

开发联机应用中的几点技术问题

第一汽车制造厂电子计算处 沈榕蓉

摘要: 本文根据实践,就 IBM 大中型机 MVS CICS/VS(简称 CICS)联机系统应用中,如何提高系统运行安全性和可靠性,提高系统运行效率及系统使用的简便性及灵活性等问题,提出一些建议。

一、引言

迄今,IBM 公司研制的用户信息控制系统(Customer Information Control System 简称(CICS)仍然是应用最广泛的数据通讯管理程序系统之一,它与 IBM 公司的 IMS (Information Management System)系统结合,构成一个完整的数据库/数据通讯系统。随着大中型计算机广泛引进,各种引进或自行开发的应用软件也日益增多。设计出具有安全可靠,简便灵活,高质量高效率的 CICS 联机应用程序则是为应用软件的长期稳定正常运行,提供技术上的保证。

以下本文根据笔者及同事们的实践经验,讨论 CICS 在提高软件运行的安全性,可靠性,提高系统运行效率及提高软件使用操作简便灵活性,从而使联机处理更具有共享性和实用性进行分析。

二、联机应用的安全性和可靠性

由于 CICS 联机系统具有多道程序,多重任务和多路通讯“三多”的特性,因此使得联机系统具有共享性强的特点。为使联机软件能在这样一个共享环境下,安全可靠的运行及处理各种事务,是开发的联机软件是否具有可用性和生命力的重要因素。

提高 CICS 联机软件的安全可靠性可以从三方面考虑:

1. 数据可靠性

联机系统对使用者是相对透明的,用户可以以交互方式存取计算机内的数据。要保证录入存储到计算机内

的数据准确可靠,在进行具有录入维护操作的联机应用程序设计时,应考虑到数据规范化检验功能。在应用程序中用 SEND 命令送出映象(MAP),并等待用户键入相应的数据,然后通过 RECEIVE 命令接收数据后,应立即进行数据规范化检验,经检查准确无误的数据方允许装入或修改数据库或数据集,否则提出警告信息,并要求操作者重新键入正确数据。

规范化检查一般包括:

重键检查、非空检查、属性检查、逻辑关系匹配检查、模 10 模 11 检验及平衡检查等内容。

2. 数据的安全性

数据的安全性可以从以下几点方面考虑:

(1) 设置数据集的访问权

按数据集的不同组织方式和操作类型,在 CICS 的文件控制表(FCT)中,通过 SERVREQ 参数分别对数据集授权读、写、改、删、浏览等不同类型的操作。对于仅用于检索查询的数据集,可以给出 DELETE、NEWREC 或 UPDATE 等子参数。

(2) 选择适当的 PSB 的 PROCOPT 参数

实用中,CICS 联机程序总是同 DL/I(或 IMS)联系在一起。根据用户的不同需要,通过 PSB 建立不同的逻辑数据库。在 PSB 中选择适当的 PROCOPT 参数,可以减少更新意向不必要的扩散。一般在 PSB 定义中,可以在 PCB 语句中先定义成 G,尔后再按需在 SENSEG 语句中重新定义。这样可以避免产生不必要的意向扩散。定义该参数时,可以遵循下述原则。

- 任何时候总可以选择 G。
- 尽量用 R 代替 I 和 D。
- 仅在需要时,才选择 I 和 D。如仅插入则不需指

定 D。

- 不可轻易指明 A, 除非所有处理都需要。
- 在验证其合理性之后, 方可指定为 E, 否则连只读任务也不能并行处理。

(3)数据维护的安全性

在编制联机维护程序时, 含有改、插、删功能处理时应考虑下述问题:

- 删除处理, 可以在段中先建立一删除标志, 利用置换操作逻辑删除该段, 而该段的物理删除可由批处理数据维护程序按一定时间周期运行时完成; 或在进行数据删除时, 不立即执行, 而是先做一次问答方式的删除认定处理, 当再次确认删除时, 才进行真正删除处理。

