源监控软件为基础的自主开发的集中监控平台。

高校信息服务监测现状

- 主流的校园信息服务监测平台是按照物理设备或监控对象进行组织，收集、汇总、分析和统计各类涉及服务可靠性、性能等的日志信息，同时还部分提供根据预设条件进行事件报警，通常的报警方式包括邮件、短信、页面提示等；监测的主要内容包括：
 - 数据中心监控：物理环境，包括供电、制冷、门禁、视频监控等状态。
 - 基础环境监控：网络环境、存储环境、计算环境（服务器），其中计算环境主要是关注操作系统级别的CPU、内存、磁盘、网络端口、进程、服务等等的状态。
 - 应用软件监控：虚拟化软件、数据库软件、Web服务器软件、应用服务器软件等的状态。

智慧校园信息服务监测需求

智慧校园信息服务监测需求

- 高校信息化建设作为高校教学、科研、管理和服务等职能的网络和信息技术基础，已经从最初的以校园网络和数据中心为主的硬件建设阶段，逐步过渡到以数字化校园建设为主的软件建设阶段；信息化的建设水平较高的高校已率先从传统的以“构建网络空间中的虚拟校园”为特征的数字校园建设向以“智能感知与物联网、移动互联、大数据分析”为特征的智慧校园建设过渡。
- 以**用户**为中心的个性化信息服务是智慧校园的重要组成部分，以用户角色进行数据分析和组织是智慧校园的实施特点之一，为用户提供透明的服务运行状态数据与分析是智慧校园环境中的信息服务运维过程中不得不面对的问题，传统的主要面向信息服务运维和管理人员的监测平台已经无法满足要求。
- 在校园信息化建设过程中，包括教师、在校学生、校友、社会人员等校园信息服务的实际用户对于了解具体的信息服务支撑和监测信息是有意愿的，特别是希望能够自主在线搜索和浏览的。

智慧校园信息服务监测需求

- 智慧校园建设过程中，对信息服务的监测提出了如下需求：
 - 服务监测应该以围绕包括终端用户在内各类用户的角度为主来进行规划、设计和实施。
 - 服务监测首先要从技术角度对服务进行描述，将服务提供中的相关支撑环境呈现出来；然后，根据具体的支撑满足服务的实际情况提供相应的监测。
 - 图形化的对信息服务相关的各个支撑环节状态进行展示，是为最终用户提供高质量服务的重要保障，也是提高用户满意度的重要手段。
 - 服务监测应该按照用户角色业务生命周期进行组织和呈现。

面向用户的信息服务集中监测与展示

面向用户的信息服务集中监测与展示

- 在建设智慧校园的过程中，提供面向包括终端用户在内各类用户的信息服务集中监测与展示，对于提高用户满意度和便于服务监测的逻辑化和集成化很有意义。结合实际建设中与用户沟通的经验，以用户角色业务生命周期为主线，分析、规划和设计用户的信息服务集中监测与展示。
- 在基础系统监测技术的基础上，主要解决三个主要问题；服务的逻辑定义，用户的角色分配和服务的流程组织。

面向用户的信息服务集中监测与展示

● 服务的逻辑定义

- 从用户角度对信息服务进行定义，建立相应的层次结构供系统建模中使用。具体的层次结构定义和举例如下：
 - 监测对象：用来描述用户监测的信息服务，可以是逻辑上的处理功能或流程，也可以是物理设备。
 - 如：本科生成绩查询功能或是校园网网费查询功能，某台服务器或者网络设备。
 - 监测内容项：描述与具体监测对象相关的监测内容
 - 主要来源于系统预先定义的监测内容模板类型，不同类型的监测内容模板包括不同的监测数据项集合，用来反映监测内容项的实际状况。
 - 如，在监测“本科生成绩查询功能”时，包含网络层连通性、网络层可用性、数据中心机房状况、操作系统状况、Web服务软件状况、查询功能测试状况等；在监测“校园网网费查询功能”时，包含网络层连通性、网络层可用性、Web服务软件状况、后台数据库状况（仅向系统运维管理员开放）、查询功能测试状况等。

