[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G06F 9/52

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03821621.3

[43] 公开日 2005 年 10 月 12 日

[11] 公开号 CN 1682191A

[22] 申请日 2003.8.13 [21] 申请号 03821621.3
[30] 优先权
[32] 2002. 9.12 [33] EP [31] 02368099.4
[86] 国际申请 PCT/EP2003/010082 2003.8.13
[87] 国际公布 WO2004/025461 英 2004.3.25
[85] 进入国家阶段日期 2005.3.11
[71] 申请人 国际商业机器公司
地址 美国纽约州
[72] 发明人 莫罗·A·贾科梅洛

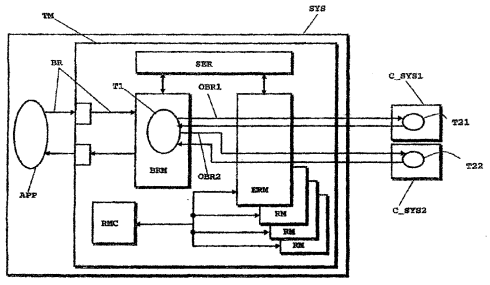
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 邵亚丽 马 莹

权利要求书 3 页 说明书 38 页 附图 7 页

[54] 发明名称 适于集成非同类过程的数据处理系统

[57] 摘要

一种数据处理系统，包含至少一个资源管理器(RM)，用于依照提交/撤销协议管理对各个系统资源的改变，和资源管理器协调器(RMC)，用于协调所述至少一个资源管理器的提交/撤销操作。 提供了根据提交/撤销协议由资源管理器协调器协调的过程资源管理器(ERM)，用于管理不服从提交/撤销协议的非服从过程的执行。 过程资源管理器在接收到撤销请求后，自动地确定要被执行的一系列补偿操作，以撤销在次级非服从过程的执行期间被执行的操作，并管理所述补偿操作的执行。




ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1. 一种数据处理系统，包含:

至少一个资源管理器（RM），用于依照提交/撤销协议，管理对各个系统资源的改变，和

资源管理器协调器（RMC），用于协调至少一个资源管理器的提交/撤销行为，

特征在于包含

过程资源管理器（ERM），用于管理不服从提交/撤销协议的非服从过程的执行，

过程资源管理器根据述提交/撤销协议由资源管理器协调器协调，并在接收到撤销请求后，自动地确定要被执行的补偿操作的序列，以撤销在非服从过程的执行期间执行的操作，并管理所述补偿操作的执行。

2. 如权利要求 1 所述的数据处理系统，其中，所述补偿操作的序列由一系列逆操作构成，每一个逆操作都是在非服从过程的执行期间所执行的各个操作的逆操作。

3. 如权利要求 1 所述的数据处理系统，其中，在接收到撤销请求后，补偿操作与资源管理器的撤销行为并行执行，由资源管理器协调器协调。

4. 如权利要求 1 所述的数据处理系统，其中，在接收到撤销请求后，补偿操作被相对于资源管理器的撤销行为而推迟。

5. 如权利要求 1 所述的数据处理系统，其中，过程资源管理器依靠至少一个任务来管理非服从过程的执行和补偿操作的执行，所述至少一个任务与一个工作单元相关联或与多个相关的工作单元相关联。

6. 如权利要求 1 所述的数据处理系统，包含信息记录服务（LOG），用于记录有关于在至少一个非服从过程的执行期间所执行的操作的信息，过程资源管理器在由信息记录服务所记录的信息的基础上，自动地确定补偿操作的序列。

7. 如权利要求 6 所述的数据处理系统，其中，所述补偿操作的序列使数据处理系统进入第一系统状态和第二系统状态其中的一个，所述第一系统状态和在由非服从过程所执行的操作之前的系统的初始状态相对应，而所述第二系统状态与初始系统状态不同，所述第二系统状态由过程资源管理器在由

信息记录服务所记录的信息的基础上确定。

8. 如权利要求 7 所述的数据处理系统，包含过程分类服务（CATS、CAT、BRM），用于对要被执行的过程进行分类，以及用于确定过程是否是非服从过程。

9. 如权利要求 8 所述的数据处理系统，其中，所述分类服务包含过程栏目（CAT），所述过程栏目提供了过程类型的栏目，并且对于在栏目中的过程类型，提供用于使得过程资源管理器能够在被记录的信息的基础上，自动地确定补偿操作的序列的信息。

10. 如权利要求 9 所述的数据处理系统，其中，所述过程类型包括第一过程类型，对于第一过程类型，在接收到撤销请求后，过程资源管理器不直接激活补偿操作的序列，而是等待后续的过程的重新开始。

11. 如权利要求 6 所述的数据处理系统，包含过程恢复服务（TSR），所述过程恢复服务实施了过程恢复过程，用于管理在过程的执行期间发出的撤销请求。

12. 如权利要求 6 所述的数据处理系统，包含错误恢复服务（ERR），所述错误恢复服务实施例了错误恢复过程，用于管理在过程执行期间发生的错误状况。

13. 如权利要求 12 所述的数据处理系统，其中，所述错误恢复过程依赖于由信息记录服务所提供的信息。

14. 如权利要求 13 所述的数据处理系统，其中，所述错误恢复过程包含执行过程恢复过程。

15. 如权利要求 1 所述的数据处理系统，其中，非服从过程包含下列过程中的至少一个：在至少一个不同的数据处理系统（C-SYS1、C-SYS2）上运行的过程，和在数据处理系统上运行，但是不服从提交/撤销协议的过程。

16. 如权利要求 15 所述的数据处理系统，包含系统恢复服务（SYSR），所述系统恢复服务实施了系统恢复过程，用于在数据处理系统和至少一个不同的数据处理系统之间建立同步点。

17. 如权利要求 16 所述的数据处理系统，其中，所述系统恢复过程被过程资源管理器调用。

18. 如权利要求 17 所述的数据处理系统，其中，所述系统恢复过程在数据处理系统的启动时被调用。

19. 如权利要求 16 所述的数据处理系统，其中，所述系统恢复过程包括在数据处理系统和至少一个不同的数据处理系统之间的协商阶段，所述协商阶段包含协商指向不同的数据处理系统的过程的标识信息。

20. 如权利要求 15 所述的数据处理系统，包含由过程资源管理器利用的连接服务（CNCT），用于管理在数据处理系统和至少一个不同的数据处理系统之间的通信。

21. 如权利要求 1 所述的数据处理系统，包含用于管理过程的自动重新执行的服务。

22. 如上面权利要求中的任何一个所述的数据处理系统，包含事务处理管理器系统（TM），用于管理事务处理。

23. 一种用于管理事务处理的数据处理系统，该系统包含:

第一事务处理管理系统，包含:

多个资源管理器，每一个负责根据提交/撤销协议，管理各个系统资源;

资源管理器协调器，用于协调资源管理器的提交/撤销行为;

特征在于包含

过程资源管理器，起到资源管理器的作用，并且由资源管理器协调器相应于要被不同于第一系统的至少一个第二事务处理管理系统实行的事务处理来协调，过程资源管理器管理被至少一个第二系统实行的事务处理的撤销行为。

24. 一种把服从提交/撤销协议的服从过程与不服从提交/撤销协议的非服从过程集成在一起的方法，包含:

提供至少一个资源管理器（RM），用于依照提交/撤销协议，管理对各个系统资源的改变，和

提供资源管理器协调器（RMC），用于协调至少一个资源管理器的提交/撤销行为，

特征在于包含

提供过程资源管理器（ERM），用于管理非服从过程的执行，所述过程资源管理器根据述提交/撤销协议由资源管理器协调器协调，在接收到撤销请求后，所述过程资源管理器自动地确定要被执行的补偿操作的序列，以便撤销在非服从过程的执行期间执行的操作，并管理所述补偿操作的执行。

# 适于集成非同类过程的数据处理系统

## 技术领域

本发明一般地涉及数据处理系统，并特别涉及在系统中运行的过程需要根据提交/撤回协议（commit/backout protocol）协调的数据处理系统，例如事务（transaction）处理系统。具体来说，本发明涉及适用于集成非同类（non-homogeneous）过程的数据处理系统，所述非同类过程即服从（compliant）提交/撤回协议的过程以及不服从这样的协议的过程。