- 对修改或插入的数据, 根据需要设置必要的认定处理, 当确认要进行修改或插入后, 方进行该功能的处理。

(4)建立数据维护的缓冲区

对于面向多个管理职能部门的共享性很强的基础数据库, 如果数据结构关系复杂, 由于误操作引起的错误和破坏又难以恢复时, 应考虑建立“数据缓冲区”, 即用户不直接维护数据库, 而是将修改的数据库数据, 按照其特定的格式收集存储在维护数据库的中间存储文件中, 在形成该文件过程中, 对维护修改的数据进行正确性检验, 而后, 用批处理维护统一修改数据库。一汽引进的 COPICS 软件, 就是一个通用性强, 数据结构关系复杂的管理应用软件, 它为用户提供了大量功能较强的联机维护事务, 但却缺乏针对某个专业职能数据的正确性检验功能。用户很容易一念之差, 一键之错或误操作, 引起对数据库的破坏, 针对这种情况, 对该软件的联机处理进行了改进。其改进处理流程如图 1 所示。

采用这种方法后, 由于用户不直接修改数据库, 而是经验正修改准确无误后, 统一用批处理维护数据库, 从而大大提高了系统的安全性和可靠性。

3.系统运行的安全可靠

保证系统运行时的安全可靠, 可以从以下几个方面考虑:

(1)系统使用授权

对进入 CICS 系统的用户, 在 CICS 系统控制表的 SNT 表中, 通过给 OPNAME 和 PASSWRD 参数来授权使用 CICS 系统的用户, 并在 SIT 表中指明

XSP=YES, 以实现起动后的 CICS 系统具有安全保密检验功能。此时, 用户必须通过 CSSN 命令给出用户标识和相应的保密码, 经验证正确后方可批准使用 CICS 系统。

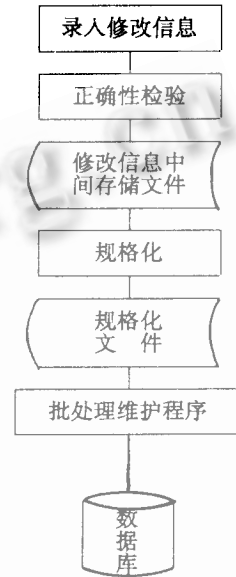


图 1 录入修改信息

(2)事务授权

对不同职能部门的用户, 在 PCT 表中, 通过 TRANSEC 参数来授权使用不同事务。尤其是数据维护事务的使用, 更要设置事务授权码, 以防由于误操作对数据带来的破坏, 同时也能有效地防止无维护权的人乱改数据。通过 TRANSEC 参数给出的授权码, 也必须在 SNT 表中的 SCTYKEY 参数中指出, 在 SCTYKEY 可以规定多个保密码, 只有 SCTYKEY 与 TRANSEC 中指定的授权码相匹配的用户, 才有权使用相应的事务。

(3)闭环自动传递授权控制

对某些要求安全保密性强的应用软件, 仅通过事务授权保密、文件操作授权保护或在 PSB 的 PROCOPT 参数中指定授权访问存取数据库操作类型的方法都难以达到系统安全可靠运行, 程序设计时可以采用“闭环自动传递授权控制”方法。一汽用 IBM-4381 机开发的“人事劳资管理信息系统”软件, 就采用了这种技术。由于该数据库存储的是全厂各个单位的数据, 对所有联网用户,

可以同时使用预先编制好的软件,随机检索存取数据库的内容。而对人事信息库的要求是可以全厂共享,但对各个单位信息彼此相互保密,不能共享,尤其是联机维护操作,以防由于操作不慎而引起对其它数据的破坏。为此我们采取的措施是,首先设计出一套具有安全、可靠及有较强保密性的闭环自动传递授权控制的联机处理方案,在进行联机事务模块设计时,按照统一规范,统一标准及统一的授权传递模式进行程序设计,以实现整个人事劳资联机系统的闭环自动传递授权控制。

