**吉林省科技发展计划项目**

“基于云计算的库存与配送管理关键技术及系统开发”

项目鉴定文件之一

**工作总结报告**

长春理工大学

2013年11月

**工作总结报告**

# 项目背景

由于全球化市场的形成以及消费者需求日益多样化，外向型企业产品售后服务市场的竞争中心已经由原来的产量竞争、质量竞争、成本竞争发展到服务竞争和时间竞争。由于市场竞争的不断加剧，外向型企业在售后配件库存管理上面临着严峻的挑战。由于用户需求的不确定性在不断增加，产品售后配件的需求具有不确定性和不连续性，很难准确预测；产品配件的种类飞速膨胀，数据处理信息大量增加，给数据的安全性带来许多问题；而且在售后配件供应的响应速度上，客户的要求越来越高，近乎于苛刻，导致产品供应与用户需求的不同步。面对这些挑战，如何结合云计算核心技术来提高售后服务及配件配送的库存管理水平，实现基于Web的海量库存数据信息优化处理是摆在我们面前的重要课题。

事实上，“十二五”规划纲要及《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》均把“云计算”作为新一代信息技术产业的重要部分。本项目是在长春理工大学与日本日立公司国际合作项目基础上，使用基于云计算中海量数据分布存储、海量数据治理以及虚拟化等关键技术，并结合库存与配送管理系统研发多业务云架构系统平台。

目前，我国各地政府和高校加强了对云计算产业的投入与研究，许多企业也做了超前的布局，并取得了一定的成效，但是从总体来看，我国云计算技术研究仍处于探索和实验阶段。我们在与日立合作项目的过程中，深入进行了下述问题和技术的研究：

（1）Windows Azure云计算操作系统上的软件服务设计与实现技术，解决开发可运行云服务器、数据中心、Web和PC上的[应用程序](http://baike.baidu.com/view/330120.htm)中数据中心存储、计算能力和网络基础服务等问题。（2）海量数据分布存储、海量数据治理的云计算技术，解决全球库存中分布式数据处理中海量数据存储和治理的性能问题；（3）应用云端数据库（SQL Azure）服务架构设计与数据访问技术，提供高可用性、高可扩展性的数据实体服务；（4）使用新一代Web技术（Silverlight，HTML 5）结合Web Services技术。目前，与日立的合作项目已经完成并取得预期成果。

现阶段恰逢国家将云计算产业作为未来高技术服务业主角的大好时机，该研究成果今后将适用于外向型企业，必将对我省经济社会发展产生重要影响。

# 研究内容和指标

**主要研究内容：** （1）以云计算技术为核心的库存与配送管理系统研究；

（2）基于海量数据分布式存储平台的设备维护配送实时监控系统研究；

（3）虚拟化与新Web技术结合的信息化平台研究；

（4）多业务云架构设计平台研究。

**技术指标：**

（1）网络传输层（L4）新建速率（CPS）的最大新建速率值为15万CPS；

（2）网络传输层（L4）并发数（CC）期望的最大并发数≥200万；

（3）网络应用层（L7）吞吐量（GoodPut）≥75MBP；

（4）网络应用层（L7）响应时间（Response Time）为毫秒级；

（5）云计算技术中分布式数据存储能实现动态负载均衡、故障节点自动接管，具有高可靠性、高性能、高可用、高可扩展性。

**经济指标:**

项目完成后，开发的基于云计算技术为核心的库存与配送管理系统和基于海量数据分布式存储平台设备维护配送全球监控系统可以在日立医疗器械株式会社进行试用，预计可形成年产10套软件的规模。每套软件成本约为10-15万元。

**成果提供形式：**

（1）基于云计算技术为核心的库存与配送管理系统一套；

（2）基于海量数据分布式存储平台设备维护配送实时监控系统一套；

（3）软件著作权3件；

（4）相关学术论文12篇。

# 项目完成情况

项目启动后，项目组首先认真了解和分析了国内外关于库存与配送系统的最新技术，同时多次到一汽——大众汽车有限公司，富奥汽车零部件有限公司,长春一汽富维汽车零部件股份有限公司，以及沃尔玛等单位实地调研，了解实际需求，制订详细的研究计划，攻克了全部关键技术，取得创新成果。

