

互联网时代下的工程机械车联网产品设计和研发运营体系建设

赵伟, 王志强, 陈鹏

(徐州徐工施维英机械有限公司, 江苏 徐州 221004)

摘要: 文中介绍了工程机械车联网在互联网时代下的发展路线及趋势, 重点针对产品设计和运营体系进行了详细的介绍, 并对其技术现状及发展趋势进行了分析, 为车联网在工程机械行业的发展提供了参考依据。

关键词: 互联网; 工程机械; 车联网; 产品设计; 运营体系

中图分类号: TP303

文献标识码: A

文章编号: 2095-1302 (2016) 06-0074-06

0 引言

这是一个什么时代? 这是一个互联网时代。

这个时代要求我们必须按照互联网时代的思维去思考和生

活, 按照互联网时代的要求和标准去开展产品设计和研发运营体系建设。车联网 (Telematics) 作为近几年非常热门的技术广泛应用于工程机械行业中, 经过近几年的发展, 目前已经非常成熟, 其主要原理是通过具有环境感知能力的各类终端和 GPS 获取车辆各类数据, 包括传感信号、位置信息和工况数据等, 通过通信技术对数据进行采集、分发、解析和存储, 应用主要包括构建信息管控平台、设备监控平台等。

但随着互联网技术的发展, 工程机械车联网正经历一个从粗放到精益、从传统到现代的过程, 以互联网为主的一整套信息技术 (包括互联网、移动互联网、云计算、大数据等), 在经济、社会、生活等环节中扩散、应用, 互联网领域中的产品是满足互联网用户需求和欲望的无形载体, 是满足用户需求而创建的用于运营的功能及服务, 是产品功能与服务的集成。互联网时代的到来, 要求工程机械车联网必须按照互联网思维去打造产品, 按照互联网市场规则去研发和运营产品, 因此, 工程机械车联网的产品设计、研发、运营必须突破原有思维, 不拘泥于以往的模式, 重新构建思维体系, 打造时代的产品, 构建时代的研发运营体系, 才能保证其一直伫立在时代前沿, 不被淘汰。

本文正是基于此, 结合了互联网时代的产品设计和研发运营的特点, 希望对工程机械车联网行业的发展有所裨益。互联网时代的车联网总体示意图如图 1 所示。

1 工程机械车联网生态圈产品设计

1.1 总体介绍

工程机械车联网的产品设计遵循互联网行业产品规划

设计原则, 提供包括软件、硬件产品的设计, 结合传感器、GPS、数据中心、云平台、Docker 等技术, 倡导平台产品的平台化、微服务化, 为不同层次、不同领域的客户提供 PaaS/SaaS 产品, 基于 Web、iOS、Android 等平台的移动式产品, 以及定制和非定制化的车载终端、硬件设备和大数据应用等服务, 致力于打造工程机械行业车联网生态圈。

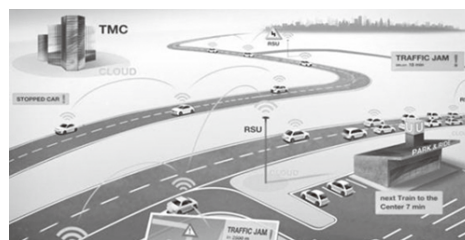


图1 互联网时代的车联网总体示意图

工程机械车联网生态圈的产品设计, 按照环状结构, 由外而内层层深化, 由内而外层层开放, 层与层之间相互依赖, 互为支撑和扩展, 每一层均可为用户提供核心产品, 既自成体系又具有高内聚低耦合特性, 保证了每层核心功能的独立性和不可替代性, 也为产品的打造提供了真实有效的体系支撑。工程机械车联网生态圈示意图如图 2 所示。

