

首都国际机场航班信息显示系统

贾兴中 周兴汉 王作涪 (装备指挥技术学院 试验工程系 101406)

摘要:本文介绍了首都国际机场新航站楼航班信息显示系统(FIDS)的结构和技术特色及整个系统所完成的功能。

关键词:航班信息 服务器 工作站 显示设备

一、概述

首都国际机场扩建指挥部于1995年委托我院设计新航站楼航班信息显示系统(FIDS)。整个设计包括:显示设备、计算机网络和结构化布线。

航班信息显示系统 FIDS 是一套完整的电脑控制的实时信息显示系统。透过中央数据库存储的航班资料库与高速传输网络能快速地将最新的航班资料传送并显示于安装在机场各处的显示设备上,如大型的显示主板 LCD、指示板 LED 以及显示屏(墙)CRT 等。使旅客及机场工作人员能及时获取正确的进港及出港的各种航班信息,增进旅客的有序流动及机场的整体运作效率。

二、系统结构

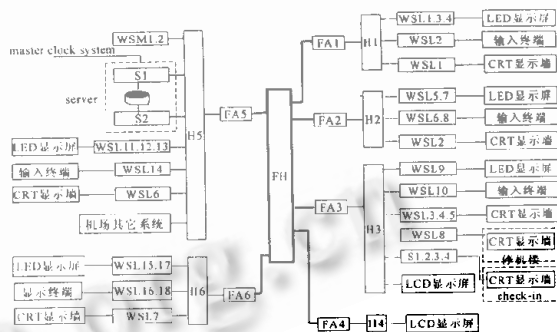
1. 网络体系结构

新机场候机楼长约 800 米,最宽处为 350 米。其建筑俯视轮廓形同哑铃。网络体系为二级星形结构,连网介质主干采用 100Base-T 光纤,以光纤集线器(FH)为第一级中心集线器。光纤可以 2000 米甚至更远的距离下支持 100MHz 的带宽,它不会产生电磁干扰(如 RF 和 EMI),也不会受到外界 EMI 源的干扰。用绝缘体组成的光纤还不受串音或由照明设备、负载波动甚至闪电造成的浪涌电流的影响,而这些因素对电缆的干扰是致命的。各网段内的连接介质采用 10Base-T 双绞线,以双绞线集线器(H)为第二级中心集线器,机房内为 IEEE802.3 接口规范。工作站到各显示设备为总线结构,考虑到每台显示工作站所控制的显示设备数量大位置分散,所以采用 RS-485 电器接口。RS-485 总线标准允许连接 250 个从站,最大传输速度为 288KBit/s,最大传输距离 1200 米。

网络管理上 FH 和 H 均为带网管功能的智能型集线器。管理工作站可通过软件探知工作站、各集线器及各

显示设备的工作状态,一旦出现异常,可及时进行处理。

航班信息显示系统为 24 小时全时连续运转的高可靠系统,考虑其特殊性,在结构上采用以服务器为中心,将航班等有关信息存储到服务器中。子系统中的各工作站从服务器中提取信息,然后进行相应的处理,既“集中管理、分散处理”的原则。共集合了八个子系统,并可间接其他系统,达到完善的机场整体运作功能。系统框图如下所示:



系统拓补结构图

2. 系统组成和功能

(1) 服务器子系统。服务器子系统包括双机容错服务器(S1, S2)、UPS 系统、光纤网络中心单元(EH)、光纤适配器(FA)及集线路(H)。

服务器由两台具有一流性能的 Compaq ProLiant 800 6/200 服务器,康柏 ProLiant 计算机可带双 CPU,具有扩充能力,服务器 S1 和 S2 具有双重功能。当其中的一个计算机或处理器发生故障时,另一个计算机将接管失效计算机的功能。整个系统在一分钟内自动恢复正常运行。硬盘由三个 4.3G RAID-5 的硬盘组成,提供至少 99.99% 的数据可靠性,服务器系统配备两个控制台。

服务器采用 WINDOWS NT 操作系统。它支持 Microsoft Cluster Wolfpack 容错热备份技术。这个技术的优点是备份计算机可以分担服务器的任务。当服务器有故障时,他接管服务器任务。这提高了性能和可伸缩性。

DBMS 采用 Microsoft SQL Server DBMS。它是可伸缩的、高性能的基于 WINDOWS NT 的数据库管理系统。他符合分布式客户服务器计算模式的要求,SQL Server 与 Microsoft 公司的其他 BackOffice 服务器的紧耦合集成对改进企业内部的管理非常有利。