“闭环自动传递授权控制”就是当用户进入该系统时,在第一级授权保护屏幕中键入单位码及授权的保密码,经编制的检测模块确认后,将单位码保存起来,以便向一级事务传递控制,当用户调用下一级事务处理时,利用带有公用区的程序调用语句(LINK 命令),把单位码传递到下一级事务处理模块中。如果被调用的事务处理是检索或存取数据库,则对检索出的每条记录都进行单码匹配检查,相符则进行相应处理,否则,越过,检索下一条记录,直至完成。当该事务处理完成返回到第一级处理模块时,那里还保留着最初授权的单位码,无论此时用户在进入到哪一级事务处理,授权的单位码都由程序自动传递到所有调用的事务模块中,用户无需做任何干预。用户得到的只是授权给他的那部分信息。自动传递授权控制贯穿该联机事务处理的始终。用此方法,实现使用同一事务,对同一共享数据库,检索存取各自不同所需信息。从而达到各个职能部门局部数据的相互保密,安全可靠运行。

其程序实现方法如下(只给出有关部分):

```
主程序(PL / 1 语言):
MAINP: PROV OPTIONS(MAIN);
      DCL 1 AREA,
          2 DWF CHAR(2);
      :
      EXEC CICS SEND MAP( 'RLMAPOO' )CURSOR
ERASE;
      EXEC CICS RECEIVE MAP( 'RLMAP00' )
MAPSET( 'RLMAPOO' );
      SEND-MAINMAP:
      DWF = DWMI;(屏幕接收后的单位码送公用区保存)
      :
      IF GNMI='1' THEN
      DO:
      EXEC CICS LINK PROGRAM('RLCP01')
      COMMAREA(AREA);(调用子程序 RLCP01)
```

```
GOTO SEND-MAINMAP;
END;

      END MAINP;
子程序 RLCP01(PL / 1 语言):
SUBP1:PROC(ARPTR) OPTIONS(MAIN);
      DCL ARPTR PTR;
      DCL 1 AAREA BASED (ARPTR),
          2 DWFF CHAR(2);
      DCL 1 AREA,
          2 DWF CHAR(2);
      DCL 1 FUNC-CODES,
          2 FUNC-GN CHAR(4) INIT ('GN'),
          2 FUNC-PCB CHAR(4) CHAR(4) INIT ('PCB'),
          2 PARM-3 FIXED BIN(31,0) INIT(3),
          2 PARM-4 FIXED BIN(31,0) INIT(4);
      :
      EXEC CICS SEND MAP ('RLMAP01') CURSOR ERASE;
      EXEC CICS RECEIVE MAP ('RLMAP01') MAPSET
('RLMAP01');
      CALL PLITDLI ( PARM-3, FUNC-PCB, PSB-NAME,
UIBPTR);
      :
      REAE-GN:
      CALL PLITDLI ( PARM-4, FUNC-GN, PCB, IOAREA,
SSA);
      :
      IF RLDWMI='SEFF THEN GOTO REAE-GN;(检验单
位码是否匹配,不匹配,越过,读下一条记录)
      :
      :单位码匹配进行正常处理
      :
      EXEC CICS RETURN;
      END SRBP1;
```

采用这种控制方法,大大提高了系统的安全保密性、及可靠性,从而提高了系统的实用性和共享性。

(4)建立系统日志

应用系统软件应建立系统访问日志,及时记载对数据库或文件的存取或修改情况,以便出现问题时,及时找出错原因及恢复之用。

(5)数据备份

对建立的数据库或文件,定期做数据备份,以便发生系统错误或硬件故障引起破坏时,用来进行数据恢复。

三、提高联机系统的运行效率

1.使用辅助索引来提高检索速度

按照用户的不同需求,对检索频次较高的数据项建立不同入口的辅助索引,以提高系统的响应速度。

2.实现汉字显示快速查找代码字典技术

为满足国内管理使用的需求,对编制出的联机应用

软件的汉字化水平要求越来越高。考虑到系统的运行效率和存储空间的节省。对检索、分类、处理频次较高的关键数据项一般都采用代码化管理。以代码形式录入和存储,并通过代码转换,以全汉化的方式提供用户使用。为用户在进行联机代码操作时,能快速方便地查找代码,一汽人事劳资管理应用软件中采用了辅助代码字典的快速查技术。即在联机处理需要输入代码数据的屏幕中,设置需要查找某代码字典的帮助键,所有辅助查找的代码是预先编制好的各种代码字典联机程序,经编译、连接编辑后作为公用模块,以备各个联机事务调用。操作时,用户只需通过某代码查找帮助键,实现当前屏与查找代码字典的快速切换。查找代码字典完成后,控制返回当前要键入代码的屏幕,且光标自动停留在要键入查找代码的位置。实现这一功能过程中,需考虑下述技术问题:

