

基于云计算的中国机动车辆保险信息共享平台^①

吴晓辉¹, 刘欣², 卫森生³, 张正³

¹(对外经济贸易大学 金融学院, 北京 100029)

²(中国保险行业协会, 北京 100045)

³(中科软科技股份有限公司, 北京 100190)

摘 要: 中国机动车辆保险信息共享平台承担着全国车险信息共享以及实现车险监管的职责, 具有业务模式变化多、业务增长迅速、业务规则调整变化快的特点。平台需要灵活的技术架构、易用的交付模式以应对这些特点。采用云计算技术进行中国机动车辆保险信息共享平台的设计实现, 利用虚拟化技术、组件和工具实现了基础设施及开发平台的高效利用, 利用数据扩展技术、功能配置和度量、可伸缩性技术实现了平台在多租户模式下的平稳运行。

关键词: 云计算; 车险信息共享平台; 基础设施即服务; 平台即服务; 软件即服务

China Information-Sharing Platform for Auto Insurance Based on Cloud Computing

WU Xiao-Hui¹, LIU Xin², WEI Sen-Sheng³, ZHANG Zheng³

¹(School of Banking and Finance, University of International Business and Economic, Beijing 100029, China)

²(China Insurance Association, Beijing 100045, China)

³(Sinosoft Co. Ltd, Beijing 100190, China)

Abstract: China Information-Sharing Platform for Auto Insurance has two functions which are insurance information sharing and business regulation. Currently, there are many challenges, such as multiply business models, growing business scales, fast changing business rules, and so on. Therefore, the platform requires a flexible technical architecture, new delivery model to meet these characteristics. The platform is designed and developed based-on cloud computing technology. The virtualization technology, components and tools are applied and high efficiency of infrastructure and development platform are achieved. The data expansion, function configuration and measurement, scalability technologies are applied to achieve good running of the platform in Multi-tenancy mode.

Key words: cloud computing; information-sharing platform for auto insurance; IaaS; PaaS; SaaS

1 引言

长期以来, 我国保险公司之间的数据不共享, 对全行业有效监管、智能化管理、深度数据分析造成了障碍^[1]。如在车险中, “无赔款优待”政策^[2]的执行需要借助被保险车辆的往年理赔数据作为本年承保时保费奖惩的依据, “代位求偿”^[3]等保险业务的落地需要一个具有一定强制力的公共平台, 而对全行业数据的深入分析和挖掘也需要以数据共享为基础^[4]。在这一背景下, 中国机动车辆保险信息共享平台建设的需求被提

出, 并成为市场和管理需求的统一目标。

2 车险信息共享平台的建设目标

由于车险信息共享平台支撑全国车险业务, 具有业务量大、业务扩展迅速、数据交换频繁等特点, 因此对当前车险业务平台的实时性、高可用性、可扩展等方面提出了较高的要求, 本平台的建设目标:

① 支撑全国车险业务运行, 打破保险公司间信息孤立的弊端, 实现与保险公司核心业务系统的实时对

① 基金项目: “核高基”重大专项(2010zx01045-001-006); 2010-2011 年度中国保监会部级研究课题《中国机动车辆保险信息共享机制研究》中国博士后科学基金(20110490338)

收稿时间: 2011-07-05; 收到修改稿时间: 2011-08-09

接,通过平台进行保费计算等关键业务环节;平台要实现与交管系统、车型车价系统、车船税系统等外部系统的对接;

② 平台要能够基于共享数据进行数据的深度挖掘和分析,为保险公司提供高端精算服务、风险分级、欺诈识别等服务;为保户提供统一的投保平台和保险状态查询服务,改变保险公司分散提供这一服务的局面;

③ 创新保险服务模式,通过统一资源,实现了统一支付、统一清算车险服务平台,解决车险理赔代位追偿等业务难题;

④ 提高网络、服务器等基础设施利用率,在业务扩展的情况下尽量降低硬件的投入;

⑤ 提高平台的开发和维护效率,平台涉及的应用多、接口复杂。因此要建设技术平台,充分利用相关工具(测试工具、代码检查工具等)提高开发和维护效率;

3 基于云计算的机动车辆保险信息共享平台体系架构

3.1 云计算技术^[6-9]

