

# “金保工程”中服务器和存储系统的设计与实现

孟庆洪, 刘利平

(河北理工大学 信息学院, 河北 唐山 063009)

**摘要:**介绍了金保工程的含义, 在分析 SAN 架构的基础上, 以某市“金保工程”市域网设计为例, 阐述了“金保工程”信息化管理系统中生产区建设的设计方法, 特别指出了“金保工程”基于市一级单位的生产区建设中服务器和存储系统的设计 and 实现方法。通过“金保工程”信息化管理系统开发的实践, 提出了一个基于三层体系结构的信息管理系统, 实现了数据库的物理和逻辑的独立, 从安全、成本、可维护性和可扩展性等方面讨论了“金保工程”核心平台的构建。

**关键词:**“金保工程”; 生产区; 存储区域网

**中图分类号:** TP311.132

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-629X(2007)12-0228-03

## Design and Implementation of Server and Storage System in “Gold Insurance Project”

MENG Qing-hong, LIU Li-ping

(Information School, Hebei Polytechnic University, Tangshan 063009, China)

**Abstract:** Introduces the meanings of golden insurance project. Based on the analysis of SAN, the design and implementation of “Golden Insurance Project” information is presented with the example of the design project of “Golden Insurance Project” city region network of the city and puts forward the production area of “Golden Insurance Project” that based on the city. Brings about a new “Golden Insurance Project” management information system based on the three-layer system structure, which makes it feasible that the physics of database is independent of the logic. The process to establish the “Golden Insurance Project” information system is detailed with regard to security, cost, maintenance and expandability.

**Key words:** Golden Insurance Project; production area; SAN

## 0 引言

“金保工程”是利用先进的信息技术, 以中央、省、市三级网络为依托, 支持劳动和社会保障业务经办、公共服务、基金监管和宏观决策等核心应用, 覆盖全国的统一的劳动和社会保障电子政务工程。其内涵可以简要概括为“一二三四”四个字: “一”是一个工程, 指在全国范围建设一个统一规划、统筹建设、网络共用、信息共享、覆盖各项劳动和社会保障业务的电子政务工程; “二”是两大系统, 指建设社会保险子系统和劳动力市场子系统; “三”是三级结构, 指由中央(劳动保障部)、省、市三层数据分布和管理结构组成; “四”是四项功能, 指具备业务经办、公共服务、基金监管和宏观决策四项功能<sup>[1]</sup>。

“金保工程”是劳动和社会保障信息化建设的名称, 它是我国政府信息化建设的重要组成部分, 也是电子政务信息化建设的主要内容之一<sup>[2]</sup>。文中以某市“金保工程”市域网建设为例, 详细阐述了“金保工程”市一级单位的生产区系统建设中的服务器和存储系统的设计与实现。

## 1 “金保工程”中生产区系统建设

在劳动和社会保障部关于“金保工程”的整体规划中对生产区系统的定义为: 生产区是数据分布策略中, 用于直接支持业务经办的工作区, 主体建设在数据中心, 包括业务资源数据库、业务管理信息系统和相关硬件设备等。

从上面的定义可以看出生产区主要完成的是劳动和社会保障工作和核心业务经办工作, 生产区系统建设所包含的内容为服务器及存储系统设计、网络系统设计、数据库系统设计、中间件系统设计四大部分, 下面将就服务器及存储系统设计与实现作详细阐述。

收稿日期: 2007-03-05

基金项目: 2006年河北省自然科学基金重点项目(Z2006429); 河北理工大学科学研究基金项目

作者简介: 孟庆洪(1969-), 男, 河北唐山人, 副教授, 硕士, 研究方向为管理信息系统。

2 生产区建设中服务器和存储系统的设计与实现

由于生产区担负着整个城市劳动和社会保障的所有业务经办工作,因此首先需要对生产区的业务量进行分析,从而进行完善的设计。文中所述城市劳动和社会保障的各方面情况为:目标系统按照一体化的要求需涵盖该市劳动保障所有业务,同时要兼顾到市级统筹扩大到大市范围和社会保障广覆盖的要求,该市现有劳动保障服务对象约 80 万左右,预计目标系统服务对象约为 600 万左右。该市现有缴费单位 3000 家,预计以后参保单位将达到 15000 家。整个系统建设必须保证 5 年以上的相对稳定期。根据上述情况,对生产区建设中服务器及存储系统做如下设计。

2.1 系统设计中涉及的数据量和业务量的计算

1)基本数据量计算(见表 1)。

表 1 生产区基本数据量计算

项目	1 年	5 年
医疗保险	36949.6 MB	约 170 GB
养老保险	24917 MB	约 97 GB
工伤、生育保险	15345 MB	约 65 GB
劳动力市场	212.17 MB	约 726 GB
合计	77424.77 MB	约 1058 GB