UPS 采用 PHOENIXTEC 公司的 2000 系列 205X (1KVA)型。采用先进的微处理器技术,2000 系列能自动进行 50HZ/60HZ 的选择,可以在 UPS 和计算机之间传递双向信息,执行系统诊断。在过载和 UPS 失效的情况下,2000 系列在线 UPS 可自动切换到旁通状态。当中断时,切换是迅速的,确保用户计算机操作的连续性。

(2)网络管理子系统。网络管理子系统包括两台管理工作站 (WSM1、WSM2),分别用于管理服务器、网络设备、工作站及显示设备。

网络管理工作站采用 Philips PC E542 型多媒体台式电脑,网络管理软件将运行在上面。WSM1 用来监控和报告服务器、其他计算机和所有显示设备的情况。WSM1 不间断定期查询和报告所有计算机和显示设备的状况。WSM1 可以远程控制所有计算机和显示设备。WSM2 用来监控和报告网络和信息量。BATM Company 的 BATView 软件支持简单网络管理协议 SNMP, MIB. I 和 MIB. II,运行平台是 Castlerock SNMPc 4.0,WSM1 和 WSM2 都可以从服务器获得同步时钟信息。它们接两台打印机做打印服务器。

(3)主板显示子系统。包括分别安装在候机楼进、出港厅内的四块 LCD 屏。LCD 显示设备通过局域网连接到服务器上,由此设定航班信息显示系统。这些设备显示来自服务器的航班信息(航班进出港),同时也向公众提供信息和临时消息。网络连接通过 CSMA/CD 型 (IEEE 802.3)10BaseT 和 TCP/IP 通信协议。LCD 显示设备与服务器交换信息,收发以下数据,并通过服务器与其他终端通信。

- ①显示从服务器发来的航班信息。
- ②显示从图形或数据输入终端写人的随机消息。
- ③在显示设备出错时发送的报错消息。
- ④接收各种对显示设备进行故障诊断和维护指令和数据。

(4)远机位候机显示控制子系统。由两台显示工作站(WSL)、10 块 LED 屏和 4 台微控终端组成。显示工作站的功能是从服务器读取并实时探测当日最新的远机位候机和登机航班信息及其变化,并把获取的信息按一定的格式发送到显示屏,同时显示工作站要能检测并控制 LED 显示屏的工作状态,并将由输入终端输入的航班修改信息回写到服务器。

(5)候机室显示控制子系统。由 5 台显示工作站 (WSL)、44 块 LED 屏和 5 台微控终端组成。显示工作站的功能是从服务器读取并实时探测当日最新的候机和登机航班信息及其变化,并把获取的信息按一定的格式发送到显示屏,同时显示工作站要检测并控制 LED 显示屏的工作状态,并将由输入终端输入的航班信息回写到服务器。

(6)行李提取显示控制子系统。由 4 台显示工作站 (WSL)、17 组 34 块行李取提 LED 屏、26 块行李分检 LED 屏和 26 台微控终端及 4 块行李提取指示 LED 屏组成。显示工作站的功能是从服务器读取并实时探测当日最新的航班信息及变化,并把获取的信息按一定的格式发送到显示屏,同时显示工作站要能检测并控制 LED 显示屏的工作状态,并将由输入终端输入的航班修改信息回写到服务器。

(7)CRT 显示子系统。由 8 台显示工作站(WSL)及 27 组 CRT8 显示墙、38 组 CRT4 显示墙和 8 组 CRT1 组成。每个 CRT 显示工作站都是一个装有 FIS Monitor Server 应用软件的 PC 工作站。CRT 显示工作站从 CLS 表中提取需要的数据和文件,并显示在与之相连的 ICM1609 监视器上。任何的系统操作用户或系统管理员产生的数据更新可以立即反应到 ICM1609 监视器上。CRT 显示工作站,FIS 或 CIS 服务器与 ICM1609 监视器之间使用 TCP/IP LAN 链路连接。这些 CRT 显示工作站要负责所连接的进港、出港、值机柜台登机口和行李传送带位置的多个 ICM1609 监视器。

(8)路由器子系统。FIDS 将通过路由器与其他的机场系统如地面信息管理系统、行李分检系统等进行通信。同时路由器还是一道防火墙,用于防止其他系统的无用数据包进入 FIDS 系统。