## 背景技术

在现有数据处理环境中引入新的应用（例如程序、事务处理、类别、对象或方法）造成几个问题。由于快速的技术进步，和现有应用相比，新的应用一般基于不同的体系结构；使得新应用能够与现有应用交互作用可能是真正的挑战。

在今天尤其感受到了这个问题，因为出现了新的基于因特网的服务，例如用于实施电子商务功能。这些新的服务需要在公司数据处理系统内和例如传统应用的已有商务功能交互作用。

当已经存在的部件需要合作以实施新的服务时，可能会遇到类似的问题。

为了把新的应用集成在现有非同类（heterogeneous）应用的框架内，或者使得现有非同类应用交互作用以获取新的功能，需要考虑几个关键因素，既有技术的也有应用的。信息技术领域的多个不同技术被涉及到，成本和时间随之增加。

可以区分为四种可能的手段。

第一种办法试图最大程度地利用现有过程；为了使新的过程能够和现有过程交互作用，创建了接口层，它能够解释（interpreting）并把来自商务流程的请求恰当地翻译成服务和相关的一致控制（coherence control）。用这种方法就保护了用于开发已经存在的应用所做的投资。

根据第二种办法，开发冗余的功能。实行新的商务流程所必需的功能，尽管已经存在于现有环境中，但还是在新的环境中被复制。结果是功能和数

据的重复，导致增大的开发和管理的时间和成本。此外，还可能出现复制的数据的一致性的问题。

按照第三种办法，已经存在的功能被修改，以适于要被实施的新的商务流程的要求。这涉及对现有功能和环境的高度准确的了解和专业技术的可用性，专业技术可能并非很容易获得。因此，成本可能会很高。

最后，第四种办法提供用于开发新的应用，新的应用既包括新的商务流程还包括已经在生产中的商务流程。除了成本以外，还需要相当长的时间来把新的过程投入生产，对公司核心商务有负面影响。

## 发明内容

考虑到前面所概括的技术的状态，本发明的一个目的就是提供能够支持不同类型（etherogeneous）应用的数据处理系统。

根据本发明，采用如所附权利要求 1 中所描述的数据处理系统，已达到此目的和其他目的。

简单地说，该数据处理系统包含至少一个资源管理器和资源管理器协调器，资源管理器用于依照提交/撤回协议管理对各个系统资源的改变，资源管理器协调器用于协调该至少一个资源管理器的提交/撤回行为。

提供了过程资源管理器，由资源管理器协调器根据提交/撤回协议协调，用于管理不服从提交/撤回协议的非服从过程的执行。在接收到撤回请求后，过程资源管理器自动地确定一系列要被执行的补偿操作，以撤回在非服从过程的执行期间所执行的操作。

## 附图说明

通过下面参考附图以非限制性的例子的方式对本发明的一个实施例的详细描述，将使得本发明的特点和优点更加清晰，其中：

图 1 是根据本发明的实施例的事务处理管理系统的主要部件的原理框图；

图 2A 和图 2B 示意性地示出图 1 的事务处理管理系统的资源管理器协调器对工作单位的管理；

图 3 示意性地示出图 1 的事务处理管理系统的服务提供器子系统所提供的服务；

图 4 示意性地示出由服务提供器子系统所提供的商务请求编目（cataloging）服务所拥有的商务请求栏目；

图 5 示意性地示出由服务提供器子系统所提供的目录（directory）服务所拥有的对应（counterpart）系统目录；

图 6 示意性地示出由服务提供器子系统所提供的系统恢复服务所实施的系统恢复过程；

图 7 示意性地示出事务处理管理系统的工作。

具体实施方式

参考附图，图 1 按照功能块，示意性地示出根据本发明的实施例的事务处理管理系统的主要部件。

事务处理系统包含数据处理系统 SYS，内含（hosting）事务处理管理器系统 TM，事务处理管理器系统在下面被简称为事务处理管理器。

事务处理管理器 TM 管理由应用所发出的商务服务请求 BR（在下面被称为商务请求），所述应用或者是对于内含事务处理管理器 TM 的数据处理系统 SYS 来说在本地运行，如所示例子中的应用 APP，或者是在远程数据处理系统中运行，例如在通过因特网连接到企业的数据处理系统的客户端计算机上运行。举例来说，数据处理系统 SYS 是银行代理的前端服务器，接收银行 ATM 的商务服务请求。

数据处理系统 SYS 被连接到一个或多个独立的数据处理系统，例如在图中所示、在下面被称为对应系统的两个数据处理系统：C_SYS1 和 C_SYS2。数据处理系统 SYS 可以和对应系统 C_SYS1、C_SYS2 交互作用，用于为商务请求服务。系统 SYS 和对应系统 C_SYS1、C_SYS2 可以通过 LAN、系统综合体（SYSPLEX）、集群（CLUSTER）、WAN、因特网连接。系统 SYS 和对应系统 C_SYS1、C_SYS2 可以形成本地数据处理系统组，例如系统综合体或集群，并且本地系统组可以被连接到一个或多个地理上的远程数据处理系统或系统组。回到前面引用的例子，系统 SYS（前端银行代理服务器）被连接到银行代理主服务器，主服务器转而又连接到不同银行代理中的其他主服务器的网络。

数据处理系统 SYS 内含资源管理器协调器 RMC，控制和协调多个资源管理器 RM 的行为（activity）。每一个资源管理器负责管理各自的系统资源（未

在图中示出），例如数据库、档案文件、数据表格、文档、数据记录等。每一个资源管理器 RM 管理由在事务处理管理器 TM 的控制下运行的通用任务所请求的对各自资源的改变。

事务处理处理系统的被称为原子性（atomicity）的一个特征是：对系统资源的访问和更新一般是通过执行也被称为工作单位（unit of work，此后的 UOW）的离散事务处理而被实行。UOW 是在系统资源上的一系列协调操作，以便所有的改变都生效或者全都无效。这些操作一般是对事务处理处理系统的储存器内所保存的数据做出的改变。以这种方法防止了系统资源彼此不一致。如果更新操作组其中之一失败了，则其他的也必须不能生效。然后，UOW 把系统资源的一致状态变换为另一种一致状态，但不需要保持所有中间步骤的一致性。

依靠一般被称为提交过程的事务处理同步过程来保持事务处理的原子性质。在事务处理执行中，资源改变被同步的一致性的逻辑点被称为提交点；一旦到达提交点，UOW 被声明提交的任务关闭，或者当任务终止时 UOW 被关闭。

事务处理的原子性通过资源更新来获得，所述资源更新在事务处理中进行，被保持存疑（未提交）直到完成事务处理后声明提交为止。如果事务处理成功，则使事务处理的结果为永久性的（被提交）；如果事务处理失败，则所述不成功的事务处理的所有作用均被拒绝（被撤回或者被退回重来）。即，使得资源更新对任务是永久性的和可见的，但是不包括下述任务：在此任务下，资源更新仅仅在成功的完成之后被实行；在每个工作单元的执行期间，所有此时被更新的资源必须被锁定，以防止进一步的更新访问。反之，当事务处理撤销时，资源被恢复到事务处理开始之前存在的一致状态。

由一个任务所请求的对由通用资源管理器 RM 管理的系统资源的改变被那个资源管理器以这样的方式来管理：在单步（single-phase）或双步（two-phase）提交协议下，在接收到资源管理器协调器 RMC 的提交请求后，依据任务的结果，允许所述改变的推迟提交。对系统资源的改变的确定或者拒绝可以由提交或撤回命令显式地（explicitly）触发，或者可以由任务的成功或不成功的终止而隐式地（implicitly）触发。资源管理器协调器 RMC 接收显式的提交或撤回命令，或任务成功或不成功的终止的指示，并把提交或撤回请求传播到资源管理器 RM，该资源管理器 RM 负责管理在改变中所涉及

到的系统资源。

事务处理管理器 TM 包括商务请求管理器子系统 BRM、扩展资源管理器子系统 ERM 和服务提供器子系统 SER，为商务请求管理器子系统 BRM 和扩展资源管理器子系统 ERM 都提供服务。

每当接收到商务请求 BR 时，商务请求管理器 BRM 被事务处理管理器 TM 激活。事务处理管理器 TM 检测进入商务请求，并激活商务请求管理器 BRM。进入商务请求 BR 被商务请求管理器 BRM 作为指向通用事务处理或者应用的服务请求来管理；服务请求由任务 T1 处理，涉及一个或多个 UOW。