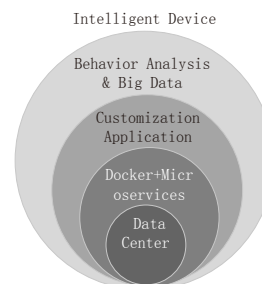


图2 工程机械车联网生态圈示意图

1.2 数据中心

数据中心作为整个车联网体系的核心架构, 既针对底层进行数据采集、分析、优化和存储, 又为各数据层提供快速有效的实时支撑。数据中心的网关平台架构如图 3 所示。

收稿日期: 2016-03-02

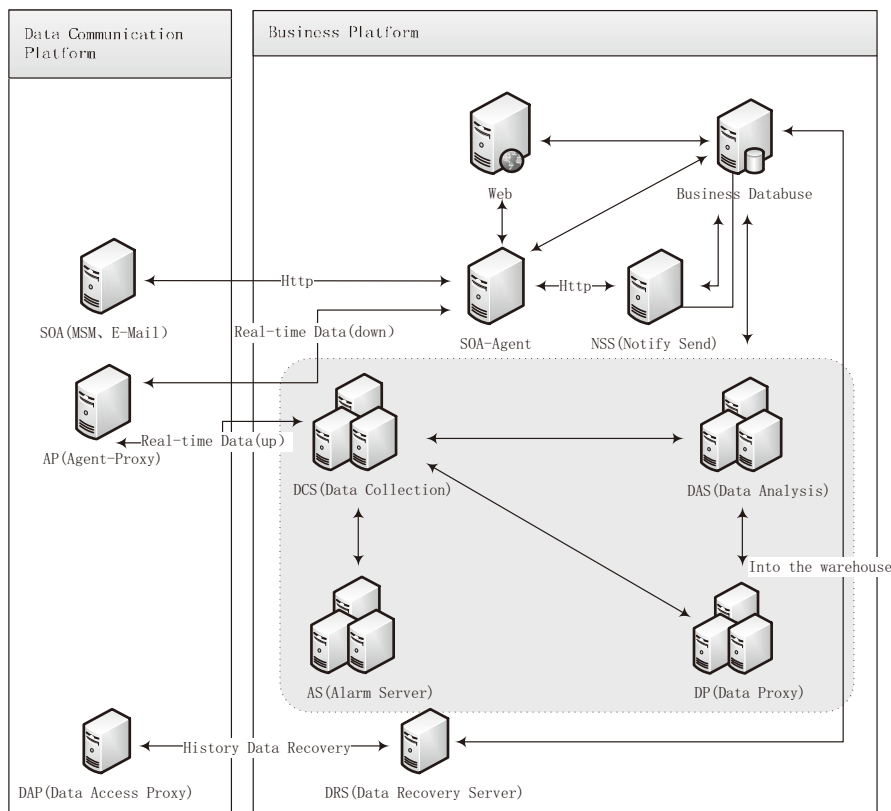


图3 数据中心网关平台架构（简图）

数据中心采用云计算平台、分布式架构和模块化设计，具有可配置性、扩展性、兼容性和持续升级能力，能够适应用户规模性增长、新应用配置和新业务需求的不断变化。

该架构的技术优势是系统平台将数据处理的业务处理做了分离，数据的处理放在了PaaS层，业务的处理放在了SaaS层，此架构的设计充分保证了数据安全，提高了平台的可靠性和稳定性，降低了业务系统的开发/定制成本，多级负载均衡的体系提高了平台海量数据处理的能力和可伸缩性。

图4介绍了最新的基于Mongo+Hadoop技术的数据湖，

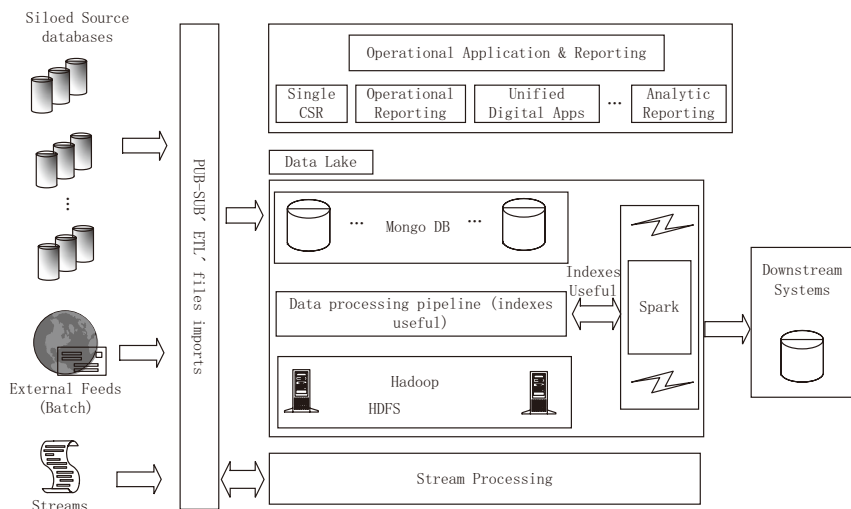


图4 基于MongoDB+Hadoop的数据湖中心架构

即刚才提到的数据池应用的数据中心建设方案。

1.3 Docker+ 微服务化

用Docker+微服务化做为架设本层生态圈的主要技术，其主要目的是为真正的互联网化的服务提供数据支撑接口，不论以何种形式实现（接口、API、PaaS、SaaS化等）。