云计算是一种能够将动态伸缩的虚拟化资源通过互联网以服务的方式提供给用户的计算模式,具有超大规模、虚拟化、高可靠性、通用性、可扩展、按需服务等特点。

云计算的基本原理是通过使计算分布在大量的分布式计算机上,而非本地计算机或远程服务器中,这使得企业能将资源切换到需要的应用上,根据需求访问计算机和存储系统。

现有云计算主要有三类服务模式:

① 基础设施即服务(IaaS Infrastructure As A Service):提供的服务是对所有设施的利用,包括处理、存储、网络和其它基本的计算资源,用户能够部署和运行任意软件,包括操作系统和应用程序;

② 平台即服务(PaaS Platform As A Service):将整个开发环境作为一个服务而提供,包括中间件、数据库、平台等;

③ 软件即服务(SaaS Software As A Service):提供的服务是运行在云计算基础设施上的应用程序,用户可以在各种设备上通过客户端界面访问^[10]。

3.2 平台体系架构

由于车险业务平台的实时性、可扩展方面要求高,对服务的交付灵活性也有一定的要求,而云计算中虚拟化、资源调度和多租户可扩展等技术提供了很好的解决策略。因此本文采用云计算技术进行平台的建设。在基础设施层,通过虚拟化等相关技术,得出硬件资源部署策略;在开发平台层,研究建设统一的开发平台,提高应用开发的效率,同时也提高运维的水平;在服务层,采用灵活的服务交付模式。

车险平台的信息共享行业云架构如下图所示:

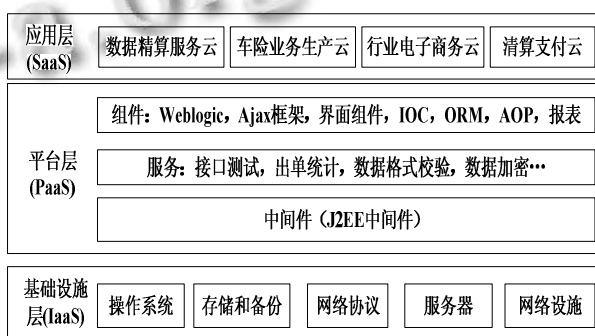


图 1 车险信息共享平台体系架构

如图 1 所示,整个平台的体系架构分为三层,基础设施层,平台层和应用层。基础设施层通过网络为车险平台提供 IT 基础设施服务,包括数据存储和网络资源、负载均衡、网络加速等服务。平台层通过网络向车险信息共享平台的开发团队提供可供定制,可开发的平台服务,包括中间件、可复用的组件以及在实际开发过程中用到的一系列工具。服务层通过网络向保险公司和用户提供服务应用服务。

4 机动车辆保险信息共享平台服务架构

车险平台利用了 SaaS 的软件布局模型,将车险业务生产云、数据精算云、行业电子商务云、清算支付云通过网络方式部署,保险企业和用户通过互联网接入,保险公司可选择租赁使用整个平台中的若干服务云,并按使用数量计费。

① 车险业务生产云。主要提供风险和定价查询服务、保险数据服务、交管数据服务和平台管理等服务。风险和定价查询功能向保险公司和用户提供了投保查询服务,并支持保险公司通过接口查询车辆的相关风

险信息和所投保险别的定价；保险数据服务向保险公司和用户提供了对车辆保险过程中的承保、批改、退保和理赔等业务状态的信息查询服务；交管数据服务向保险公司和用户提供了对交通管理部门所保存的车辆、驾驶员的基本信息和交通违法记录信息进行查询的服务；平台管理服务面向保险公司，实现系统在运营维护中需要的权限用户管理、系统配置和数据管理运行监控等服务。

