

一种远程联机信息系统

陈文伟 严国进

摘要 远程联机信息系统是建立在远程计算机网络上的应用信息系统。它既要遵循网络联机的通信特性,又要完成应用系统的任务。从而远程联机信息系统就有它的新特点。我们在日本富士通公司的计算机集中式网络上完了计划管理的远程联机信息系统。

一、集中式远程网络系统配置和网络软件资源

该集中式远程计算机网络是以FACOM230主机为上层,以F2740智能终端为下层;通过通信控制器(CCU)、调制解调器(MODEM)和通信线路构成。

FACOM主机的配置是中央控制台,磁带机三台、100兆磁盘4台、宽行打印机和卡片输入机。通信控制器能连接近程直连终端,用MODEM能连接远程智能终端。

远程智能终端具有FTL(FACOM Terminal Language)语言,4个软盘驱动器,用8^{1/2}双面双密度软盘,配有宽行打印机。

这种集中式层次网络适合于远程终端完成各地的实时数据处理,主机完成大量的复杂的数据处理,经过网络通信,有机地把智能终端和主机两方面的优势结合起来,有效地完成远程联机信息系统的任务。我们使用的智能终端相距主机15公里。

主机操作系统OS II/VS的控制程序中的SOM(Standard Online Module)实现主机上的COBOL语言的联机程序和终端上的FTL语言的联机程序进行联机通信的控制,完成二端联机程序的对话。OS II/VS的处理程序中的HICS(Hierarchical Information Control System)中的HUTY通信程序完成主机和终端之间的批传输。

联机程序的对话包括询问、收信、发信和数据交换。

批传输功能完成主机和终端之间的文件传送、卷传送、程序起动和作业起动。

终端的通信程序是包括CCP通信控制程序在内的协同实用程序。能完成:批传输功能,询问功能和同时对话功能(允许二个作业同时通话)。

终端的FTL语言能完成数据的输入和运算、屏幕显示、表格打印以及同主机的通信。

主机的COBOL语言能完成任何类型的事务处理工作,在增加通信功能后,在SOM的支持下,完成对其它计算机或智能终端进行通信对话。

二、联机应用程序的实现

联机应用程序在计算机网络的配置上,利用网络软件提供的通信功能,完成事务处理的工作有两类:

1. 联机程序对话

终端FTL程序和主机COBOL程序之间的对话,完成终端对主机联机程序的调用、功能选择和功能运行以及数据的传输。主机完成各项复杂的事务处理工作,将结果信息传送给终端,共同完成实时的数据处理任务。

2. 终端和主机之间的批传输

数据文件的传送,利用批传输功能更方便有效。特别是大量报表的输出在主机数据处理完后,产生的报表格式和数据,再传回到终端的打印机上打印出来。

在联机程序的对话中,有两个重要的问题要解决好。

1. 两端联机程序的同步运行问题

对于主机的OS II/VS操作系统,它将保证多用户多作业的运行。对于多终端的联机作业以及批处理作业在主机中同时运行时,自然就有一个排队等待的问题,一个存贮容量问题。这就引起了联机作业的同步运行问题。我们通过摸索和试验,要解决好同步运行问题,应该按(图1)紧缩运行结构图形式来进行。

该图的结构是由四部分组成:(1)主机联机作业的调出;(2)调出的联机作业处于什么状态?是在队列中还是处于执行状态?(3)终端联机程序和主机联机程序之间的通信和事务处理;(4)二端联机程序的结束和解除连接。

由于主机允许多用户和多作业同时运行,这样就可能由于存贮空间不足而使某个联机作业调不出来。当作业调出来后,还有一个排队的问题。一般来说,作业首先进入等待队列,当它的某个运行条件准备不足时,会自动进入输出队列。在等待一定的时间以后,它将和其它几个作业同时处于执行状态。这时,终端要和它进行连接。连接以后,终端和主机正式开始通信和各自的事务处理。最后,两端联机程序分别各自关闭通信,程序退出。如果主机联机作业是对多个用户服务的,或对一个用户多个作业服务的,它将不关闭通信,仍留在内存中等待终端作业的连接。

如图1所示,命令是简单的还是复杂的区分在于联机命令中是否带电文。对于主机联机程序是多功能时,终端用复杂命令可以更方便进行功能选择,当程序进入各分枝程序后,给终端一个进入该功能的信息(即电文),将便利终端事务功能分枝的选择。

从运行结构图的组成部分可知,每部分都可能产生使二端联机程序不同步:

(1)主机联机作业调不出来,终端只能反复发命令(:S)调作业;

(2)主机联机作业在等待队列中,终端不知道它何时进入执行状态。终端要反复发连接命令(:C);

(3)终端和主机通信时,互相之间的发送和接受不配对,或者由于某种错误信息引起两端联机程序的不同步;

(4)主机联机作业对多用户同时连接时,直到何时才真正不连接终端而关闭通信,作业退出?