像下文中将要详细地说明的那样，商务请求管理器 BRM 在任务 T1 开始之后被事务处理管理器 TM 激活，被启动用于处理商务请求 BR，商务请求管理器 BRM 利用服务提供器子系统 SER 所提供的服务，用于控制任务执行。

具体来说，商务请求管理器 BRM 实施商务请求分类方案，并依据进入商务请求 BR 所属的商务请求类别，利用服务提供器 SER 所提供的不同服务。

总的来说，依据商务流程，在为处理进入商务请求 BR 而开始的任务 T1 的执行期间，可以产生一个或多个服务请求，这些服务请求指向不同程序或者事务处理，它们在内含事务处理管理器 TM 的同一系统 SYS 内运行，或者在一个或多个对应系统 C_SYS1、C_SYS2 中运行，例如图 1 中所示的服务请求 OBR1 和 OBR2，并且此后被称为输出商务请求，或缩写为 OBR（outbound business request，输出商务请求）。这些服务请求被和进入商务请求 BR 类似地对待，这些服务请求导致在 OBR 所指向的各个对应系统 C_SYS1、C_SYS2 中开始了任务 T21、T22，并且这些服务请求被扩展资源管理器 ERM 管理。

可以看到，在本说明的上下文中，OBR 不仅仅是相应于系统 SYS 的对应系统发出的商务请求，还是相应于系统 SYS 的部件，例如一个应用所发出的商务请求，该部件的特点是具有较弱的链接，即是一个不能服从提交/撤回协议的部件。

不服从提交协议的接口过程，即其 UOW 在撤销阶段没有被资源管理器协调器同样地协调的过程，使得有必要运用一个补偿行为（隐式或显式的），所述补偿行为专用于使得系统向动态确定的一致状态收敛。这由错误操作或者显式的撤回请求来触发，并由扩展资源管理器 ERM 通过显式的激活补偿部件（XBR 和/或 XOBR，稍后详细描述）来管理，或通过取回先前由服务提供器子系统 SER 所提供的日志服务所记录的内容来管理。在前面确立阶段（可

能包括先前的补偿企图）期间由日志服务所记录的信息的基础上，补偿行为所必需的信息被动态地确定。

具体来说，扩展资源管理器 ERM 被事务处理管理器 TM 看作资源管理器 RM 之一。每一次 OBR，例如 ORB1 和 OBR2 被发出时，事务处理管理器 TM 激活扩展资源管理器 ERM；像稍后将要说明的那样，OBR 可以显式地调用扩展资源管理器 ERM，或者后者可以被隐式地调用。简单地说，扩展资源管理器 ERM 监督 OBR 的执行，并确保它们即使在异常的情况下仍然能被正确地执行，所述异常的情况例如在 OBR 的处理中所涉及的 UOW 的执行期间可能出现的存疑（in-doubt）状况。从资源管理器协调器 RMC 的观点，扩展资源管理器 ERM 以与资源管理器 RM 管理各个系统资源相类似的方式管理 OBR 和在对应系统上运行的用于为 OBR 服务的过程，使得能够实施在对应系统上运行的过程的单步或两步提交/撤回协议。

具体来说，扩展资源管理器 ERM 标识、激活和监视次级过程（secondary process）(例子中的任务 T21 和 T22)，次级过程被初级过程（primary process）（T1）调用，并被商务请求管理器 BRM 激活。虽然对由资源管理器 RM 所管理的系统资源所做的改变可以被撤销，并且系统资源被带回到施加这样的改变之前所处的状态，但是总的来说，对于由次级过程所导致的改变，这是不可能的。在系统 SYS 和对应系统之间的通信协议、后者的行为等的问题，在此上下文中被统称为不稳定（labile）链接问题，这些问题使得无法使对应系统回到它们在次级过程开始前所处的状态。总的来说，扩展资源管理器 ERM 运用对次级过程所做的改变的补偿行为，来替代真正的撤销。

在通用任务的生存周期期间，几个 UOW 可以被顺序地实例化，并被提交或撤销。每一个 UOW 都由用于管理 UOW 的单意标识码（UOWID）所标识。UOW 的提交或撤销导致在执行中的 UOW 的自动结束，并且如果商务逻辑需要，有可能实例化一个新的 UOW。

在任务 T1 执行期间，可以请求对由不同的资源管理器 RM 所管理的系统资源做出的改变。在这种情况下，多个相关的 UOW 被同时实例化；所有这些相关的 UOW 均从属于（subordinate）由资源管理器协调器 RMC 管理的主 UOW，主 UOW 在下面将被称为协调 UOW（coordination UOW，COO-UOW）。这种状况被在图 2A 中示意性地示出，其中 UOW1、UOW2、和 UOW3 是相关的，并由资源管理器协调器 RMC 作为协调 UOW COO-UOW

管理。

类似地，在任务 T1（主任务）执行期间，相关的任务 T21、T22（次级任务）可以被在不同的对应系统 C_SYS1、C_SYS2 上开始；这样，几个潜在地彼此相关的 UOW 可以被同时地在逻辑上和主任务 T1 相关联；还是在这种情况下，所有这些 UOW 从属于由资源管理器协调器 RMC 管理的 COO-UOW。这种状况被示意性地在图 2B 中绘出。

在此第二种情况下，并假设在系统 SYS 和对应系统之间的链接很强（即并非不稳定的，使得能够实施提交/撤销协议），则在对应系统中的资源管理器，例如图 2B 中所示的对应系统 C_SYS1 中的资源管理器 C-RMC1，可以由系统 SYS 的资源管理器协调器 RMC 来协调，或者，它们可以由本地资源管理器协调器来协调，转而由系统 SYS 中的资源管理器协调器来协调。在任何情况下，所有被实例化的 UOW 从属于唯一的 COO-UOW。

反之，如果在系统 SYS 和对应系统之间的链接是不稳定的，则将建立几个 COO-UOW，每一个均由各自的资源管理器协调器管理，这些 COO-UOW 彼此不进行协调。这样的 COO-UOW，例如图 2B 中的 COO-UOW1 和 COO-UOW2，由扩展资源管理器 ERM 作为在下面被称为 EXT-UOW 的扩展 UOW EXT-UOW（extend UOW，EXT-UOW）来处理。

通常，由每一个任务所请求的对数据所做的改变被分组为 UOW，由资源管理器 RM 来管理，而该资源管理器 RM 由资源管理器协调器 RMC 来协调，这样以便允许更多的任务同时作用在共享的档案文件上。只有在相关联的 UOW 提交之后，才使由通用任务所请求的改变对其他的任务公开和可用的；如果该 UOW 被撤销，则改变不被确定，并使档案文件中的数据以未被改变的形式对其他的任务公开。这样，可以确保不同的任务访问一致的数据，而不受其他任务所做的部分的改变的影响。管理被程序或事务处理使用的逻辑上一致的数据组的事务处理（transaction）处理系统的能力被称为参考完整性。

但是，由 COO-UOW 协调的 UOW 可以既包括服从提交/撤销协议的 UOW（服从 UOW），也包括由于所涉及的过程或资源的性质而不支持提交/撤销协议的 UOW（所谓的非服从 UOW）。在这种情况下的 COO-UOW 被称为扩展 UOW（extended UOW，EXT-UOW）。

和 COO-UOW 由服从 UOW 所组成的情况不同，在 EXT-UOW 的情况下，

非服从 UOW 的存在妨碍了保障正常的数据完整性方案，至少对于在非服从 UOW 中所发生的那部分改变来说如此。在服从 UOW 的执行期间对系统资源所做那些的改变的确定被推迟，并从属于主任务的结果；在非服从 UOW 的执行期间对系统资源所做的剩下的改变，或者可以视其执行情况而确定，或者可以在相关联的次级任务结束时被确定。和 EXT-UOW 相关联的主任务的成功完成不会造成问题，因为所有的改变均被确认：在服从 UOW 中所做的改变被确定，而在非服从 UOW 中所做的改变已经被确定，无须被撤销。不同的是，可能的撤销请求（或者是应用的，或者是基础设施的）产生了所涉及的资源的失调：尚没有被提交的改变可以被撤销并被撤销，而已经被确定的改变因为不受提交协议支配，故无法被撤销，而没有被撤销。在这种情况下，整个系统的状态（系统 SYS 和对应系统 C_SYS1 和 C_SYS2）不能被带回到做出改变前的状态；因为系统不能被带回到初始状态，而需要执行特定的补偿行为，用于使得整个系统向着动态确定的一致状态收敛。