路由器选用著名的路由器生产厂商 CISCO 公司的 Cisco 2501 路由器,Cisco 2501 路由器的性能如下:

- ①局域网(LAN)接口和两个高速(可达 2Mbps)同步串行广域网(WAN)接口集成到一个单元中。
- ②支持多种 WAN 服务:专线、帧转发、ISDN、X.25

和 SMDS 等。

③通过 Cisco IOS 软件可支持多重路由协议: IP、IPX、AppLeTalk、Banyan、VINES、CLNS、XNS、APPN 路由协议等。

④可通过 PCMCIA 可读存储卡简便地对软件进行升级。

⑤支持 IBM 的 Tunnel and Swap 技术,如 DLsw。

⑥支持频带管理。优化与安全机制包括:数据压缩、IPX/SPX 假脱机和包过滤。

3. FIDS 系统与其他系统的接口

本系统提供了与其他系统间的标准接口,如 TCP/IP。本系统与其他系统的接口包括:

(1)主时钟系统(MCS)。所有的主进钟系统都是通过 RS232/RS422 通信方式提供时段时钟流消息,FIS 和 CIS 服务器接收到时钟消息后,根据此时钟消息对自身和用户工作站、CRT 工作站、LED 工作站、LCD 工作站进行时钟同步。

(2)行李提取系统(BHS)。在 FIS 和 CIS 之间交换的信息有:

①进港航班行李传送带号的分配/重新分配信息

②进港航班的“行李在传送带上”的状态信息

(3)地面信息管理系统(CIMS)。在 AMS 与 FIS 和 CIS 之间交换的信息有:

①增加进港和出港航班的详细内容

②分配/重新分配飞机停机坪

③分配/重新分配登机口

④进港航班状态更新,如:“确认”、“延误”、“取消”、“到达”、“离港”等。

⑤每个机场的气象报告

(4)机场网站与 Internet 接口。在机场网站 IIS 与 Internet 之间提供了多种通信方式,在机场网站与 Internet 之间的信息交换包括:

①机场网站主网等

②机场间计划航班查询

4. 结构化布线

在航班信息显示系统中,考虑到光纤是在水平系统的应用,在天花板上采用光纤连接各个 TC 间的分配线架,在 TC 间里,用光纤跳线连接光纤与有源设备,同样光纤也用来连接位于主配线间的网络集线器。这种方法可以在航站楼内布线不改动的前提下,为将来工作站的增加,移动和变更提供更大的灵活性。

三、系统技术特色

(1)群集技术。系统在网路上采用两台服务器,两台服务器间相互传送“Heart Beat”确认信号,一旦一方没有“响应”,就认定该方已经“死机”,另一台可将相关的数据接过来继续进行处理,提高了系统的可靠性(即容错功能)。

(2)Active Directory 隔离故障技术。当应用的服务器发生“死机”时,利用 Active Directory Server 机制,将其从网上脱开。接着,将用户机与该服务器的会话自动地改接到另一台正常的服务器上。

(3)预防性维护技术。预防性维护是指故障预报——在电脑工作的同时不断地检测系统各个部分,比如检测硬盘能否很好地读取数据、处理器和电源的温升是否异常、考证 ECC 内存的校正历史、确定不可靠的部分等等,从而可提前预报故障,尽快采取措施。

(4)新型阵列控制器和热抽拨 PCI 技术。可在系统运行中更换部件,即不停系统就能进行重构。

(5)合理的布线结构,加强了网络在拓扑结构上的容错能力。将工作区相邻的桌面分布在不同的和相互分隔的线览部件上,这样一个 LAN 物理网段出现故障,这个部门不会出现所有的用户都不能上网的情形,也就是说工作区内不相邻的两个用户不应该在同一个物理 LAN 网段上。

(6)远程电源开/关技术。系统中所用的显示设备 LCD、LED 及 CRT 都具有软件电源开关。相应的显示工作站及网管工作站可方便对其进行远程电源控制。

参考文献

- [1] 庄德秀,Novell 网络与通信技术 清华大学出版社,1996
- [2] 陆均良,Novell 网络系统实用教程 科学出版社,1995
- [3] 中国工程建设标准化协会标准“建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范”人民出版社,1995
- [4] Structured Cabling Systems Bell Labs Innovations, 1996
- [5] Display Equipment Composite Catalog FUJITSU KIDEN LTD,1996

(来稿时间:1999年7月)