本层的目的是利用数据中心各种类型的数据为上层提供透明式服务，既要求上层调用方便、快速、有效，又要求具备平台可移植性、快速响应、容器化以及交互公正、明确、无疑，Docker+微服务化的设计是最合适的。

首先，Docker已经为企业和开发者提供了极大地便利。例如，降低系统部署复杂度，使系统维护更加容易，减少不必要的系统开销，加快企业对业务的反应速度。

其次，微服务是一种架构类型，属于轻量级的面向服务体系架构，这些服务都专注于严格执行同一件事并把它做好，在产品设计中，

可以将底层功能设计成由单个微服务来实现。每个微服务都有单独的运行线程，并且可以独立于其他微服务进行部署。同样每个微服务都有自己的专用数据库，尽管每个微服务都会与其他微服务协作与沟通。分布式微服务设计模式如图5所示。

Docker的设计和应用的依托分布式开源管理框架进行设计，包括kubernetes、Mesos、OpenStack等。目前行业主流的Docker云平台大部分都是基于开源平台进行的二次开发。

此外，使用微服务作为主要架构类型的系统是一个拥有

大量协调微服务的分布式系统，每个微服务分管自己的进程。由于微服务之间紧密协作，每个微服务只提供拼图的一小块，而系统作为完整的作品存在。协作时，各服务彼此通过一个不绑定具体平台的轻量级媒介进行沟通。

1.4 客户化应用

在数据中心的基础上，对于已经完成微服务的系统架构来说，下一步的工作就是尽可能的开展客户化应用，针对不同的领域、对象、种类、范围进行产品功能设计，但针对不同的应用对象不应该打造同质化的产品，要有针对性的设计和开发。客户

化应用结构展示如图 6 所示。

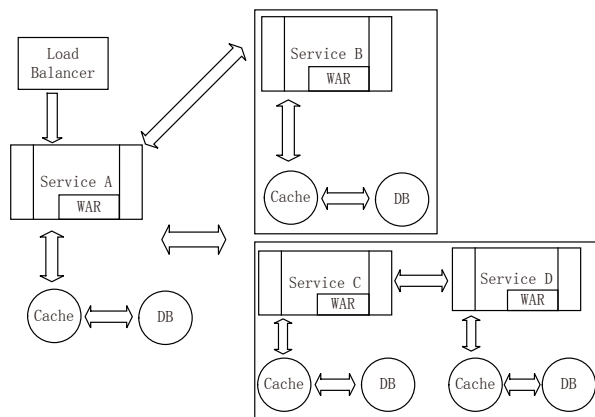


图 5 分布式微服务设计模式

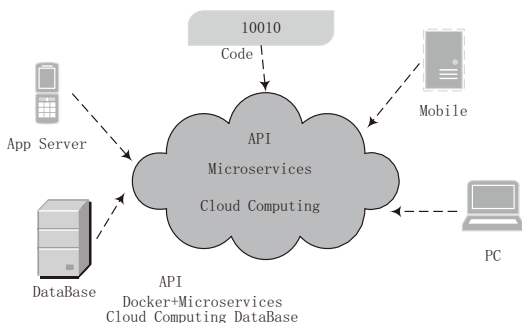


图 6 客户化应用结构展示

客户化应用平台按照服务对象类型的不同，将整个系统划分为主机厂应用服务平台、大客户应用服务平台以及真正的互联网移动客户端。

1.4.1 主机厂应用服务平台

基于车联网系统的建立，为主机厂的科研机构和营销机构提供车辆生产过程、运输、销售、使用等全生命周期的实时跟踪监控和数据统计。包括位置监控、轨迹回放、工况参数监控、工作时间统计、报警分析、故障统计等。主机厂应用服务平台功能模块如图 7 所示。