依据吉林省科技发展计划项目任务书要求，项目组在以云计算为核心的库存与配送管理系统、基于海量数据分布式存储平台的设备维护配送实时监控系统、虚拟化与新Web技术结合的信息化平台、多业务云架构设计平台方面做了深入研究，提出了SaaS互联网提供服务的软件应用模式与库存和配送管理系统相结合的技术；设计了Windows Azure平台即服务（PaaS）的Microsoft.NET Services创建多层云架构设计松耦合信息管理系统平台技术；实现了基于云计算的新一代Web技术（Silverlight，HTML 5），加强Web Services应用可交互性与企业级应用相结合的技术。取得了好的研究成果。获3项软件著作权，发表学术论文十多篇，培养出9名硕士和2名博士研究生。

在库存与配送系统关键技术研究方面，通过应用Hadoop软件架构能实现库存与配送管理系统的Web海量数据分布式处理，通过云计算技术中分布式数据存储能实现动态负载均衡、故障节点自动接管等功能，云架构设计平台具有高可靠性、高性能、高可用、高可扩展性，并且实现了L4新建速率（CPS）的最大新建速率值为15万CPS ，L4并发数（CC）期望的最大并发数≥200万；L7吞吐量（GoodPut）≥75MBP；SL7响应时间（Response Time）为毫秒级。在云计算虚拟化安全问题上，采用虚拟镜像文件的加密存储和完整性检查、访问控制和推行可行安全认证、虚拟化技术等。项目组完成了全部研究内容，达到预定技术指标，具体如下：

（1）以云计算技术为核心库存与配送管理系统

通过应用云计算公共技术服务平台的库存与配送管理系统，使供应链上的众多企业能以更加精细和动态的方式进行库存管理和物流配送，降低外向型企业的信息化运营成本。

云计算公共技术最主要是实现了资源共享、动态分配。只有实现了资源共享、动态分配，才可以帮助企业降低IT方面的投入和支出，这是公共技术平台建设的基本出发点。在构建云计算公共技术服务平台的环节中，主要应用的是SaaS应用软件层——软件即服务。

库存与配送管理系统正是基于云计算的系统平台,对现代外向型企业全球库存与配送的信息化进行集中整合，在服务的数量和质量上都有所提高，解决了外向型企业库存与物资配送的资源共享、动态分配，帮助企业降低IT方面的投入和支出。该系统基于云计算的基础设施架构，提供Web和其他应用的托管和运行平台。该系统具有低成本、高可靠性、高可用性和高扩展性等特性，确保外向型企业在国际化物资库存与配送过程中能够短时间内进行全球配送、物资库存信息查询并配送到客户手中，令客户满意。基于云计算的库存与配送管理系统平台的建立，大大加快了各外向型企业的信息化平台的开发效率，吸引相关企业将其应用系统建立在云计算平台之上，同时将其日常数据存放在云存储中心中。系统具备的功能包括：①用户账号管理、计费、支付、运营支撑系统(Operation Support Systems, OSS)等通用功能；②存储、数据库、媒体分发、邮箱等互联网基础功能；③话音、消息、位置等电信基础功能；④实时监视、数据计算、日志和消费或者供求查询、自动生成报表使用功能。

（2）基于海量数据分布式存储平台设备维护配送全球实时监控系统

云计算的特点是对海量的数据存储、读取后进行大量的分析，而且云计算采用列存储的方式管理数据，因此应用云计算数据库的读取方法和查询调度算法实现设备维护配送全球监控系统。通过研究，可以将连续读取特性应用于云计算数据库系统的查询调度中，为在全球监控系统中实现查询设备维修配送时的时实数据，可采取用数据库中要查询的数据重组出某些连续关系使之具有连续读取特性，再利用此连续特性将数据连续存放于存储器中，此存放方式可以提高云数据的随机读取速率，节约查询的执行时间，对系统性能的提高有很大帮助。系统具备的功能包括：①数据有效存储、分散控制等功能；②数据备份、分级管理、高可靠性、易于维护等功能；④实时监视、数据计算等功能。

（3）虚拟化与新Web技术信息化平台

现阶段在服务器和客户端之间的互动不断增加，除非采取措施来保证足够的资源，否则这将会使服务器的负荷产生剧烈波动，并导致性能降低。最佳解决方案是将服务器“虚拟化”——即创建看起来像是专用服务器的软件，当高负荷消失时，该软件能通过新Web技术将更多网站合并到一台机器上来使服务器“瘦身”。通过建立虚拟化与新Web技术信息化平台，大大提高服务器使用性能。