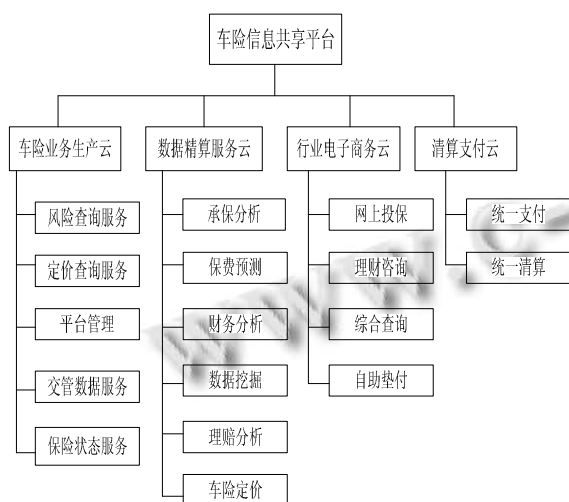


图2 车险信息共享平台应用

② 数据精算服务云。提供统计分析、承保分析、理赔分析、财务分析、数据挖掘、车险定价、保费预测等服务。如统计分析功能通过对业务数据的分析，向保险公司提供预警超赔、假赔、骗赔案件发生的服务；承保分析功能向保险公司提供了对承保业务环节风险分析的服务；财务分析功能向保险公司提供了对财务环节风险分析的服务；数据挖掘技术的运用为保险公司提供了客户风险分析、客户价值分析等服务；车险定价模块向保险公司提供了基于区域因子对费率影响分析的定价服务，使车险费率的定价更科学、更适合中国的国情。

③ 行业电子商务云。封装了网上投保、理财咨询、综合查询、自助垫付等服务。可通过电话、电子邮件、短消息、电子传真、Web 等方式，为客户提供“随心保”、“随时保”、“随意保”、“随地保”和“无限保”；综合查询以车辆信息为主链，综合汇总保险业的车险、公安交警部门、地税部门、交通运输部门、卫生部门，以及政府信息办等相关系统中与车辆相关的数据信息，通

过整合信息资源，集中信息数据，为保险公司、公众、监管机构提供综合查询等信息服务。

④ 清算支付云。实现了统一支付和统一清算，在投保时，为保户提供支付平台，在理赔时，为保险公司垫付赔款以提升服务质量。清算支付将支持代位追偿，支持保险公司之间的清算。

5 平台特点

5.1 基础设施虚拟化

基础设施层的核心技术是虚拟化。虚拟化是指通过向资源用户屏蔽基础设施资源的物理性质和边界的方式将 IT 资源合并。共享平台就是利用虚拟化技术整合 IT 基础资源，通过虚拟平台将物理服务器虚拟成多个隔离的虚拟机，在不同的虚拟机中运行不同的系统，实现多套业务系统集中基础物理平台，从而提高资源的利用率。

基础设施虚拟化的技术架构如下图所示：

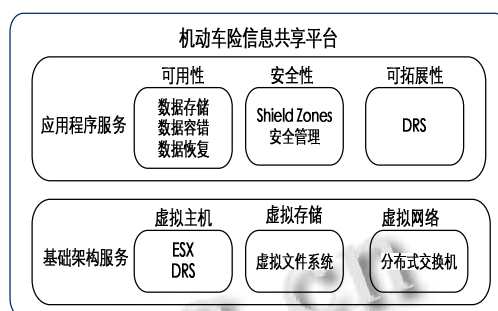


图3 基础设置虚拟化的技术架构

如图3所示，整个车险信息共享平台的基础设施层的技术架构分成两大部分，即基础架构服务和应用程序服务。其中基础架构服务是车险信息共享平台抽象、聚合和分配硬件及其他基础架构资源的服务集。应用程序服务为车险信息共享平台的虚拟机提供主机迁移、存储迁移、高可用性和安全等应用服务。

在基础架构服务中，虚拟主机中应用了 ESX 和 DRS 技术，其中 ESX 是在物理服务器上运行的虚拟化层，它将 CPU、内存、存储器等资源虚拟化为多个虚拟机，DRS 为虚拟机收集硬件资源，动态分配和平衡计算容量。在虚拟存储中应用了虚拟文件系统，主要是高性能集群文件系统。在虚拟网络中主要应用了分布式交换机，通过该交换机，实现了跨多个 ESX 主机，显著减少了网络维护活动、提高了

网络容量, 确保虚拟机在跨多个主机进行迁移时, 网络配置能够保持一致。

5.2 通用组件和工具集

随着机动车辆保险信息共享相关业务的不断丰富和发展, 整个信息化包含的应用将越来越多, 供应商也会越来越多。在这种情况下, 迫切需要对技术支撑平台进行统一规划。利用云计算技术, 本文建设了一个面向应用的、共享的、规范的统一技术平台, 这样所有的应用都可以基于这个平台, 实现组件和工具的复用。