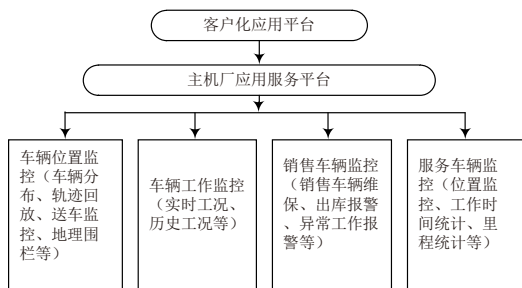


图 7 主机厂应用服务平台功能模块

1.4.2 大客户应用服务平台

为工程机械主机厂的终端客户定制化实施应用服务平台。为终端客户企业实时提供所购车辆的车辆位置和工况数据，为企业的生产调度提供数据服务及支撑其 ERP 等企业信息化

系统。大客户应用服务平台功能模块如图 8 所示。

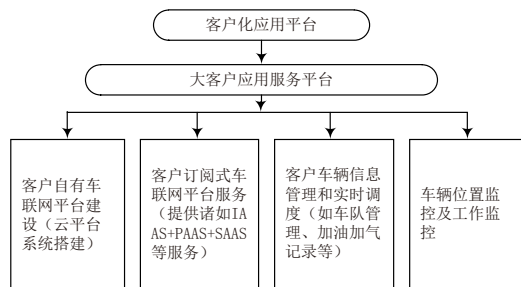


图 8 大客户应用服务平台功能模块

1.4.3 真正的互联网移动客户端

致力于打造一个真正的互联网式的移动客户端 App，推出 iOS、Android 和微信版，为工程机械行业内的各个工作群体提供及时有效的服务，不再局限于车辆本身的监控，更要扩展到各个领域，包括电商、位置服务、社区/社交、金融、新闻和后市场等，此平台秉承工程机械行业，借助互联网的产品思维和运营模式，旨在打造一个行业内真正的车联网移动客户端。互联网移动客户端功能模块如图 9 所示。

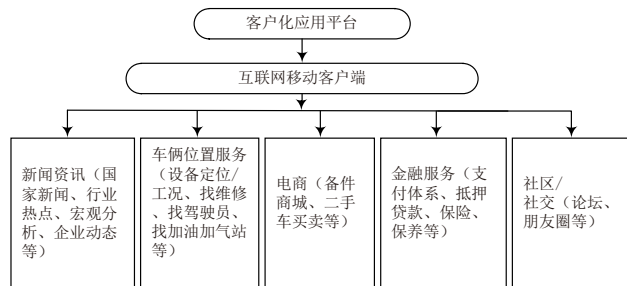


图 9 互联网移动客户端功能模块

真正的互联网移动客户端涉及到工程机械行业的诸多方面，是一个真正的互联网化工具，着力打造这样一款产品，是顺应行业发展，适应互联网生态环境的必然要求。

1.5 用户行为分析及大数据应用

在互联网时代，要求我们必须尽可能正确、快速、有效地获取用户使用信息，对有关数据进行统计、分析，从中发现用户使用产品的规律，并将这些规律与产品策略等相结合，从而发现目前所使用的产品中可能存在的问题，并为进一步修正或重新制定产品策略提供依据，同时也为客户提供及时的预知服务和信息推送以及活动预判。

一切用户行为分析都离不开场景，只有制定出详尽的用户使用场景，才能达到以上目的，包括收集客户位置、购买习惯、个人喜好、访问周期以及用户群体和消费习惯等，这个信息的获取非常重要。

针对大数据应用，按照用户类型，几大平台的大数据应用各有不同，需要打造商业智能分析服务，具体包括出厂车辆在各地区的分布情况（车辆分布）、车辆在各地区的总工作时间统计（热点工作区域）、故障反馈统计等。最终达到辅助

主机厂科研机构提高科研质量，帮助营销部门管理销售车辆，从而达到加强主机厂企业竞争力、降低管理成本的目的。此外，应该收集大客户生产经营活动中的各类重要数据，比如生产资料信息、实验室数据、车队管理日志等，一方面可以作为存储备用，另一方面也可以预判大客户的行为，从而为销售提供依据（如客户数据显示缺少某材料或者设备，销售人员就可以开始销售行为）。

1.6 智能化设备

工程机械车联网的实现离不开相关智能化硬件，这些智能化硬件如 GPS 设备、行车记录仪，或是针对某一工业领域的传感器，可以起到采集车辆位置信息、工况信息和传感器数据的作用，通过移动通信网络（GPRS/GSM）等方式传输至后台，在这个过程中，智能设备是基础设备，其耐受性、安全性和抗干扰性等特性非常重要，一般使用工业级产品。下面介绍几款常用的工业级智能化设备。

1.6.1 通用型无接线隐藏式 GPS 终端

此设备的特点十分突出，安装、调试和维护非常容易，只定位和上传数据，电池一般可用三年，可通过终端上配置的唯一二维码，结合车辆编号、车牌号、发动机编号进行绑定入网，且非常适合搭配移动 App，打造真正的互联网化产品。通用型无接线隐藏式 GPS 终端如图 10 所示。