这涉及两个层次的系统注释。在提交服从 UOW 中所带的改变的情况下，由于使被改变的数据对不同的任务公开的时刻不同，产生一个第一层的注释。由于撤销由任务所带来的改变，并由于系统为撤销请求所做的服务的不同，产生一个第二层的注释，系统所做的服务的不同在于：在服从 UOW 内所做的改变被立刻撤销，而在非服从 UOW 内所做的改变被补偿，并且，补偿甚至可以被推迟。暂时地失调会使得逻辑上相关的数据在不同的时间以及以不确定的形式公开。

参考图 3，示意性地示出了在本发明的一个实施例中，由服务提供器子系统 SER 所实施的服务。服务提供器子系统 SER 所提供的一些服务被商务请求管理器 BRM 利用，其他的服务被扩展资源管理器 ERM 利用，并且一些服务既被商务请求管理器 BRM 利用，也被扩展资源管理器 ERM 利用。特别是，服务的子集一般被提供给商务请求管理器 BRM 所开始的每一个任务，无论它是和分类的商务请求相关联的任务还是和非分类的商务请求相关联的任务。服务提供器子系统 SER 所提供的服务的列表包括：商务请求编目服务 CATS（cataloging Service，CATS）、目录服务 DIRS（directory service，DIRS）、任务恢复服务 TSR（task recovery service，TSR）、系统恢复服务 SYSR（system recovery service，SYSR）、连接服务 CNCT（connectivity service，CNCT）、日志服务 LOG（log service，LOG）、监视服务 MON（monitor service，MON）、

UOW 保护服务 UOW-P（UOW protection service，UOW－P）、错误恢复服务 ERR（error recovery service，ERR）、商务请求保护服务 BRPR（business request protection service，BRPR）、商务请求验证服务 BRVR（business request verify service，BRVR）。

一般被提供给分类的和非分类的商务请求的服务包括：日志服务 LOG、监视服务 MON、UOW 保护服务 UOW-P 和错误恢复服务 ERR。

除了公共服务之外，针对分类的商务请求的特定服务包括：编目服务 CATS、商务请求保护服务 BRPR 和商务请求验证服务 BRVR。

商务请求管理器 BRM 所利用的服务包括：商务请求保护服务 BRPR、错误恢复服务 ERR、UOW 保护服务 UOW-P、商务请求验证服务 BRVR、监视服务 MON、日志服务 LOG 和编目服务 CATS。

扩展资源管理器 ERM 所利用的服务包括：编码服务 CATS、日志服务 LOG、UOW 保护服务 UOW_P、监视服务 MON、错误恢复服务 ERR、连接服务 CNCT、目录服务 DIRS、任务恢复服务 TSR 和系统恢复服务 SYSR。

商务请求管理器 BRM 所实施的商务请求分类方案依靠商务请求编目服务 CATS，以便把进入商务请求分类为分类的商务请求 CBR 或非分类的商务请求 NCBR，所述分类的商务请求 CBR 被列出在由编目服务 CATS 所拥有的商务请求栏目中，而非分类的商务请求 NCBR 在所述栏目中不存在。

稍后将详细地描述服务提供器子系统 SER 所实施的服务。

在工作中，考虑到服务请求所指向的部件的性质（应用程序、事务处理、底层服务，例如连接器），以及与其相关联的过程的逻辑状态（运行、撤销、未决、存疑等），商务请求管理器 BRM 和扩展资源管理器 ERM 对服务请求进行分类，无论它们是对事务处理处理系统的进入商务请求，还是在先前接收的商务请求的处理期间所产生的服务请求。

商务请求管理器BRM和扩展资源管理器ERM的行为依赖于发出服务请求的实体的状态、依赖于被发出的服务请求的种类，以及依赖于服务请求所指向的部件的状态。

来自系统 SYS 外部，或在为已接收到的商务请求服务时所产生的每一个服务请求，均被商务请求管理器 BRM 分析。服务请求可以包括显式的指示，指明该服务请求指向商务请求管理器 BRM 或扩展资源管理器 ERM（显式服务请求）：在这种情况下，商务请求管理器 BRM 或者直接处理服务请求、或

者调用扩展资源管理器 ERM。如果服务请求不包括这样的显式指示（隐式服务请求），则服务请求被监视服务 MON 拦截，并被传递到商务请求管理器 BRM。商务请求管理器 BRM 利用编目服务 CATS 确定服务请求的种类。如果服务请求是分类的，则它将被商务请求管理器 BRM 或者扩展资源管理器 ERM 处理。反之，如果服务请求结果是非分类的，则它将被路由回到事务处理管理器 TM，并由事务处理管理器 TM 服务。

在本发明的实施例中，下面的可能的服务请求分类方案被采用。

非分类的商务请求（Non-classified business request，在下面被称为 NCBR）是相应于由事务处理管理器 TM 所管理的事务处理或程序而发出的通用服务请求，商务请求管理器 BRM 无法将 NCBR 与在编目服务 CATS 所拥有的商务请求栏目中列出的任何服务请求相关联；商务请求管理器 BRM 提供给 NCBR 的服务仅仅是属于公共服务的子集的那些。NCBR 可以发出任何类型的商务请求，显式的或隐式的，分类的或非分类的；以及访问可恢复的或不可恢复的系统资源。

分类的商务请求（Classified business request，在下面被称为 CBR）是商务请求管理器 BRM 可以将其与在编目服务 CATS 所拥有的栏目中列出的服务请求之一相关联的服务请求。

在 CBR 类别中，额外地定义了下列种类的商务请求。

非受保护分类的商务请求（Non-protected classified business request，在下面被称为 NPCBR）是商务请求管理器 BRM 为其提供所有的公共服务、以及编目服务 CATS 和验证服务 VER 的 CBR。在 NPCBR 的处理没有完成的情况下，由于错误或者异常，商务请求管理器 BRM 不采取任何涉及商务请求的自动再激活的操作，把这个负担留给该服务最初的请求者。NPCBR 可以发出任何类型的商务请求，显式的或隐式的，分类的或非分类的；以及访问系统资源，可恢复的或不可恢复的。

受保护分类的商务请求（Protected classified business request，在下面被称为 PCBR）是从所有由商务请求管理器 BRM 所实施的服务，包括保护服务 BRPR 受益的 CBR。和 NPCBR 不同，如果由于错误或者异常未完成 PCBR 的处理，则商务请求管理器 BRM 利用商务请求保护服务，自动地管理商务请求的再激活，以便保证其处理和完成，可能有所推迟。PCBR 可以发出任何种类的商务请求，显式的或隐式的，分类的或非分类的；以及访问系统资

源，可恢复的或不可恢复的。假如一个 PCBR（主 PCBR）发出另一个 PCBR（次级 PCBR），则保护服务仅被提供给主 PCBR，而不提供给次级 PCBR，以避免次级 PCBR 的多次再激活。可以看到，没有给 NPCBR 或 NCBR 所发出的次级 PCBR 提供保护服务，这些次级 PCBR 也没有被自动地再激活；换句话说，只有主 PCBR 被再激活。

补偿商务请求（Compensation business request，在下面被称为 XBR）是特殊种类的 PCBR，被激活用于实行撤销行为，或者更一般地说，补偿行为。XBR 指向在系统 SYS 内运行的程序或事务处理，系统 SYS 内含事务处理管理器 TM。具体来说，当资源管理器协调器 RMC 通知扩展资源管理器 ERM 有关于错误或撤销请求时，XBR 被扩展资源管理器 ERM 自动地激活。在商务请求管理器 BRM 和扩展资源管理器 ERM 的控制之下工作的 XBR 可以发出补偿输出商务请求（compensation outbound business request，XOBR，稍后描述）、NCBR 和 CBR，以及访问可恢复的或不可恢复的系统资源。作为一种特殊类型的 PCBR，XBR 受益于保护服务，并被自动地再激活。