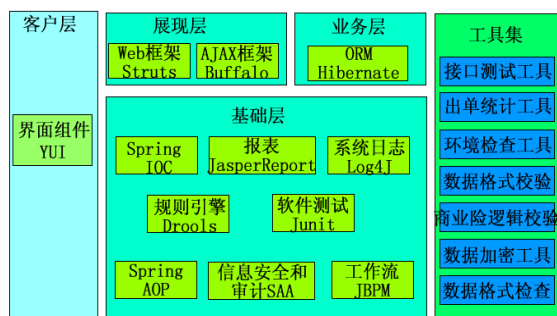


图 4

如图 4 所示, 支撑平台主要包括通用组件和工具集。其中通用组件有开源、第三方以及自主研发三个来源。工具集是自主研发的在应用开发和测试过程中需要应用到的一些工具。

组件层为实现软件开发复用提供了前提, 包括界面组件 YUI、展现层组件 Struts 和 Buffalo、业务层组件 Hibernate、以及一系列基础层组件。

工具集是主要包括接口测试工具、出单统计工具、环境检查工具、数据格式校验工具、商业险逻辑校验工具、数据加密工具、数据结构检查工具。其中,

① 接口测试工具用于提供向服务器发送请求并保存每日发送和接收报文的服务;

② 出单统计工具提供了统计每周出单情况的服务并生成对应的统计报告;

③ 环境检查工具提供对正式环境中功能和性能检测的服务, 并将检测结果生成统计报告;

④ 数据格式校验工具提供对某省下的所有保险公司提交的数据格式进行校验的服务, 并将校验结果生成相应统计报告;

⑤ 商业险逻辑校验工具提供对某省下的所有保险公司提交的数据逻辑进行校验的服务, 并将校验结

果生成相应统计报告;

⑥ 数据加密工具为需要传输的数据提供加密解密的服务;

⑦ 数据结构检查工具提供对某省下的所有保险公司提交的数据结构进行校验的服务, 并将校验结果生成相应统计报告。

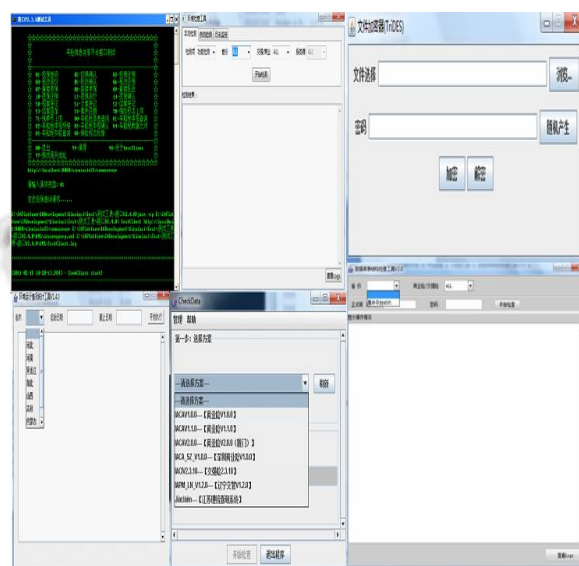


图 5 工具界面集合

5.3 数据扩展技术

云计算平台要支持多租户, 而每个租户对数据的扩展要求是不一样的, 因此对数据扩展比一般的应用提出了更高的要求。以往在应对数据扩展时采用的简单的扩展表、扩展字段的实现方式并不适用, 所以在多租户模式下对数据进行扩展时, 需要在系统中单独建立多租户管理表、字段配置表以及数据业务扩展表, 通过三表的有效结合降低因不同租户间不同扩展需求造成的资源浪费以及业务表结构的破坏。当进行不同租户间不同需求字段扩展时, 在扩展数据表中将业务数据表的横向扩展列转化为纵向的数据集, 将每一条原始数据记录的每一个扩展字段, 都保存成一条扩展数据行。将数据表中的数据记录与配置数据表中的配置记录关联, 构成扩展数据记录。

5.4 功能配置和可度量

对传统的应用模式来说, 应用的功能会根据用户的实际需求进行裁剪, 并根据用户所选择的模块数量收取 license 费用。对云计算平台来说, 要实现在一套应用中实现不同用户的不同需求, 并能够进行度量。