(1)建立保留存储当前内容的工作缓冲区,在调用代码字典查找程序前,必须将当前屏幕键入的数据保存在缓冲区中,以便控制返回后使用,以此避免屏幕切换后出现信息丢失。

(2)采用具有控制返回的程序调用命令 LINK,实现当前屏与查找代码字典屏的快速切换。其有关程序如下(PL/1 语言):

```

:
:
EXEC CICS HANDLE AIK PF1 (FIND-CODE);
MO:CALL IOAREA-MAP;(保留区内容送 MAP 场)
EXEC CICS SEND MAP ('MAPSET1') CURSOR ERASE;
EXEC CICS RECEIVE MAP ('MAPSET1') MAPSET
('MAPSET1');
:
FIND-CODE:
CALL MAP-IOAREA;(MAP 内容送保留区保存)
EXEC CICS LINK PROGRAM ('RLGPO3'); (调用查找代
码字典程序)
GOTO MO;
:
:

```

其中特别要注意的是,当按了某功能键入后,CICS 系统并不是立即执行该功能键入定义功能,如按 PF1 键后,程序并非立即转 FIND-CODE 标号,而是在内部先执行一次 RECEIVE 映象功能,使得编程序人员有可能保留当前屏幕键入的内容,以此保证无论屏幕怎么切换,也不会出现信息丢失的情况。

(3)在代码字典查找程序中,如有多屏显示,需要翻页时,应在 PAGE 语句中增加立即显示页内容的参数

RETAIN,便实现控制返回前,完成当前页显示,避免被调用程序由于延迟页信息显示而造成的屏幕前后混乱的状态。其送页命令:

```
EXEC CICS SEND PAGE RETAIN;
```

采用这种技术,成功地实现了辅助代码字典快速查找功能。极大地方便了用户,节省操作者查阅大量代码文本的时间,提高工作效率和系统运行效率,且操作简单,极受用户欢迎。

3.提高系统运行效率编程技术的几点考虑

(1)流水线顺序处理。尽可能把程序编写成流水线的顺序处理方式,即尽量减少分支程序。若必须采用,也要让分支程序在一个很小的地址空间上运行。因此在编写应用程序时,首先要把总的逻辑控制程序放在开头,然后再尽可能按着顺序来编写其它程序段。

(2)出错处理和异常情况处理可编成子程序,对功能键的处理也可编成子程序。一般说来,应把这类处理子程序放在整个程序的最后,从后向前再安排文件结束及初始化处理两个程序段,因为这两个程序段也是执行次数很少的。总之,安排各程序段时应遵循使用频率越高,越往前放,反之往后排的原则。

(3)按照结构化程序设计原则,将程序编写成模块化结构。各模块在程序中的位置安排通常有两种。一是按其使用频率,二是按照预期的利用时间。一般,应遵循使用频率越高,在程序中的位置越往前的原则。

(4)子程序与主程序尽量分离,除了引用之外,不能使用相同的变量。

(5)在一个程序中避免对数据进行长时间无条件限制的连续查询,尽可能压缩检索范围,提高处理速度。

(6)在选择数据结构时,要尽量避免采用间接寻址的数据结构如链等,而应尽量采用可被直接寻址的数据结构如数组等。

(7)缩短调度某给定 PSB 的持续时间。在联机访问数据库的事务中,要对某些 PSB 进行大量的处理和运算,势必造成调度该 PSB 持续较长的时间,此时若有其它任务使用同一 PSB 进行处理时,则会出现等待状态,因此在程序设计时,应考虑当访问数据库完全结束后,立即用 TERM 命令及时释放所调用的 PSB,尔后再做其它处理,以给其它任务访问数据库的时间,合理使用数据库资源,避免多任务时出现相互等待而影响系统运行效率,真正达到多任务共享数据库目的。