有关于 OBR，定义了下列种类。

不可恢复输出商务请求（Non-recoverable outbound business requests，在下面被称为 NROBR）是被 NCBR 或 CBR（NPCBR 或 PCBR 或 XBR）显式地或隐式地发出的服务请求，并指向在对应系统 C_SYS1 或 C_SYS2 中运行的程序或事务处理，对系统 SYS 来说，对应系统 C_SYS1 或 C_SYS2 是本地的或远程的；或者，NROBR 指向系统 SYS 的部件，但是该部件与系统 SYS 链接较弱。为了处理 NROBR，ERM 利用编目服务 CAT、目录服务 DIR、任务恢复服务 TSR、系统恢复服务 SYS_R 和连接服务 CNCT。当异常或撤销请求发生时，扩展资源管理器 ERM 不尝试恢复输出商务请求。NROBR 可以访问可恢复或不可恢复的系统资源，并根据其去往的对应系统的特征和商务逻辑，发出任何种类的服务请求。

显式补偿、可恢复输出商务请求（Explicit-compensation, recoverable outbound business request，在下面被称为 EROBR）是 NCBR 或 CBR 发出的服务请求，指向在对应系统 C_SYS1 或 C_SYS2 中运行的程序或事务处理，或者指向系统 SYS 的部件，但是该部件与系统 SYS 链接较弱。当异常或撤销请求发生时，扩展资源管理器 ERM 直接开始用于 EROBR 的显式补偿的行为；或者为了达到此目的，利用由服务提供器子系统 SER 所提供的服务，特别是

日志服务 LOG、UOW 保护服务 UOW_P、连接服务 CNCT、监视服务 MON 和错误恢复服务 ERR。EROBR 可以访问可恢复或不可恢复的系统资源，并根据其指向的对应系统的特征和商务逻辑，发出任何种类的服务请求。

隐式补偿，可恢复输出商务请求（Implicit-compensation, recoverable outbound business request，在下面被称为 IROBR）是 NCBR 或 CBR 发出的服务请求，指向在对应系统中运行的程序或事务处理，或者指向系统 SYS 的部件，但是该部件与系统 SYS 链接较弱。当异常或撤销请求发生时，扩展资源管理器 ERM 不直接开始用于 IROBR 的补偿的行为；相反，补偿被隐式地实行，这意味着推迟到 IROBR 重新执行的时候；如果 IROBR 被 PCBR 调用，则这样的重新执行被商务请求管理器 BRM 自动管理，或者，在 IROBR 由 NPCBR 发出的情况下，重新执行由服务请求者激活。扩展资源管理器 ERM 利用服务提供器子系统 SER 提供的服务，特别是日志服务 LOG、工作单位保护服务 UOW_P、连接服务 CNCT、监视服务 MON 和错误恢复服务 ERR。IROBR 可以访问可恢复的或不可恢复的系统资源。

补偿输出商务请求（Compensation outbound business request，在下面被称为 XOBR）是特殊类型的 IROBR，并且是由在特定任务内运行的 XBR 所发出的服务请求，受扩展资源管理器 ERM 的支配，扩展资源管理器 ERM 支持先前发出的 EROBR，这些 EROBR 需要被补偿或者由于错误或撤销请求还未被补偿。XOBR 也可以在任务恢复阶段（稍后描述）中被底层服务激活。XOBR 指向在对应系统中运行的程序或事务处理，或者指向系统 SYS 的部件，但是该部件与系统 SYS 链接较弱。当异常发生时，XOBR 不被自动地激活：只有被扩展资源管理器 ERM 发出的 XBR 能够激活 XOBR。XOBR 可以访问可恢复的或不可恢复的系统资源。XBR 和 XOBR 的激活由 ERM 处理，不给请求者应用添加负担，请求者应用可能正在等待任务恢复阶段的完成代码，或者，在导致超时的情况下，已经被通知有关于由扩展资源管理器 ERM 所负责的恢复操作的发生。

任何商务请求，或者是非分类的（NCBR），或者是分类的（CBR），并且，如果是分类的，则或者是受保护的（PCBR），或者是不受保护的（NPCBR），都可以（显式地或隐式地）发出一个或多个 OBR（NROBR、EROBR 或 IROBR）。

上述服务请求的分类要在新应用的开发中被采用，以便正确地标识实施

所需商务流程必需的部件，在错误、异常事件或撤销请求的情况下，由事务处理管理器 TM 通过资源管理器协调器 RMC 协调，上述服务请求的分类确保为了管理任何补偿而激活的适当的应用或底层部件被一直进行到在 EXT-UOW 中所涉及的数据的时刻。这样就确保了在错误、异常事件或应用撤销请求的情况下，依靠自动的显式补偿或推迟的隐式补偿，在 EXT-UOW 中所涉及的资源的状态向一致最终状态收敛，所述补偿受商务请求管理器 BRM 和扩展资源管理器 ERM 支配。

具体来说，在涉及 EXT-UOW 的任务的不成功完成的情况下，商务请求管理器 BRM 和扩展资源管理器 ERM 能够标识并自动激活使得整个系统（即所涉及的资源）在可能时向着初始状态收敛，或者向动态确定的一致状态收敛的过程，所述一致状态由商务请求管理器 BRM、扩展资源管理器 ERM 和可能嵌入在 XBR/XOBR 中的应用商务逻辑动态确定。尽管可以开发任何种类的 XBR，但是缺省的 XBR 实施补偿阶段，以相反次序发出与每一个 EROBR 相关的 XOBR，在对连接服务 CNCT 的调用的结果和每一个被调用的 XOBR 的结果的基础上发挥作用。

下面将详细地描述商务请求管理器 BRM 和扩展资源管理器 ERM 所实施的服务。

编目服务 CATS

编目服务 CATS 允许根据前面所描述的分类方案对商务请求进行分类。

编目服务 CATS 在栏目 CAT 的基础上运行，在图 4 中示意性地绘出了栏目 CAT 的例子。栏目 CAT 是具有多条记录的表格。每一条栏目记录包括多个字段: BRID/CLID、BRCLS、ASSCMP、STUPSTAT、IN-FLGT STAT、C-SYS、SUB C-SYS、HEADER、TRAILER、ASSBR、XBR/XOBR、USAUT/ACC、MSGFRMT、OTHER INFO。

字段 BRID/CLID 包含标识分类的商务请求的商务请求标识符（A、B、C...），或者标识商务请求类别的商务请求类别标识符（例如 NPCBR、NCBR...）。字段 BRID/CLID 是栏目 CAT 的输入键（entry key）。

字段 BRCLS 包含商务请求类别标识符（例如 NPCBR、PCBR、OBR、XBR、XOBR），商务请求类别标识符指定在相关联的字段 BRID/CLID 中标识的商务请求的类别。

字段 ASSCMP 包含与在相关联的字段 BRID/CLID 中标识的商务请求相

关联的部件（程序，或商务处理，或两者皆有）的指示。例如，对于被标识为 A 的商务请求，在栏目中没有指定相关联的程序或者事务处理：当商务请求 A 被接收到时，被激活的部件是 A 自身；不同的是，对于被标识为 P 的商务请求，程序 PGh 和事务处理 Trk 被指定，意味着当商务请求 P 被接收到时，事务处理 Trk 内的程序 PGh 将被激活。

字段 STUPSTAT 定义了在系统启动（稍后描述）时要给予商务请求的状态（开或关）。字段 IN-FLGT STAT 包含商务请求未定（in flight）时对其当前状态的指示。

字段 C-SYS 为 OBR 定义了它们所指向的对应系统。在对应系统具有一个或多个与其相关联的子系统的情况下，字段 SUB C-SYS 指定了 OBR 指向字段 C-SYS 中所定义的对应系统的哪一个子系统。储存在字段 C-SYS 和 SUB-C SYS 中的信息形成了对栏目服务的访问键。

字段 HEADER 和 TRAILER 定义了商务请求，这些商务请求分别被在为在相关联的字段 BRID/CLID 中标识的商务请求服务之前和之后发出。在所示的例子中，当接收到被标识为 A 的商务请求时，在为其服务之前和之后，分别为商务请求 E 和 F 服务。

字段 ASSBR 定义了商务请求，这些商务请求可以在为在相关联的字段 BRID/CLID 中标识的商务请求服务的同时被发出。再次参考所示的例子，当接收到被标识为 A 的当商务请求时（并且在已经服务了头商务请求（header business request）E 之后），服务商务请求 G 和 H（跟着是尾商务请求（trailer business request）F）。