因此,平台对功能进行了分解,细化为三级,并采用表格存储客户的订阅信息,按订阅信息进行功能的开放,对应不同的应用界面并进行使用量的度量。

5.5 可伸缩技术

随着平台的不断深化,应用平台的租户(保险公司和第三方)会不断增加,应用系统的直接用户数会呈几何级的速度不断增长,对数据库容量的要求不断增加,对运行性能也提出了很高的要求。平台建立了可伸缩的体系架构,即随着用户数的增加,不必对系统架构进行调整。采用 F5 或其他软件方式实现应用服务器层的负载均衡,实现水平扩展;采用垂直切分、读/写分离、水平切分等方法实现数据库的可伸缩性。

6 总结

中国机动车辆保险信息共享平台的建设,以云计算技术为基础,服务于不同应用和用户。本文分析了中国车险信息平台的现状和面临的问题,介绍了平台的技术架构、服务和关键技术,在基础设施利用方面,通过网络为车险信息共享平台提供 IT 基础设施服务,包括数据存储和网络资源、负载均衡、网络加速等服务;在技术平台方面,通过网络向车险信息共享平台的开发团队提供统一的、可定制、可开发的平台服务,包括可复用的组件和一系列工具;在服务功能方面,通过网络向保险公司和用户提供车险业务生产云、数据精算云、行业电子商务云、清算支付云服务,以便降低企业信息化成本,提高企业信息化水平,为用户提供一站式服务。

到目前为止,中国机动车辆保险信息共享平台已经上线运行,全国范围内车险的投保都实时通过平台进行,实现了对保费、手续费等的有效控制,对抑制车险恶性竞争、防止欺诈等作用逐步显现。实践表明,基于云计算技术的车险信息共享平台更能适应新形势下新业务特点的要求,达到对保险企业及最终用户的监管与服务的双重目标。

参考文献

- 1 孙祁祥.中国保险业:矛盾、挑战与对策.北京:中国金融出版社出版,2000.
- 2 邓兴玲.汽车保险中无赔款优待系统的改进.西南财经大学,2010.
- 3 黄丽娟.论保险代位权制度的建构.西南财经大学,2010.
- 4 张慧.汽车保险精算模型与奖惩系统研究.新疆大学,2009.
- 5 Armbrust M, Fox A, Griffith R. A view of cloud computing. Communications of the AC M, 2010,53(4):50-53.
- 6 Bhardwaj S, Jain L, Jain S. Cloud Computing: a study of infrastructure as a service. International Journal of Engineering and Information Technology, 2009,2(1): 60-61.
- 7 Marinos A, Briscoe G. Community Cloud Computing. Computer Science, 2009,5931:472-484.
- 8 刘鹏.云计算.北京:电子工业出版社,2010.
- 9 王庆波,何乐.虚拟化与云计算.北京:电子工业出版社,2009.
- 10 彭荣.SaaS 模式下多租户系统架构及关键技术研究.大连海事大学,2010.

(上接第 75 页)

解方法。若求解的问题为 NP 难问题,那么在求得精确解的算法的基础上(这类算法必定花费大量的时间)还可加入现代优化计算方法的某些策略,得到一个折中解。这些研究任务在以后的工作中必定有所体现。

参考文献

- 1 陈光喜,丁宣浩,古天龙.离散数学.北京:电子工业出版社,2008.
- 2 Bruce L. Clarke. Stability analysis of a model reaction network using graph theory. Chemical Physics, 1974,60(4): 1493-1501.
- 3 Woess W. Random Walk on Infinite Graphs and Groups. Cambridge Tracts in Math: Cambridge University Press,

2000: 35-36.

- 4 杨胜超,张瑞军.基于二分图最优匹配算法的毕业论文选题系统.计算机系统应用,2008,17(7):14-17.
- 5 彭宇新, Ngo CW,肖建国.一种基于二分图最优匹配的镜头检索方法.电子学报,2004,32(7):1135-1139.
- 6 Golumbic MC. Algorithmic Graph Theory and the Perfect Graph. New York: Academic Press,1980.57-58.
- 7 李洪波,翟金刚.二部图最大匹配的快速动态优化算法.鲁东大学学报,2006,22(3):168-170.
- 8 刘文斌,高琳,王淑栋,刘向荣,许进.最大匹配问题的 DNA 表面计算模型.电子学报,2003,31(10):1496-1499.