个终端的数据被另一个终端的数据所破坏。

数据的保护由两方面来实现：

(1) 利用排它语句 (LOCK UP和UNLOCK) 采用了避免出现死锁的办法后, 主机联机程序中的数据, 能有效地分别和各终端的数据进行处理。

(2) 增加各终端在主机中的缓冲区域 为了使同一个联机程序中和各终端进行交换的信息区域及有关区域中的信息不被别的终端所破坏, 要利用 COBOL 中的通信功能的保存区节(SAVED-AREA SECTION), 来增加各终端在主机中的缓冲区域。

凡是用保存区节的单元中的数据和和其它单元进行运算和传送时, 它的含义已不是一般的概念了。即它已不是一个单元和其它单元进行运算与传送, 而是与终端有关的保存单元中的数据和和其它单元进行运算与传送。

三、远程联机信息系统的结构

远程联机信息系统是由主机联机程序和终端联机程序二部分组成的。联机应用系统的结构除了要满足上面所说的运行结构图形式以外, 对于以事务处理为主体的总体结构应该如何设计呢? 这涉及到应用系统工作任务的分配和各程序之间的关系。

信息系统总体结构方案可以采用大结构形式, 也可以采用小结构形式。大结构是把各功能程序合在一个大的整体程序中。小结构是把各功能程序作为各自独立的联机程序。

经过试验, 小结构形式比较好。在采用小结构形式时, 应用系统的大功能选择应该放入终端里。这是由于各事务处理功能都成了独立的联机程序。大功能选择放入终端后, 终端程序会显得过大, 为使终端程序运行灵活方便, 把终端程序也分割成小块的层次连接的独立程序。各小块终端程序, 通过程序转程序的命令 XFER, 完成它们之间的连接。

这样的系统结构, 在终端上是程序转程序形式, 在本地终端和远程计算机之间是程序联机形式。共同构成一个大的远程联机信息系统。这种结构的特点是:

- (1) 整个信息系统的层次分明, 结构清晰;
- (2) 主机联机程序各自占用主机内存有限, 这不但使各联机程序运行灵活方便, 而且, 它不会影响其它用户的执行。对于多用户多作业的主机应该是如此;
- (3) 这有利于各小块程序的调试、修改、维护和功能的增加。

我们完成的计划管理系统的远程联机结构如图 2 所示。

整个系统在终端上有 18 个 FTL 程序 (共 6.7 千条语句), 在主机上有 22 个 COBOL 程序 (共 9.1 千条语句)。其中数据文件的传输和打印报表是用 HICS 通信传输的。