图 10 通用型无接线隐藏式 GPS 终端

1.6.2 接入型 CAN/ 串口 GPS 终端及配件

此设备通过与车辆底盘发动机或控制器对接（CAN/ 串口），获取工况数据，通过 GPRS 网络传输到数据中心，主要用于车辆定位和获取工况。接入型 CAN/ 串口 GPS 终端及配件如图 11 所示。

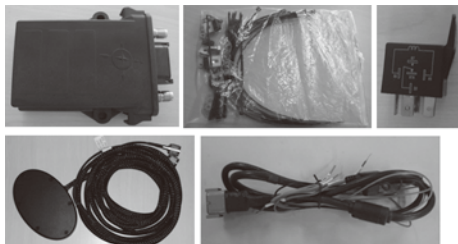


图 11 接入型 CAN/ 串口 GPS 终端及配件

1.6.3 双模双协议双存储行车记录仪

目前国家要求所有货运车辆必须安装行车记录仪，但许多主机厂也有物联网 / 车联网管控的需求，许多主机厂的解决

方案就是在设备上安装 GPS 与行车记录仪，此设备可以完成这些功能并达到要求，实现了双模双协议双存储空间，实现了降低成本，优化高效的目的。双模双协议双存储行车记录仪如图 12 所示。



图 12 双模双协议双存储行车记录仪

1.6.4 工程机械车载屏

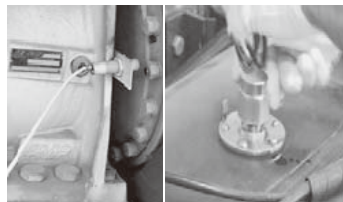
车载屏作为车联网重要的设备，承载了数据传输、信息交互的作用，功能清单展示如图 13 所示。



图 13 工程机械车载屏

1.6.5 其他相关智能化传感器

其他传感器作为与整车相关的传感器，将其安装于车辆上来获取车辆的传感信号，并通过智能终端设备传输至数据中心，下面介绍几款常见的传感器。相关智能化传感器展示如图 14 所示。



正反转传感器
霍尔探头检测
检测间隔 0~10 mm
油位检测传感器
射频电容测量
检测范围 10~1 000 mm
分辨率 0.01 mm

图 14 相关智能化传感器展示

2 工程机械车联网生态圈研发运营体系建设

2.1 总体介绍

互联网时代下的研发运营体系是一个非常重要的课题，如何正确、快速和高效地搭建研发运营体系，并适应这个时代的需求，是产品能否快速响应、能否快速适应市场的关键所在。

传统的软件组织将开发、IT 运营和质量保障设为各自分离的部门。在这种环境下如何采用新的开发方法（例如敏捷软件开发），这是一个重要的课题。按照从前的工作方式，开发和部署不需要 IT 支持或者 QA 深入的、跨部门的支持，但却需要极其紧密的多部门协作。

因此，在互联网时代，我们倡导开发运营一体化，DevOps 技术是必然的选择。DevOps 结构展示如图 15 所示。

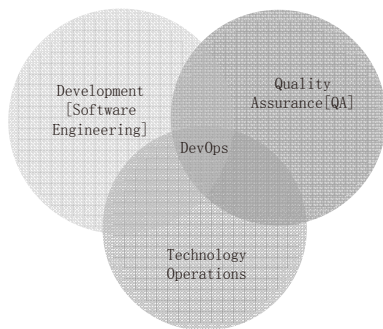


图 15 DevOps 结构展示

DevOps 是 Develop 与 Operations 的缩写，它是企业内开发、技术运营和质量保障的融合，用于促进开发、技术运营和质保部门之间的沟通、协作与整合。有研究显示，在那些引入了 DevOps 概念的企业中，开发与运营人员在设计、构建、测试工作中共同在内部应用上进行协作之后，可以将产品开发的效率提升 20%。

DevOps 实施路线如下：

(1) 明确 DevOps 的定义，调动开发和运营部门之间的协作，鼓励运营人员采纳软件开发方法，并利用云计算基础设施来完成真实的测试和代码部署。

(2) 在软件开发、测试、质量保证 (QA)、集成、预生产和生产部署等方面的任何旧小团队必须打散，因为每个小团队都可能拖延开发周期并且带来不可预料的问题。

上述策略能更好地整合开发和运营，通过整合团队成员来产生效益。

2.2 研发体系建设

产品是否适应市场的变化，是否能够满足客户的需求，是否能够快速响应等，这些都是考验研发体系的标准，因此需要构建一套适用于互联网时代需求的产品研发体系。产品设计结构图如图 16 所示。