从以上的计算来看,以管理参保人口 600 万及 1.5 万家参保单位的模型系统分析,四个项中所需要的实际数据量 = 170 + 97 + 49 + 726 = 1042GB,但是对于实际的在线存储来说,对于每年所产生的数据不是简单的累加即可,系统总体的备份策略应该采用增量备份的形式,即对每年所产生的数据应该考虑是一个累乘的关系,再考虑整体预留 40%左右的预留空间,估计实际需要考虑的存储容量应该在 1738GB 左右,这样再加上需要考虑 RAID 技术占用的磁盘容量,因此磁盘阵列的存储容量选择按照 2TB 进行。

2)基本业务量计算。

生产区系统基本业务量计算包括数据库服务器业务量估算和应用服务器估算两大部分(见表 2)。

表 2 生产区基本业务量计算

服务器	主机处理能力 TpmC 值	内存容量(GB)	存储数据量(GB)
数据库服务器	>83,333 tpcc	约 8	约 72
应用服务器	>72,583 tpcc	约 6	约 72

其中,表中各项计算含义为:

(1)主机处理能力 TpmC 值:根据经验,一笔实际交易对应的标准交易指标值 TpmC 值为 15(M2,范围在 5~15 之间),同时保证 40%(M1)的主机 CPU 处理余量,用于系统、数据库、工具软件、监控软件或其它应用系统的使用<sup>[3]</sup>。因此与社保系统 TPS 值对应的主

机处理能力 TpmC 的计算公式为  $TpmC = TPS \text{ 峰值} \times M2 / (1 - M1)$ ,其中数据库服务器 TPS 峰值为 3333 笔/分,应用服务器 TPS 峰值为 2903 笔/分。

(2)内存容量:根据经验,发现每一笔交易占用的内存为 1M 到 3M 之间。我们的经验公式是:内存 = 操作系统 + 数据库管理系统 + 数据库 SGA 运行 + 并发连接数(TPS 峰值) × 2M。通常情况下操作系统占用 128MB 内存,数据库 SGA 系统约占用 512MB。

(3)存储数据量:根据经验,可以得出这个结论,即:数据库服务器和应用服务器内置硬盘容量不超过 18GB 左右,但是考虑到数据库软件随着运行时间的不断增长,其所要求的存储容量也会相应增加,并且考虑采用镜像的方式保证系统文件的安全,因此配置的内置硬盘大小为 72GB(36GB × 2)。

2.2 服务器系统的设计

1)生产区建设中各种服务器系统的设计原则。

数据库服务器作为业务系统的核心,承担着业务数据的存储和处理,具有业务量大、存储量大的特点,服务器的可靠性和可用性是首要的需求,其次是数据处理能力和安全性,然后是可扩展性和可管理性。因此,应选择基于 RISC 芯片或者 ItaniumII 芯片的 UNIX 操作系统的高中端主机系统,并可根据具体业务需求和投资情况选择双机集群或单主机系统。

应用服务器承担着业务系统的各类应用服务,主要强调其强大的计算能力,能够处理大量的并发连接处理,并能在用户数增加的情况下保持良好的性能平衡<sup>[4]</sup>。除此之外,能够提供连续可用的可靠性,能够适应各种网络环境的扩展能力。因此,也应选择基于 RISC 芯片或者 ItaniumII 芯片的 UNIX 操作系统的高中端主机系统。

其他服务器,如 WEB 服务器、DNS 服务器等,可根据具体应用和投资要求在可靠性和处理能力等方面综合考虑。如采用 PC 服务器系统。

2)各种主要服务器的设计配置。

根据上述业务量的分析,并结合该市劳动保障信息系统项目的总体目标,生产区主要服务器设计配置如下:

(1)数据库服务器(2 台,双机并行)。

\* CPU 个数 ≥ 4CPU,可扩充能力 ≥ 16CPU , CPU 主频 ≥ 1GHz, CPU 类型 RISC 芯片或 ItaniumII 芯片;

\* 内存容量 ≥ 8GB,保证 CPU:MEM = 1:2;

\* 内置硬盘 2 × 72GB,做磁盘镜像;

\* DVD,内置磁带库容量 ≥ 40GB(压缩);

\* 适配器数量:两块千兆光纤网卡,两块百兆网

卡,两块千兆光纤主机接口卡;

- \* 支持分区技术(逻辑分区或者硬件分区);
- \* 软件:操作系统软件、双机集群软件。

(2)应用服务器(2台,采用集群技术)。

\* CPU个数 $\geq 2$ CPU,可扩充能力 $\geq 8$ CPU, CPU主频 $\geq 1$ GHz, CPU类型 RISC 芯片或 ItaniumII 芯片;