四、提高系统使用的灵活性、 简便性和实用性

联机处理均以人机会话,交互方式进行操作。因此联机软件应具有使用的灵活性和简便性的特点。为达到其目的,可以从以下几方面考虑:

1.实现汉字化

不论计算机存储的是汉字还是代码,在联机输出显示时,应以全汉化的方式提供给用户,使用户感到其使用直观、透明,便于掌握。

2.设置功能键完成辅助事务处理

对联机软件中的一些常用的,并具有一定功能的辅助事务处理,可以通过 CICS 命令:

```
EXEC CICS HANDLE AID...
```

来设置各功能帮助键,以实现各种辅助事务处理的快速调用。如清除屏幕,前后翻页,退出事务处理,各种辅助代码字典查找等功能的执行。以此极大方便用户,提高系统使用简便性。

3.各种说明性信息的处理

联机交互操作的所有提示信息、备注、错误信息、输入条件的说明、各功能键的使用等说明性信息,尽量在屏幕中给出。使其一目了然,一看就懂,提高软件的透明度。

4.维护数据时的处理

在联机维护数据时,通常是按某指定的关键字来进行存取。但对某些具有多种键或结构复杂,又具有多个从属段的数据库,在进行某段数据维护时,考虑到用户使用时可能出现的各种情况。在程序设计时,应采用灵活多样的处理方法:

- 即可按给定的键字检索维护数据库;
- 又可按某给定键字顺序检索数据库,逐个以问答方式来确认是否要进行修改或删除,经确认后的内容,方可进行相应维护处理操作。这种方法多用于维护数据库的从属段内容。

5.灵活性简便的随机查询

联机应用程序的特点之一是交互操作。而在实用中,对一些随机性较强的事务处理,仅仅依靠某些事先规

定好的若干条途径的查询是远远不够的,无法响应用户临时要求按任意组合条件检索的需要。如一汽人事劳资管理信息系统软件,就要求对某些主要项目随时可以进行任意条件的组合,查询其任意输出的各种情况。并要求能按照某项条件范围或某几种条件范围或某否定条件项目组合查询,同时查询速度越快越好。为达到此目的,我们设计了具有快速、灵活、简便的随机查询。其主要技术是:

(1)建立辅助索引,将查询的内容缩小到最低范围,如干部随机查询,利用干部类别作辅助索引,只在全厂干部检索。全部职工信息查询,利用单位码作辅助索引,实现各单位只随机检索本单位的一小部分数据,以此提高检索速度。但对特定职能部门的用户,通过指定特殊的单位码,可以查询全厂的信息。由于闭环自动传递授权控制贯穿所有联机事务处理,因而在各种随机查询中,可以自动实现检索记录的排它控制,达到各单位数据的局部保密。

(2)利用多维数组和循环检测程序进行变量的替换,以此确定出输入/出项目内容。这样不但使程序精炼明了,也提高了程序的运行效率。

(3)运用逻辑代数中析取范式如 $(P \wedge Q) \vee (P \wedge R) \vee (Q \wedge R)$,及合取范式如 $(P \vee Q) \wedge (P \vee Q \vee R)$ 的理论,实现随机查询中各项之间的逻辑组合。用户无需懂得任何计算机语言,只要按照需要,随意键入查询项目,系统就可自动按照键入各数据项之间的逻辑关系检索数据库;在选择查询输出内容时,只需按照希望输出的顺序键入项目顺序号即可。这种随机查询的方式,操作十分灵活简便,易掌握,大大提高了系统用户化水平。

五、小结

提高 CICS 联机系统的安全可靠性,提高系统的运行效率及操作使用的简便、灵活性。我们的工作只是初步的。本文仅仅提出在进行了联机应用程序设计中值得考虑的一点探讨。随着数据库/数据通讯系统的不断开发应用,CICS 联机应用系统在这些方面的提高还有很大余地,一些更有效的联机应用设计方法或工具会不断涌现出来,给软件工作者带来更大的方便。