字段 XBR/XOBR（对 EROBR 是强制性的）定义了补偿商务请求（XBR 或 XOBR），要执行所述补偿商务请求，用于补偿由在相关联的字段 BRID/CLID 中所标识的商务请求所执行的操作。在所示的例子中，为了补偿在为商务请求 A 服务时所执行的操作，发出了 XBR J（XBR J 反过来对应于 XOBR 次序 L 和 M）。如果对于给定的商务请求没有指定特定的 XBR，则将调用缺省的 XBR，用于补偿在商务请求内所发出的 OBR 所执行的操作；扩展资源管理器 ERM 将在服务 LOG 所提供的信息的基础上，确定补偿操作。可以看到，没有补偿商务请求可以与 XBR 和 XOBR 相关联，因为它们是隐式的补偿商务请求，其补偿在由服务 LOG 所提供的信息（指示已经被执行的行为和那些要被执行的行为）的基础上实行。

总而言之，有关于商务请求 A，储存在栏目 CAT 内的信息提供了在接收到商务请求 A 时，商务请求序列 E->G->H->F 被实际发出和服务；在出错的情况下，XBR J 实行所执行的操作的补偿，XBR J 反过来和 XOBR 序列 L->M 对应。关于商务请求 B，它是商务请求 P 的别名。在发出 OBR G 和 H 之后发生的故障事件中，缺省 XBR 被扩展资源管理器 ERM 调用，并且涉及 XOBR L 和 M 的逆序列（reverse sequence）被自动地实施。

字段 USAUT/ACC 定义了用于在相关联的字段 BRID/CLID 中所标识的商务请求的执行允许的用户权限等级和帐号。

字段 MSGFRMT 定义了在相关联的字段 BRID/CLID 中所标识的商务请求的调用消息的格式（指定了用于解释的一组规则）。

字段 OTHER INFO 用于指示额外的信息可以被储存在栏目 CAT 中。

除了用于特定商务请求（例如图 4 中被标识为 A、B、C 等的记录）的记录以外，栏目 CAT 还可以包括提供用于商务请求的类别的缺省信息的记录，例如被标识为 NPCBR 的记录（用于所有类别 NPCBR 的商务请求）。当接收到在列表 A、B、C 等中找不到、但是被标识为 NPCBR 的商务请求时，储存在栏目的记录 NPCBR 中的信息被应用。在所示的例子中，为类别 NPCBR 指定的缺省信息包括开（ON）状态和 XBR Z，所述开（ON）状态要在系统启动时被分配给每一个 NPCBR，所述 XBR Z 在错误的情况下或用于补偿在 NPCBR 中发出的一个或多个 OBR 所执行的操作的撤销请求的情况下被调用。

此外，栏目 CAT 还可以包括指定关于 NCBR 的缺省信息的记录，例如在所示例子中的记录 NCBR，要被给予任何非分类的商务请求。

最后，栏目 CAT 可以包括定义用于特定类别商务请求的重载信息（override information）的记录（例如在所示例子中的记录 NPCBR）。

从栏目 CAT 取回的信息对商务请求的执行上下文（execution context）的定义有贡献。具体来说，编目过程，或者用于定义商务请求的执行上下文的过程如下：

当商务请求被发出时，可以提供定义商务请求的执行上下文的信息。在商务请求被显式地调用的情况下，该信息可以被显式地提供；或者在隐式的调用的情况下，该信息被从商务请求的调用的上下文推导出。通常，商务请求的显式调用具有形式：

a）APPcallBRM（BR，inpData，[XBR]，[CTXT/ANNL data]，[tran]，[user]）；

b）BRcallERM（OBR，inpData，[C-SYS]，[SUBC-SYS]，[XOBR]，[CTXT/ANNL data]，[tran]，[user]）；

c）XBRcallERM（XOBR，OBRinp/out/CTXT/ANNLdata，[C-SYS]，[SUBC-SYS]，[tran]，[user]，[previous XOBR in/reply/outcome]）

其中，a）代表应用 APP 发出被编目或未被编目的商务请求的情况；b）代表商务请求（被编目或未被编目）发出 OBR 的情况；和 c）代表在补偿阶段期间，XBR 调用 XOBR 的情况。方括号内的信息是可选的。具体来说，BR 是被调用的商务请求的标识符；inpData 是在调用时所提供的输入消息；C-SYS、SUBC-SYS 是对应系统和子系统的标识符；XBR 是补偿商务请求的标识符，在有必要进行补偿时，系统将激活所述补偿商务请求；XOBR 是输出补偿商务请求的标识符；CTXT/ANNL 数据代表在调用时间所提供、可以在补偿阶段由系统使用的信息；tran 和 user 定义了上下文（权限等级、事务处理等），被调用的商务请求在该上下文中被执行。在调用 XOBR（情况 c）时所提供的信息可以包括与要被补偿的 OBR 相关联的信息，包括 OBR 的结果/回复消息。

此信息与储存在栏目中的信息集成在一起。不同的优先权等级被分配给不同的信息源；特别是，与商务请求的调用一起提供的信息具有超过在栏目中为该商务请求指定的信息的优先权，在栏目中为该商务请求指定的信息转而具有超过在栏目中为该类别商务请求指定的缺省信息的优先权。在栏目中为该类别商务请求指定的重载信息如果存在的话，具有最高的优先权。

将要看到，可以提供两个独立的栏目而非单个栏目，一个用于商务请求管理器 BRM，而另一个用于扩展资源管理器 ERM。可以在多于一个表中构建一个或几个栏目。

系统 SYS 的专用部件（配置部件）使得能够配置系统，特别是栏目 CAT。

目录服务 DIRS

目录服务 DIRS 提供了定义 OBR 的执行上下文的信息。

目录服务 DIRS 在目录 DIR 的基础上工作，图 5 中示意性地绘出了它的一个例子。目录 DIR 是具有多条记录的表。每一条栏目记录包括多个字段：

C-SYS、SUB C-SYS、ASSCMP、C-SYS ST-UP STAT、C-SYS IN-FLGT STAT、CNCT ID、CNCT ATTR、SIGN-ON、IN-DOUBT、BACKOUT、VER、SYS REC MODE、TO、USAUT/ACC、MSGFRMT。

字段 C-SYS、SUB C-SYS 是目录 DIR 的输入键。当 OBR 被调用时，从上面所描述的编目过程导出此信息。

字段 ASSCMP 和在栏目 CAT 中的字段 ASSCMP 类似，包含对与 OBR 相关联的部件（程序，或事务处理，或两者皆有）的指示。在目录的这个字段中指定的信息重载从上面所描述的编目过程导出的那个；如果在这个目录字段中没有指定相关联的部件，则从编目过程导出的信息保持有效。参考所示例子，每一次调用指向对应系统 C-SYS2 的 OBR，将执行远程事务处理 RMTRq 内的远程程序 RMPGp。

字段 C-SYS ST-UP STAT 定义了在系统 SYS 启动时对应系统的状态；如果这个字段被设置为开（ON），则在系统 SYS 启动时不需要执行用于对应系统的系统恢复过程。字段 C-SYS IN-FLGT STAT 定义了对应系统的当前状态：如果被设置为开（ON），则此字段指示对应系统是可用的。

字段 CNCT ID 提供了扩展资源管理器 ERM 调用的连接器的标识符，用于和对应系统建立连接。连接器是负责连接系统 SYS 和对应系统的部件，OBR 指向所述对应系统。期望连接包括处理在逻辑层和物理层的通信协议。对于每一个对应系统，可以定义一个或多个连接器，给定连接器的选择依赖于通信问题的考虑，依赖于采用的通信范例，以及依赖于 OBR 的性质。每一个连接器最好被设计成能够一次支持与一个或多个对应系统的多个会话（指向一个或多个对应系统的 OBR）。连接器辅助扩展资源管理器 ERM 实行 OBR 主张、OBR 补偿（XOBR）、系统开始（sign-on）和验证阶段、存疑状况的解决行为中的任何一个。

当开发了新的 OBR 时，要与其相关联的连接器需要被标识；如果可用的连接器中无一合适，则需要根据新的 OBR 的应用协议和扩展资源管理器 ERM 的激活协议，开发新的连接器。

字段 CNCT ATTR 指定了用于连接器的信息，例如要被建立的连接的属性，定义了通信的类型以及建立连接要利用的资源。此信息重载了连接器的缺省信息。

字段 SIGN-ON、IN-DOUBT、BACKOUT 和 VER 分别指定了开始过程、

存疑过程、撤销过程和验证过程，这些过程在系统恢复阶段（稍后描述）被激活。如果在这些字段中没有标识特定的过程，则利用由扩展资源管理器ERM所实施的缺省过程；反之，如果指定了特定的过程，则激活这些过程以替代缺省过程。