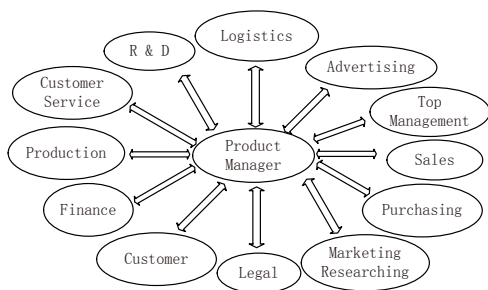


图 16 产品设计结构图

2.2.1 设计原则及规划

完整的流程应分层次设计，自下而上去完成。

(1) 策略层：定义产品使命、价值、目标人群；

(2) 愿景 / 功能层：定义核心场景、功能列表；

(3) 结构层：做流程图、信息架构，确定主导航、主菜单；

(4) 框架层：梳理每一个主界面的内容、布局；

(5) 表现层：视觉设计，涉及图标、配色及切图。

2.2.2 设计研发流程

设计研发流程遵循一般互联网公司产品设计流程，其整体结构非常适合打造互联网式的工程机械车联网相关产品。产品设计研发流程如表 1 所示。

2.2.3 敏捷开发

敏捷开发 (Agile Development) 是一种以人为核心，迭代、循序渐进的开发方法。

众所周知，瀑布开发模型以文档为驱动，究其原因，是因为在瀑布的整个开发过程中，要写大量的文档，把需求文档写出来后，开发人员都根据文档进行开发，一切以文档为依

表 1 产品设计研发流程

产品设计研发流程					
阶段	阶段	职责部门及人员配置		说明	交付物
		相关部门	责任人		
立项阶段	市场调研	产品组	PM	结合业务，开展市场调研、竞品分析、收集分析数据	《市场调研分析报告》
	需求分析	产品组	PM	根据调研结果，形成产品需求说明，罗列产品功能需求	《产品功能需求》
	需求评审	产品组 UE组 开发组 市场组	PM	产品经理结合市场调研和《产品功能需求》与 UE、开发、市场沟通产品可行性	《产品需求评审纪要》
	PRD 制作	产品组 UE组 开发组 市场组	PM	UE组、开发组、市场组根据产品需求设计产品 DEMO 产品经理根据 DEMO 对产品技术指标和时间要求进行评估	《产品需求文档》 产品 DEMO 《PRD 评审纪要》
需求阶段	DEMO 评审	产品组 UE组 开发组 市场组	PM		
	实施设计	产品组 UE组 技术组	PM UI 开发人员	UI 和开发人员根据确定后的《产品需求文档》和 DEMO 实现产品 UI 设计和技术方案	产品 UI 《产品技术开发方案》
	实施评审	产品组 UE组 技术组	PM UI 开发人员	对产品 UI 和《产品技术开发方案》进行评审	《产品技术开发方案评审纪要》
开发阶段	产品开发	产品组 UE组 技术组	PM UI 开发人员	开发人员开发产品（敏捷），测试组对模块进行逐一测试、集中测试，并检查技术指标和功能指标	《产品新功能说明》 《测试报告》 《集中测试分析报告》
	产品测试	产品组 UE组 技术组 测试组	PM UI 开发人员 测试人员		
上线阶段	内部发布	产品组 UE组 技术组 测试组	PM UI 开发人员 测试人员	对产品进行灰度发布，收集用户反馈和体验报告，评估及分析是否能正式发布	《用户体验报告》 《用户反馈信息跟进表》
	正式发布	产品组	PM 产品运营	全面的对该产品进行总结分析，形成《产品总结分析报告》	《产品总结分析报告》

据；而敏捷开发只写有必要的文档，或尽量少写文档，其注重的是人与人之间面对面的交流，所以它强调以人为核心。敏捷开发模型如图 17 所示。敏捷开发任务看板如图 18 所示。