面向用户的信息服务集中监测与展示

- 监测数据项
 - 描述与具体监测对象的某个监测内容的可以获取数值或逻辑数据的条目，类似基础系统监测中的监控内容。
 - 如某个具体IP地址的连通性（通过网络层ping命令实现）、某个具体IP地址的网络通畅程度（通过网络层ping命令实现）、某个域名的可解析性（通过ping或nslookup等命令实现）、环境温度、环境湿度等。
- 监测元数据
 - 描述某个时间点下的具体监测数据项的数值或逻辑数据信息，具体由监测数据项标识、时间戳、监测数据等三元组来表示，存储在相应的数据库表结构中。

面向用户的信息服务集中监测与展示

- 用户的角色分配

- 根据监测平台服务的用户类型和功能需求，对用户角色进行分析和归纳，并在系统权限分配中予以实现，在为监测对象定义和分配监测内容项时需要确定哪些用户可以访问监测数据。服务集中监测平台相关的用户角色通常包括普通用户（注册用户、校友、教师、学生等）、运维人员、管理人员、系统管理人员等。

- 服务的流程组织

- 根据监测平台服务的用户角色业务生命周期，对系统服务监测流程进行组织，可以参考智慧校园建设相关的业务流程与用户角色的关联结构。
 - 如，对于在校学生用户关注的学习和生活相关的信息服务的实际状况，如教务课表查询功能、成绩查询功能、校园网网费查询功能等服务；对于希望了解高校的社会人员（如学生家长、应届考生等）则更希望了解学校招生信息网运行状态、学院网站运行状态等。

面向用户的信息服务集中监测与展示

- 面向用户的智慧校园信息服务集中监测平台的数据处理流程



智慧校园信息服务集中监测平台的实现与应用

智慧校园信息服务集中监测平台的实现与应用

- 面向用户的信息服务集中监测平台的建设理念是来源于校园信息服务日常运维的实际经验的，主要是为校园信息服务的最终用户提供自助查询和了解自身使用到的信息服务的实时状态和故障原因，为信息服务运维和相对分散的高校提供一个集中的提升信息服务用户透明度的途径，也便于于对各类信息服务的运维质量进行相互比较和督促，促进高校信息服务集中运维与保障体制的不断完善。
- 在智慧校园建设过程中，东北大学的网络和信息化建设支撑部门为了适应学校信息系统分散运维的实际情况，通过建设信息服务集中监测平台，为学校信息化各类用户提供统一的了解学校数据资产归属和运行维护状态的基础环境，将原有的分散的校园网络、数据中心、信息系统等的监测手段集成在一起，为学校信息化建设的推进提供有力的运维监测支持。

智慧校园信息服务集中监测平台的实现与应用

- 信息服务监测与展示平台的实际应用系统，通过定义和实现服务集中监测理念，从用户角度进行服务组织和管理，通过配置管理跟踪和系统日志智能分析，实现包括软硬件系统运行状态、信息安全事件在内的自动采集、分析、预警，并为处理各类事件和后续业务决策提供数据支持。
- 该信息服务集中监测平台的系统架构如图所示。该平台的核心部分包括数据采集、监测对象定义与管理、数据与事件展示、事件预警与告警等。其中数据采集是实现基础设施相关的各个组成部分实现状态数据收集和处理的的基础，针对不同类型的基础设施（网络、服务器、存储、安全设备、业务系统、网站系统等）、不同形式的监测手段（操作系统插件、SNMP等）定义不同的数据交换协议。

智慧校园信息服务集中监测平台的实现与应用



智慧校园信息服务集中监测平台的实现与应用

- 该平台在具体设计和实现中，采取数据层面的统一逻辑化和抽象化，并通过插件化的设计和实现为系统提供预先定义的各类监测数据的统一管理和灵活集成。其中，
 - 在系统访问界面的设计和实现中，采用基于Bootstrap框架的响应式界面技术，采用语义为主的标签定义结构，基本实现在不用系统访问终端（桌面电脑操作系统的主流浏览器、移动手机iOS、Android等操作系统）上提供相对统一的用户体验，并通过精简代码和利用缓存技术减少移动终端的响应速度；
 - 数据交换参考及与REST（Representational State Transfer，表述性状态传递）的轻量级SOA（Service-oriented Architecture，面向服务）方式实现，插件化的设计和实现方法则主要参考主流的开源软件插件实现方式。