（4）多业务云架构设计平台

业务的部署关系到计算资源的分配和调度，相对来说比较复杂，而存储资源本身的分配和调度也比较复杂，但计算和存储之间不管脚本或API是否为标准接口，均可以通过脚本或API来关联。因此，进行多业务云架构设计可以把计算资源和存储资源分开考虑，在多业务云架构的设计思想下进行分层设计，具体分为业务应用层、应用接口层、平台软件层、协议接口层、基础设备层五层设计方案，在业务应用层中对多种业务应用进行处理。

项目取得了具有自主知识产权的科技成果，目前已获得3项软件著作权和十多篇论文，培养出多名硕士研究生。

**计算机软件著作权**

* 海外医疗器械订货系统[简称：FOS] V 1.0.0（登记号：2012SR071342）
* 医疗器械在线支援系统[简称：FSS]V2.0（登记号：2011SR077288）
* 基于云计算的库存与物流配送管理系统 V1.0(登记号：2013SR126443)

**主要论文，（其中EI检索6篇）**

1. Peng Wang,Yan Lv,Yu Tan. A Fault-tolerant Data Center Network Structure.2013 2nd International Conference on Energy and Environmental Protection.2013(EI检索号： 20134016818895 ).
2. 王鹏,刘圣财,董洋.基于JSON的高级AJAX在汽车定位中的应用与分析.长春理工大学学报.2012.6.
3. Peng Wang. White-box Test Case Generation Based on Improved Genetic Algorithm. 2011 2nd World Congress on Computer Science and Information Engineering，CSIE.2011.10.
4. 王鹏.基于不同数据传输格式对Ajax应用实时性响应影响的研究. 长春理工大学学报. 2011.6.
5. Peng Wang,Xiaodong Wu,Huamin Yang. Analysis of the Efficiency of Data Transmission Format Based on Ajax Applications.

ICM2011（2011年信息技术、计算机工程及管理科学国际学术会议）.2011.9(EI检索号：20120714758396).

1. Peng Wang.The Research of Automated Select Test Cases for Aspect-oriented Software .Procedia Volume1 2012(MIME2012).2012.4.
2. Peng Wang,Aixue Tian. Research on the Performance Optimization of Massive Data Query Based on the Index.

2013 International Conference on Computer Science, Electronics Technology and Automation（CSETA）.2013.9( EI检索号：20134116843555 ).

1. Peng Wang,Aixue Tian.Table Partitioning Technology Based on Massive Data. TELKOMNIKA Indoesian Journal of Electrical Engineering.2014(已录用，但未发表).
2. Peng Wang,Jianan Wang.

Treatment and Research of Massive Data Mining Based on Cloud Computing. 2013年计算机科学、电子技术及自动化国际学术会议（CSETA2013）论文集.2013( EI检索号：20134116843570).

1. 王鹏, 王健安等.基于云计算及数据挖掘技术的海量数据处理研究.长春理工大学学报（自然科学版）.2013.
2. Fang Ming,Xu Jing.CMV-based Design of Motion-vector Selector.the proceeding of ICECE, 2011.9(EI检索).
3. Fang Ming,Xu Jing.An Accelerated Full Search Based on Split-half and Backtracking .the proceeding of TMEE, 2011.12(EI检索).

综上，课题组已经完成了合同规定的全部研究内容，达到了预期指标。

|  |
| --- |
|  |
| 20134116843570 |
| 20134116843555 |

# 项目成果的创新性

项目解决了多项关键技术，取得创新成果：

(1)云计算平台下应对大规模并发访问的弹性软件服务模型；

(2)基于海量数据分析的智能库存管理配送体系；

(3)智能终端来实现配送服务实时监控及管理的方法。

经吉林省科学技术情报研究所查新，未见与以上内容相同的文献报道。

# 推广应用情况

项目组重视科研成果的应用和转化。吉林省卡思特科技有限公司做为项目协作单位之一，负责项目成果转化工作。成果在大连举办的2012中国计算机大会科技成果展中展出。项目研发过程中获得国家政府有关部门领导的亲切关怀和大力支持。

|  |  |
| --- | --- |
| 20121024102059799.jpg | 201257154711659.jpg |
| 2012中国计算机大会科技成果展特邀嘉宾来展位参观交流 | 2012年4月省科技厅副厅长陈维友现场观看成果演示 |

项目完成后，研发的基于云计算技术为核心的库存与配送管理系统和基于海量数据分布式存储平台设备维护配送全球监控系统已在日立医疗器械株式会社、长春一汽国际物流有限公司和长春锦程世航国际物流有限公司进行使用，被认为技术先进，性能较好，满足应用要求，应用前景广阔。