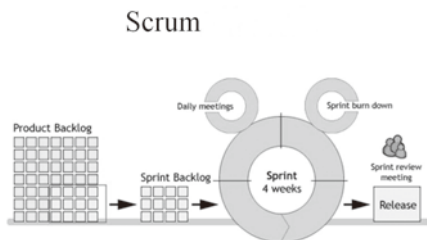


图 17 敏捷开发模型

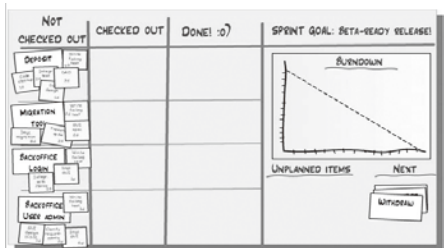


图 18 敏捷开发任务看板

敏捷开发方法强调以人为本，专注于交付对客户有价值的软件。在高度协作的开发环境中，使用迭代方式进行增量开发，经常使用反馈进行思考、反省和总结，不停地进行自我调整和完善。

2.3 运营体系建设

运营体系的建立离不开数据中心的运维和产品的运维，其中数据中心的运维遵循一般性云平台的运维思路，提供包括数据中心、客户、IaaS、PaaS、SaaS等运维，为上层产品应用化提供必要支持。产品运营-改变-创新模型如图 19 所示。

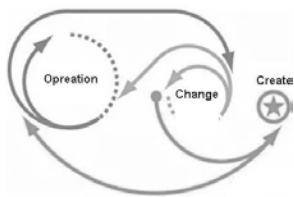


图 19 产品运营-改变-创新模型

2.3.1 运营思路

世界上的任何物体，若发生相互之间的传递、转化时，一定会导致损耗，换言之，投入的资源不可能完全转化为想要得到的东西。产品设计也一样，再先进的产品也不可能达到100%的转化率。

漏斗模型普遍适用于互联网产品，如网站、App、客户端，用户从刚进入到完成产品经理设计的产品目标，中间步骤肯定会发生很大的损耗。比如，用户进入一家电商网站，从浏览商品，到把商品放入购物车，直至最后支付，每一个环节都有很多的用户流失损耗，没有哪样产品能够做到100%的转化。漏斗

模型如图 20 所示。



图 20 AIDMA 理论是漏斗模型

因此，产品运营人员要对用户群体进行有目的的组织和管理，增加用户粘性、用户贡献和用户忠诚度，有针对性地开展用户活动，增加用户的积极性并提高参与度，配合市场运营需要策划活动方案。对产品和市场数据进行分析，并以此为依据推进产品改进，始终保持敏锐的用户感觉。

2.3.2 运营方法与运营手段

产品运营方法划分示意图如图 21 所示。其运营手段可分为以下几点：

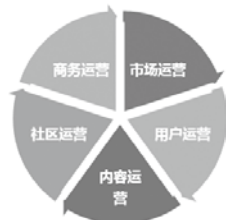


图 21 产品运营方法划分

- (1) 拉新：即为产品带来新用户。
- (2) 留存：即通过各种运营手段确保用户被拉到指定的产品和站点上之后，最终愿意留下来使用该产品。
- (3) 促活：即“促进用户活跃”，让用户愿意更频繁、更开心、更长时间的使用该产品。

运营方法还可细分为如下几点：

- (1) 发现用户。为用户画像，开展调查、需求分析等工作，需要深刻理解自己的产品，并能够找到相应产品的用户群。
- (2) 以合理的成本发展用户，让其使用自己的产品。可以通过开展市场投放、渠道拓展、商务合作、内容编辑、社会化媒体策划等活动来发展，也可以找专业的第三方机构去推广和运营。
- (3) 保持用户持续使用自己的产品。可开展用户运营、社交运营、社区运营等。
- (4) 保持用户在不用产品时的联系。可开展产品召回、微博微信运营，持续关注反馈，并且与别的产品展开商务合作等活动。

3 结语

互联网时代如何进行产品设计和研发运营体系建设，是

(下转第 82 页)

之后查看与分析。

3 监控管理子系统的设计与实现

监控管理子系统需要实现良好的用户接口,本文采用 C# 语言来设计实现系统的监控管理界面的要求。在所有的计算机语言中, C# 为代表性较高的语言,其具有简单、面向对象的特点。

3.1 管理主界面设计

管理端可以实现数据信息的配置,同时把完成配置的数据进行储存,系统模块就可以从数据库内调用这些信息。设置信息也有很多,比如用户管理、报警设置以及服务器设置等,用户在这个过程中仅仅完成管理端的管理工作。