字段SYS REC MODE指定了商务请求管理器BRM和扩展资源管理器ERM将采用的系统恢复/任务恢复逐步升级（escalation）范例（稍后描述），用于对对应系统的错误操作或不可用性（unavailability）做出反应。还是在这种情况下，可以定义缺省范例，如果在栏目中没有提供特定的信息，则采用该缺省范例。

字段TO指定了超时时间，即连接器（和扩展资源管理器ERM）被授权等待来自对应系统的回复的最大时间；如果经过了超时时间而未接收到回复，则该操作被分类为存疑。

字段USAUT/ACC和MSGFRMT包含和在栏目CAT的对应字段中包含的类似的信息；特别是，字段USAUT/ACC指定了用户和相关联的特权，用以为商务请求服务。字段MSGFRMT标识了与OBR的调用一起提供的数据的格式。

当OBR被发出时，从目录DIR（通过在栏目CAT的字段C-SYS和SUB C-SYS中指定的访问键访问）取回的信息完成从编目过程导出的执行上下文信息。当被扩展资源管理器ERM调用时，几条信息（特别是与OBR相关联的远程程序/事务处理、连接属性、超时时间、用户和消息格式）被提供给连接器；扩展资源管理器ERM直接利用有关对应系统状态、开始、存疑、撤销和验证过程，以及逐步升级范例的信息。

依靠系统配置部件，可以配置目录DIR。

日志服务LOG

日志服务LOG专门用于在专用档案文件（日志档案文件）中储存涉及系统SYS的行为的综合和详细的信息，包括资源管理器协调器RMC和资源管理器RM、商务请求管理器BRM和扩展资源管理器ERM所执行的操作。被储存的信息提供了所发生的事件在逻辑上一致的视图，当需要补偿行为时可以使用所述视图。

储存在日志档案文件中的信息由商务请求管理器BRM或扩展资源管理器ERM在涉及到的不同底层部件的商务请求的处理和/或补偿期间，显式地

提供。

日志服务 LOG 作为资源管理器，在资源管理器协调器 RMC 的协调之下工作。数据被商务请求管理器或扩展资源管理器提供给日志服务；资源管理器协调器协调日志服务，与其他的资源管理器类似。日志服务确定商务请求管理器或扩展资源管理器接收到的信息相应于任何 UOW 要被如何处置：如果给定的 UOW 被提交，则相应于该 UOW 储存在日志档案文件的信息被固定；如果 UOW 被撤回，则相应于该 UOW 储存在日志档案文件的信息对于可能的补偿行为是可用的。商务请求管理器或扩展资源管理器所提供的信息被用涉及到上下文的信息（例如工作单元、状态信息、工作单元完成代码）完成，在该上下文中执行 UOW。

为了允许对储存在日志档案文件中的信息的快速访问，日志服务逻辑地组织储存在日志档案文件中的信息。具体来说，信息按照 EXT-UOW、EXT-UOW 的 UOW、实施 UOW 的任务、商务请求、在商务请求中调用的 OBR 和 OBR 指向的对应系统来组织。利用了 EXT-UOW、UOW、任务、商务请求、OBR 和对应系统的标识符代码。

当接收到商务请求时，事务处理管理器 TM 激活由程序实施的任务，事务处理在任务中运行。事务处理管理器把 UOW 与任务相关联，给其分配单意标识符代码。如果商务请求被商务请求管理器拦截，则为其分配单意标识符代码。如果在商务请求内发出了 OBR，则为其分配单意标识符代码。所有这些单意标识符代码被提供给日志服务。

依靠日志服务，每一个服务请求的详细的历史（完成的、因为未定或被延迟而还未完成的）可以被确定，包括显式或隐式的补偿行为。

在为服务请求服务期间的错误或存疑状况的情况下，上下文信息（或者由扩展资源管理器提供，和/或由日志服务直接收集）被储存在日志档案文件中，要被用于后续的细化和/或评估任务/系统恢复服务。

转向前面所列出的调用格式，在 OBR 被调用的时间，单个 OBR 请求能够被特定用户数据 ANNL 伴随，也能够被日志（LOG）服务储存。变成了 OBR 调用上下文的一部分的这些用户数据也可以被用于后续的、由任务恢复服务和系统恢复服务进行的细化和/或评估，对于 XBR 过程可用，或被直接地提供给连接服务 CNCT。

日志服务处理锚定点（anchor point），用于标识 EXT-UOW、UOW、任

务还未完成。当 EXT-UOW 被完成时，在 EXT-UOW 的执行期间带给资源的改变被提交之后，或在补偿操作以后，达到一种状况，涉及那个 EXT-UOW 的锚定点被删除；以这种方式，有可能在任何时间，很容易地确定哪一个行为正被执行、被暂停或等待被完成。

在补偿阶段，被接收或捕获、并且储存在日志档案文件中的信息使得能够如期地确定用于达到动态确定的一致状态所需的操作序列。这时，此信息还可以被 XBR 部件或被连接服务 CNCT 混合和/或重新安排，以便组成 XOBR 输入消息。缺省时，不存在加给所涉及的 XBR 或连接器的任何商务逻辑，由缺省 XBR 建立的 XOBR 输入消息可以是下列（由储存在栏目和/或栏目中的信息导出）其中之一：

- 原始 OBR 输入消息；
- OBR 回复消息；
- 在 OBR 调用时间提供的数据 CTXT/ANNL；
- 包括数据 IN/OUT/CTXT/ANNL 的多段数据。

更具体地，储存在日志档案文件中的数据依赖于所涉及的部件和商务请求的性质，如下表所述：

| 商务请求类型 | 储存在日志档案文件中的数据 |
| --- | --- |
| 不调用 OBR 的 NCBR 和 NPCBR | - 错误或错误操作；<br>- 次级 PCBR 或 NPCBR 的调用 |
| 调用 OBR 的 NCBR 和 NPCBR | - 错误或错误操作；<br>- 次级 PCBR 或 NPCBR 的调用<br>- OBR 的调用；<br>- 调用的每一个 OBR 的逻辑结果；<br>- 每一个被调用的 OBR 的提交请求和相关的结果；<br>- 每一个被调用的 OBR 的撤销请求和相关的结果； |
| 调用 OBR 的 PCBR | - 调用消息；<br>- 调用回复消息和相关的结果；<br>- 错误或错误操作； |

| | |
|---|---|
| | -次级 PCBR 或 NPCBR 的调用<br>-OBR 的调用;<br>-调用的每一个 OBR 的逻辑结果;<br>-提交请求和相关的结果;<br>-撤销请求和相关的结果; |
| NROBR | -连接器激活消息，或到 OBR 的输入消息;<br>-连接器激活回复消息或来自 OBR 的输出消息;<br>-连接器所产生的 OBR 的逻辑结果，或底层结果;<br>-错误或错误操作;<br>-存疑解决行为结果（如果有的话） |
| EROBR 和 IROBR | -连接器激活消息，或到 OBR 的输入消息;<br>-为支持补偿操作所提供的上下文信息（如果有的话）;<br>-连接器激活回复消息或来自 OBR 的输出消息;<br>-连接器所产生的 OBR 的逻辑结果，或底层结果;<br>-错误或错误操作;<br>-存疑解决行为结果（如果有的话） |
| XBR | -XBR 调用消息（调用时提供给 XBR，包括到对应商务请求的输入信息和由对应商务请求产生的输出信息）;<br>-XBR 调用回复消息和相关的结果;<br>-错误或错误操作;<br>-XBR 对 XOBR 的调用;<br>-调用的每一个 XOBR 的逻辑结果; |

| | |
|---|---|
| | -提交请求和相关的结果;<br>-撤销请求和相关的结果 |
| XOBR | -连接器激活消息(包括当调用相关联的OBR时提供给连接器的信息);<br>-连接器激活回复消息或来自XOBR的输出消息;<br>-连接器所产生的XOBR的逻辑结果,或底层结果;<br>-存疑解决行为结果(如果有的向话) |

错误恢复服务ERR

错误恢复服务ERR专门用于控制由于在应用或底层中的错误操作所致的错误状况。在系统启动时，以及在指向事务处理或程序的服务请求的执行期间发生错误的时候，此服务由事务处理管理器TM激活。