四、计划管理的实施

计划管理是一项复杂的数据处理, 作为一个远程联机信息系统, 除首先考虑计算机网络的通信外, 还要解决好系统的控制、文件的维护以及复杂的算法等等问题。

1. 系统的控制

- (1) 安全保密措施 我们设置了二层口令, 一个是进入该系统的口令, 一个是进入各

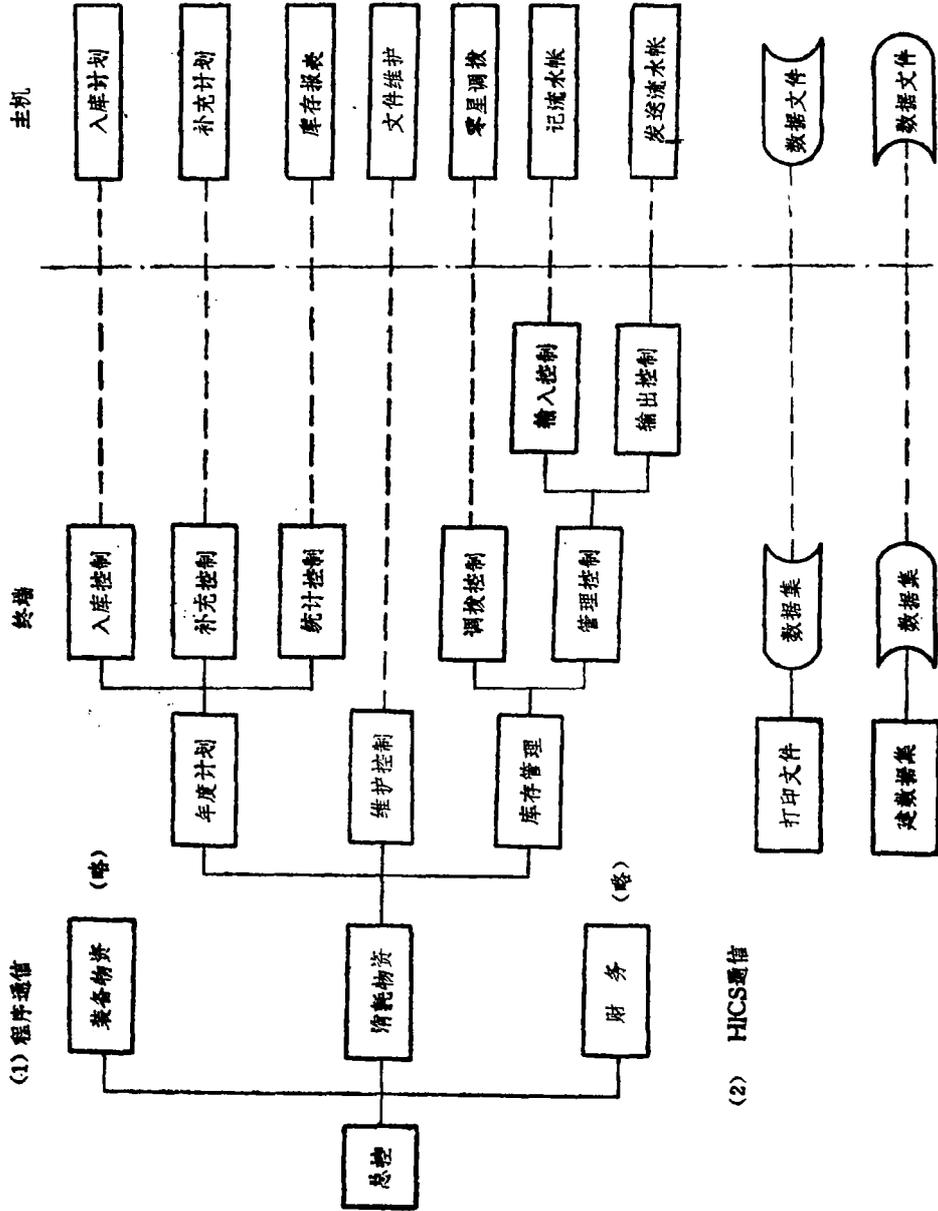


图 2

类工作的口令。口令数据集由管理员掌握和修改。提供给用户的是机器代码的目标程序。

(2) 功能选择 系统中事务处理功能较多,我们按工作性质设置了层次结构的菜单式功能选择。

数据的输入用方便于人机对话的屏幕格式。数据量多的先建立在终端的软盘上,通过HICS传输给主机。少量数据由联机程序通信传输。

终端屏幕的系统显示区SMES可用来显示主机联机执行状态的各种情况,及时掌握联机运行状态。

功能选择菜单中留了一些系统扩充的接口。按需要随时可以在不影响现系统的情况下,扩充功能。

(3) 数据的检查 系统中对错误的数据库有检测和报错的功能,联机中对错误数据库有处理分支,传给终端有关信息,仍保持联机信息系统的同步运行。

2. 数据文件和维护

该系统用到的数据库文件很多,文件之间的关系也较复杂。有并行关系、主从关系、联结关系、倒排关系,属性关系和恢复关系等等。从而事务处理工作也很复杂。

数据库的维护工作量较大。对数据库的增、删、改的同时注意到保持数据库的一致性。在数据库可能遭到彻底的破坏时,有数据库恢复的功能。

数据库恢复时,可以向前恢复(由某日开始恢复到以后某日期),也可以向后恢复(由某指定日期恢复到以前某日期),还可以按指定条件针对某类数据库进行恢复。

3. 物资的用旧存新算法

物资的用旧存新是一般仓库的发货原则。特别是消耗物资,它有一定的时间性要求。物资的新与旧是以物资的批次大小(早晚)来区分的。一种物资有近千个批次,对于数百种物资的批次数据就很可观。

用旧存新的原则处理批次物资主要解决下面几个问题:如何整理如此复杂的批次物资的帐本?如何解决旧批次物资用完后的删除和新批次物资的增加?如何解决对批次物资的随机处理?