主控界面主要包含登录注册,信息设置,系统帮助等功能界面。

新用户需要在管理员的授权之下注册,然后才可以登录系统。为保证系统的安全性,系统设置了一些出错处理机制与容错处理机制,具体功能可以查看测试部分。如果用户可以登录本系统,系统将呈现给用户一个监控管理界面。

当发生危险报警或预警时,采集并保存在数据库中的监测数据,这些将会显示在监控管理模块中,包括报警事件显示单元和报警位置显示单元。

当收到报警信息后,首先系统会解析报警设备的 id 号,并关联查询到相关防区的信息和报警用户的信息。接着,系统将报警事件资料记录在数据库中,同时在用户界面(UI)中显示现场的相关情况。根据我们查询的报警相关信息,显示相关报警位置,并且播放声音提示。之后激活系统的联动设备,完成详细地检测与处理过程。本文所设计的监控管理系统包含操作员管理、用户管理、系统管理 3 个部分。管理员的权限有很多,比如实时监控视频、查询与打印历史视频信息、下载所需视频图像信息等。除此之外,管理员还可进行数据信息的多种操作,比如删除、管理监控装置的区域信息与名称等。

3.2 Web 服务器端软件实现

服务器端的作用在于得到完成配置的设备数据,将图像信息传递给客户端,并且进行事件报警,服务器端还可以对客户端的运行状态进行监视,比如用户权限、连接通道及 IP 等。

(上接第 79 页)

一个历久弥新的课题,对于身处传统工程机械行业之中的我们更需要好好研究,工程机械车联网秉承“互联网+”的东风正逐渐成为行业的关注焦点,基于互联网时代的工程机械车联网的产品设计和研发运营体系建设将具有重要的研究价值。

本文介绍了在互联网时代下用互联网的思路和方法设计工程机械车联网产品,并就时代发展和行业特点开展研发运营体系建设的讨论和研究,希望对工程机械物联网和车联网行业

服务器端采用 TCP 侦听。首先初始化视频监控设备(各种类型的摄像头)以及网络端口号,开启视频监控服务。之后视频设备采集视频信息,并且捕捉所需信息,接收来自客户端的用户请求。如果服务器端与客户端形成了连接,那么服务器端能够进行 TCP 数据传输,将视频数据传递给客户端。若一直有监控任务,就一直传输数据。如果终止了监控任务,服务器则彻底关闭 Socket,结束视频采集线程,关闭相关采集硬件。

3.3 客户端软件实现

客户端结合用户输入的用户名与密码,确定用户的权限信息,然后将配置数据装载到客户端。服务器与客户端的 TCP 连接的主要过程:用户首先创建 Socket 通信,确定合适的服务器端口号与主机地址。接着两者进行三次握手通信连接,数据传输在此后开始。最后完成数据传输,客户端将 TCP 连接关闭。不管是用普通 PC 还是手机终端作为客户端,当已注册用户成功登录客户端之后,程序开启视频处理线程,在网络连接良好的情况下,建立远程请求;在成功建立 TCP 连接之后,就可以接收图像并显示于终端。当监控终止时,视频线程也将被终止,客户端访问结束。

系统以一定的时间间隔查询报警消息队列,如果发现报警消息,则开始解析。首先判断消息是否合法有效。然后从数据库内调用数据信息,也可以调用报警事件的时间信息。如果有相关的报警图像信息,则根据报警类型,将相关的图像信息显示在控制的软件(客户端监控界面)中。

4 结 语

文章对系统的设计与实现进行了具体介绍,包括综合系统设计,具体的软件实现和部署方案。文中设计了 3 个子系统,首先是采集子系统,其次是数据处理模块,最后是监控管理子模块,并逐一介绍了其设计过程。

参考文献

- [1] 杨虎.住宅小区安全防范系统的设计[J].智能建筑电气技术,2005(2):56-58.
- [2] 臧大进,刘增良,高干,等.基于物联网的智能家居系统设计与实现[J].襄樊学院学报,2010,31(11):37-39.
- [3] 刘科良.智能建筑安全防范系统的研究与实现[D].长沙:中南大学,2006.

的发展有所裨益。

参考文献

- [1] Matt Kalan.The Future of Big Data Architecture[Z].Big Data Zone,2016-02-29.
- [2] Linda Gorchels.The Product Manager's Handbook 4/E[M].McGraw-Hill Education,2011.
- [3] CherLee.一篇文全面解析互联网产品运营[EB/OL].http://www.chinaz.com/manage/2015/0416/399157.shtml
- [4] 朱成.产品经理手册[M].广州:广东经济出版社,2006.