- \* 内存容量 $\geq 6$ GB;
- \* 内置硬盘  $2 \times 72$ GB,做磁盘镜像;
- \* DVD,内置磁带库容量 $\geq 40$ GB(压缩);
- \* 适配器:四块千兆光纤网卡,两块百兆网卡;
- \* 支持分区技术(逻辑分区或者硬件分区)。

(3)备份管理服务器和系统管理服务器(各采用一台 PC 服务器)。

\* CPU个数 $\geq 2$ CPU, CPU主频 $\geq 2.0$ GHz, CPU类型 XEON 芯片;

- \* 内存容量 $\geq 2$ GB,保证 CPU:MEM=1:2;
- \* 内置硬盘  $2 \times 72$ GB,做磁盘镜像;
- \* 适配器数量:千兆光纤网卡两块。

### 2.3 基于 SAN 架构存储系统的设计

根据存储技术的发展状况,社会保障的应用特点和不断发展的存储需求, SAN(Storage Area Network)存储区域网技术应是社会保险应用存储解决方案的最佳选择<sup>[5]</sup>。

SAN 的主要特点是把大容量存储设备组成一个存储局域网(SAN),实现服务器与存储设备间的千兆高速连接。存储设备之间的数据交换不占用局域网(工作网)的带宽(LAN-Free),这将大大提高局域网(工作网)的工作效率和存储备份效率。这种方式将服务器和存储设备通过专用的网络(光纤通道)连接起来,服务器通过“Block I/O”发送数据存取请求到存储设备。

(1)数据库服务器存储系统设计。

在“金保工程”市域网生产区建设中,基于 SAN 架构的劳动保障信息系统数据库存储中实际的配置主要包括以下五部分:

①Server(服务器):它是 SAN 解决方案的基础,该市劳动保障信息系统中市劳动和社会保障局信息中心连入 SAN 中的服务器为数据库服务器系统双机系统和应用服务器系统双机系统。

②Storage(存储设备):存储设备包括三部分,其中本地和远程的数据存储设备部分,本系统中采用的是 2 台同档次高端存储服务器,存储容量应该大于等于 3TB;本地数据备份设备,本系统中采用的是 1 台磁带库设备作为备份设备,并配置两个以上光纤驱动器。

③SAN fabric(连接设备):配置了 3 台 16 端口光

纤交换机作为 SAN 连接设备,构架成数据中心存储区域网以及容灾中心的存储区域网。

④Software(管理软件):SAN 的管理包括存储系统的管理、存储网络的管理和系统级管理。SAN 存储级管理由不同的存储设备组成,如磁盘、磁盘阵列、磁带、磁带库等。SAN 存储网络的管理由可以提供连通性的所有各类逐渐组成,如 SAN 线缆、SAN 交换机、SAN 网关以及主机总线适配器等。

⑤SAN 存储级管理软件:根据配置的存储设备配置了不同的管理软件。

(2)数据备份系统设计。

在该存储系统中,所需的磁带机数量的计算方法为:(备份的数据量/备份的时间窗口)/磁带机的速度。备份的数据量为 600GB,使用的是 LTO 的磁带机,希望能在 5 小时内结束全备份,则:

所需的磁带机数量为:  $600\text{GB} = 600\,000\text{MB}$ ;  $5\text{小时} = 5 \times 3600 = 18\,000\text{秒}$

LTO II 磁带机的速度为 35M 字节/秒( $600000 / 18000$ )/35=0.9

将该计算结果向上取整=1 个磁带机驱动器,同时为了保障系统的  $N+1$  冗余级别,并且要保障恢复的数据,故要求当前磁带库驱动器的配置数量为 2 个。

因此,磁带库的技术配置如下:

- \* 磁带库驱动器 $\geq 2$ 个,可扩展性 $\geq 4$ 个
- \* 支持磁带机类型:LTO,SDLT,AIT
- \* 光纤接口:支持 1GB 和 2GB,是自适应模式
- \* 具有逻辑分区的功能

### 3 结束语

“金保工程”的建设前景是广阔的,任务是艰巨的,其中体制障碍、经费障碍、人才障碍,都要下大力气去克服。随着向市场经济的过渡,各种社保政策相继出台,这一切已经为社保系统纳入信息化建设轨道做了极好的铺垫。

#### 参考文献:

- [1] 尹静涛.“金保工程”市域网建设中系统安全性的设计[J]. 江西农业大学学报,2006,28:123-125.
- [2] 孙正兴,戚鲁.电子政务原理与技术[M].北京:人民邮电出版社,2003.
- [3] 赵乃真.信息系统设计与应用[M].北京:清华大学出版社,2005.
- [4] 袁进坤.一种高性价比比流服务器存储系统的设计[J].计算机与现代化,2003(12):89-90.
- [5] 董其军.基于 SAN 技术的数字图书馆资源存储系统研究[J].图书馆学研究,2003(3):30-32.