我们采用了如下的方法:

(1) 建立二个数据库文件 这二个数据库文件是无批次物资库存文件和批次物资库存文件。它们之间是主从关系。无批次物资的库存量是该物资所有批次物资库存量的总和。

在做计划时并不考虑批次,而在物资分发时考虑物资批次。

(2) 批次库存文件索引键的确定 如果把物资的批次号(由年份、批号、工厂三者组成)和物资的编号合起来成为索引键号,则一来键值太长,二来最旧的物资反应不出来。

我们引进一个批次顺序号(三位数字),它是批次物资按批次大小进行排序的顺序号。它和物资的编号合起来构成索引键号。很明显,顺序号为001者就是该物资的最旧物资。

(3) 变编号法实现物资的用旧存新 当最旧的物资(001顺序号)用完后就删除它。其它物资的顺序号均减1。新生产出来的物资的顺序号是该物资最大顺序号加1。

确定物资的顺序号,只须排序一次即可。用旧存新过程中,变编号的实现,是需要

通过一个算法来完成。

4. 计划供应的协调和优化

计划供应是计划管理中的主要部分。它分装备物资的计划供应和消耗物资的计划供应。各类物资的计划又分为入库计划和补充计划。入库计划是由各工厂的产品分别送入到各个仓库中去。补充计划是将各仓库中的物资分配到各使用单位中去。这四个计划所遵循的原则和处理范围都各不相同。这样，每个计划都必须独立处理。

物资的计划供应有以下协调和优化问题：

(1) 消耗物资的补充计划依赖于装备物资的数量。每一种装备物资可以配多种消耗物资。反之，每一种消耗物资可以用于多种装备物资。它们之间有一个比例文件。

消耗物资的分配要依据各单位的装备物资的数量，以及各单位的不同的比例公式和实际库存情况求出来的。

由于这是个复杂的多关系问题，它的计算要用一个算法来实现它。

(2) 合理的分配方法 在供应量不足的情况下，按单位优先级的顺序进行分配有不同的方法。

用加权因子计算削减量，对类别大的多削减，类别小的少削减。各单位的优先类别始终体现，且类别小的单位也能分到物资。

用相同的保障程度进行分配，就会把多种优先类别无形中变为三种类别，即一种完全满足的级别，一种按比例削减的级别，一种不分配的级别。自然，抹去了不少单位的级别界限。

用加权因子计算削减量的方法比用相同的保障程度进行分配的方法合理得多。

用加权因子计算削减量时，要用一个判别公式来保证它的顺利进行。

(3) 物资调拨的线性规划 物资由多个出发点调拨到多个终点的运输问题，我们采用了线性规划的表上作业法和标号法。这二种方法都很有效。它们的对比如下：

(a) 表上作业法的思路：

先在满足约束条件下求解，然后再求位势，检查不是最优时，修改解。

标号法思路：

先求位势，在活格子处求解。检查是否达最优，不是最优时，修改位势值。

(b) 表上作业法求解思路和线性规划一般思路相同，便于人们理解和接受。

标号法需要通过对偶问题以及对应的辅助问题来进行求解。思路复杂，不容易理解。

(c) 表上作业法程序实现难度大。对位势的求解和回路寻找，需要设计算法。

标号法程序实现容易。

(4) 表上作业法的计算机容量小，因为解可用一维形式表示。标号法的计算机容量大，因为解只能用二维矩阵形式表示。

五、结 语

远程联机信息系统是由终端和主机两端联机程序的同步正常运行和计划管理的正确执行，这二者的有机结合构成的。

我们在研制过程中，对整个系统的结构方案的试验，两端联机程序的同步运行和计划管理的实现，同时进行工作。中间有过反复，这就是由大结构改为小结构。

我们是最早在进口的富士通公司计算机网络上配置了一个大的应用系统。我们克服了终端资料版本不同，没有网络软件资料的困难，以及其它困难。经过试验、对比、分析、归纳、总结，最后完成了该系统的研制。

对于远程联机信息系统，(1) 尽量利用HICS批传输功能；(2) 尽量减少不必要的信息传输；(3) 利用功能键控制联机程序的不同步运行。

作为一个好的网络软件，应该把主机中央控制台中对各终端在主机中运行的各种状态（等待队列中？联机连接上否？出现JCERR、FDERR、数据例外、下标超界……等等）能传给对应的终端，远程联机信息系统的运行才会很方便自如。

参加这项工作的还有张帆、瞿中伟以及陈建民、张福山、李振江、王有兴等同志。

参 考 文 献

1. 陈文伟，信息处理系统（讲义）上、下卷，1985年1月。

A Remote Online Information System

Chen Wenwei Yan Guojin

Abstract

A remote online information system is described in the paper which is used for plan management with a remote computer network.

In the paper a kind of system structure is designed which provides program transferring and connects a local terminal with remote computer programs. A block diagram is given according to which online program synchronous running is performed.

In plan management we presented an algorithm of using old materials to store new ones, analyse rational distribution methods and compare two linear programming algorithms.