智慧校园信息服务集中监测平台的实现与应用

- 将基于轻量级硬件的通过WLAN无线网络进行数据传输的温湿度监测手段抽象成“自部署温湿度监测”组件，具体定义如下：
 - 数据采集组件名称：自部署温湿度监测
 - 数据采集方式：树莓派+温湿度传感器+无线模块；
 - 数据传输格式：<时间，‘T’/‘H’，数值>;（T，Temperature，温度，单位是摄氏度；H，Humidity，湿度，单位是百分之）；
 - 数据传输方式：WLAN网络，PULL方式；
 - 数据采集前提要求：时间同步（与ntp.neu.edu.cn等）。
 - 数据配置内容：IPv4地址、IPv6地址等。

智慧校园信息服务集中监测平台的实现与应用

● 所示是在校本科生在发现校教务处成绩查询系统功能不能使用的情况下，查询该集中监测平台相应监测页面的界面信息。

● 在该预先定义的“本科生成绩查询功能”的监测页面中，首先显示该功能的基本信息，包括功能名称、功能地址、相关域名、相关IPv4地址、运维责任单位、物理存放空间等信息；其次显示该功能可靠运行相关的多个监测内容项，包含网络层连通性、网络层可用性、数据中心机房状况、操作系统状态、Web服务软件状况、查询功能测试状况等；最后显示该功能当前状态的评价和存在问题的解决方法。

The screenshot displays the ulTMonitoring web interface. The main content area shows the following information:

- 功能名称:** 本科生成绩查询功能
- 功能基本信息:**
 - 功能地址: <http://sba.neu.edu.cn/cjcx/>
 - 相关域名: sba.neu.edu.cn
 - 相关IPv4地址: 202.118.31.204
 - 运维责任单位: 教务处
 - 管理员信息: 刘士琼, liushiqiong@mail.neu.edu.cn, 13840230566
 - 物理存放空间: 中国, 辽宁省, 沈阳市, 和平区, 东北大学, 南湖校区, 计算中心, 319室
- 功能相关监测内容项:**
 - 网络层连通性
 - 域名可解析性: 正常
 - IPv4地址连通性: 正常
 - 网络层可用性
 - IPv4地址网络通畅程度: 正常 20ms
 - 数据中心机房状况
 - 温度: 正常 26摄氏度
 - 湿度: 正常 60%
 - 操作系统状态
 - CPU负载: 未知
 - 内存占用率: 未知
 - 磁盘空闲率: 未知
 - Web服务软件状况
 - 端口状况: 不可用
 - 查询功能测试状况
 - 教务处成绩查询: 不可用
- 功能状态评价:**

该功能 **不可用**, 可能原因: 主机关机或死机, 解决方法: 联系运维责任单位。

总结与展望

总结与展望

- 面向“互联网+教育”、“互联网+生活”等的以“用户需求”为中心的、社会化的数字应用的挑战和冲击，通过面向用户的信息服务集中监测平台的规划和建设，高校智慧校园建设拥有了面向终端用户实时呈现信息服务运行状态的渠道，对于提高信息服务运维的透明度和提升终端用户的满意度都有十分积极的作用。
- 面向用户的智慧校园信息服务集中监测平台的功能集合可以作为以用户角色为基础的智慧校园信息门户的一个功能子集，并对相关的监测对象的物理位置通过GIS（Geographic Information System，地理信息系统）技术进行可视化展示，还可以集成系统运维绩效评估等功能促进高校智慧校园建设向深层次推进。

参考文献

- [1] 蒋东兴,付小龙,袁芳等. 大数据背景下的高校智慧校园建设探讨[J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 2015, 2015(S1):119-125+131
- [2] 蔡翠红.“互联网+”塑造美国数字版图[J]. 互联网经济, 2015, 2015(4):58-61
- [3] 李艳霞,刘乃嘉,王鑫. 高校信息系统自动监控报警平台的研发与应用[J]. 实验技术与管理, 2011, 28(3):101-103
- [4] 宋昊爽. 面向云数据中心的IT运营监控管理平台发展变革研究[J]. 电信科学, 2012, 2012(9):43-46
- [5] 赵泽宇,张凯,宓詠. 高校一站式信息化服务[J]. 科研信息化技术与应用, 2012, 3(3):52-59
- [6] 王宇,吴炜鑫,刘军等. 以信息技术部门推动的高校数字化校园建设可持续发展模式的探索与实践[J], 太原理工大学学报, 2012, 43(S):161-165
- [7] 张之瑜,董文生,范昀等. 一体化监控指挥平台研究[J]. 信息技术与标准化, 2014, 2014(3):64-66



谢谢!