在激活错误恢复服务ERR之前，涉及到的所有应用或底层部件试图自发地处理错误状况，以便解决它，或者发出适当的信号。总的来说，不需要向事务处理管理器TM声明任何错误；错误状况可用被降级为应用错误，并由各个应用来处理。

如果错误状况持续（或者是因为应用不能处理错误状况，或者是因为错误状况不能被降级），则事务处理管理器TM激活错误恢复服务ERR。错误恢复服务ERR，在导致该错误状况的任务的UOW内，分类并处理该错误状况；上下文信息被日志服务LOG存档在日志档案文件中；此信息对任务恢复服务TR和商务请求保护服务PR可能是有用的。

具体来说，所获得的信息涉及商务请求管理器BRM和扩展资源管理器ERM的逻辑状态（确定错误状况的处理）、在执行中的行为的种类（正常处理、撤销、补偿、存疑解决、系统恢复、任务恢复）、涉及到的部件的类型、错误的种类以及它是如何被产生的。

错误恢复服务ERR确定要执行的操作，采取下列操作之一：

a） 确认错误状况，并把控制返回给事务处理管理器TM；事务处理管理器自动地激活撤销过程，该撤销过程由资源管理器协调器RMC管理；

b） 任务恢复服务TRS激活任务恢复过程，用于收集和组织扩展资源

管理器 ERM 将要使用的信息；然后，控制被返回给事务处理控制器 TM，其自动地激活撤销过程，该撤销过程由资源管理器协调器 RMC 管理；然后，资源管理器协调器将调用扩展资源管理器 ERM，其将执行支持可能的补偿行为的操作；

c） 任务恢复服务 TRS 激活任务恢复过程，并阻止错误处理过程；控制被返回给事务处理管理器 TM，用于自动地激活由资源管理器协调器 RMC 管理的提交过程；这样，错误状况不被事务处理管理器处理。

错误恢复服务 ERR 不直接成为隐式或显式补偿阶段的一部分；这些活动由扩展资源管理器 ERM 管理，和其他的资源管理器 RM 类似，在服务请求的执行期间所发生的改变的撤销阶段，由资源管理器协调器 RMC 激活。

在 a）和 b）情况中，将执行撤销；撤销可能涉及到补偿过程，其可能先于补偿过程。

对于情况 b）和 c），为了保证即使在应用或底层错误操作的情况下，负责管理推迟的补偿行为的商务请求管理器 BRM 和扩展资源管理器 ERM 也被适当地激活，错误恢复服务 ERR 总是在存在 PCBR、XBR 和 XOBR 时，激活任务恢复服务 TRS。

UOW 保护服务 UOW-P

此服务确保 UOW 的完整性，在此条件下，在服务请求的处理中运行一个或多个应用程序。利用日志服务 LOG，UOW 保护服务 UOW-P 拦截由在商务请求的处理中涉及的应用发出的显式的提交和撤销请求，阻止提交命令的执行；撤销命令被执行，并通知给商务请求管理器 BRM 和扩展资源管理器 ERM，并被使得对任何其他的应用或部件可用，以便允许可能的失调导致的推迟处理。

具体来说，UOW 保护服务防止显式的提交命令在 COO-UOW 或 EXT-UOW 的情况下被执行，从而避免了它的分裂（fragmentation）；在撤销命令的情况下，该命令被执行，并且 UOW 保护服务通知商务请求管理器和扩展资源管理器。这样，UOW 保护服务保护了 COO-UOW 和 EXT-UOW 的完整性，保障所有为服务请求所执行的操作仅受到一致的和不分裂的 UOW 的支配。这样，仅仅在处理结束，在输入消息获取、消息处理、回复输出消息产生阶段完成之后，每一个行为才被隐式地视为完成。

感谢 UOW 保护服务，商务请求管理器 BRM 保证每一个服务请求被单

意地处理，并产生单意的回复，避免了输入/输出消息的丢失，和/或产生多个回复消息。

在这种情景中，当部件（与商务请求管理器和扩展资源管理器不同）发出显式的提交请求后，处理被拦截，并且错误状况被通知给事务处理管理器；错误状况被错误恢复服务拦截，错误恢复服务将如前面所描述的那样，处理错误状况。当部件发出显式的撤销请求时，该命令被执行，但是 UOW 保护服务向商务请求管理器和扩展资源管理器通知撤销事件，以便该事件被在任务终结阶段期间被后续处理。

任务恢复服务 TSR

此服务负责处理任务恢复过程。

在用于处理商务请求的通用任务（未定的任务）的执行期间，可能发生被**错误恢复服务** ERR 处理的错误，或者是被资源管理器协调器 RMC 协调的撤销请求。在这两种情况中，都激活任务恢复过程：在第一种情况下，如前面所描述的那样，由错误恢复服务 ERR，在第二种情况下，由扩展资源管理器 ERM，依次由资源管理器协调器 RMC 激活。

任务恢复过程还在系统故障或关闭之后的系统恢复过程（稍后描述）中的系统 SYS 启动时被激活，以允许标识商务请求的商务请求管理器和扩展资源管理器被激活或被再激活。特别是，商务请求管理器标识和启动/重新启动先前未定的或在等待的 PCBR，而扩展资源管理器标识和启动/重新启动先前未定的或在等待的补偿商务请求（XBR）。为达到此目的，任务恢复服务把从日志服务 LOG 获取的信息与资源管理器协调器 RMC 提供的信息（用于未定的任务和用于未决补偿任务）合并，以收集（为每一个单个任务）恢复阶段必需的信息，在恢复阶段中，将涉及到扩展资源管理器。

在任务恢复过程期间，储存在日志档案文件中的数据被分析，以便为每一个单个任务标识当前的 UOW，以及为每一个被标识的 UOW 标识相关的状态和涉及到的资源。

在此操作后，获得了先前未定的或未决的 PCBR 的完整列表，这些 PCBR 必须由商务请求管理器再激活，并且，对于扩展资源管理器，获得了用于补偿任何先前未定的商务请求的 XBR/XOBR 的完整列表和补偿未决商务请求的列表。

PCBR 立刻由商务请求管理器再激活；EROBR 的激活则被推迟到补偿阶

段（如果有的话）完成之后。

扩展资源管理器依据编目服务 CAT 和目录服务 DIR 所提供的信息，或者在单个 UOW 的层次上激活补偿任务，或者在单个对应系统的层次上彼此连续地激活补偿任务。

系统恢复服务 SYS-R

此服务处理系统恢复过程（示意性地在图 6 中示出），该系统恢复过程在系统 SYS 启动时，针对目录服务 DIRS 所拥有的表 DIR 中定义的每一个对应系统被实行。在系统恢复过程中，主要涉及扩展资源管理器，尽管只要与 PCBR 有关，商务请求管理器也被部分地涉及到。

系统恢复过程允许在系统 SYS 和对应系统之间，例如系统 C-SYS1、C-SYS2 之间，建立单意同步点，从该点开始进行后续的服务请求的执行。

此外，当异常事件与一个或多个对应系统有关联地发生时，系统恢复服务还激活系统恢复过程；这样的异常事件，或者被应用部件拦截，或者被底层服务（扩展资源管理器）拦截，可能使得有必要将系统 SYS 与对应系统重新调校（re-align），以建立一致点。在这种情况下，系统恢复过程被仅仅相应于其中发生了异常事件的对应系统选择性地实行。

系统恢复过程的目标是使对应系统的逻辑状态（根据目录 DIR 中的字段 C-SYS、ST-UP STAT 和 SYS IN-FLGT STAT，对系统 SYS 来说是已知的）进入开（ON），指示对应系统是可操作的，按照预定的步骤序列；为实现它，如果有必要，可以由扩展资源管理器将系统和应用功能都激活。

具体来说，系统恢复过程包括下列步骤：对应系统沉寂（counterpart system quiesce，在下面被简称为 C-SYS QUIESCE），对应系统停止（counterpart system stop，C-SYS STOP），对应系统开始（counterpart system sign-on，C-SYS SIGN-ON），对应系统存疑（counterpart system in-doubt，C-SYS IN-DOUBT），对应系统撤回（counterpart system backout，C-SYS BACKOUT），对应系统验证（counterpart system verify，C-SYS VERIFY），对应系统就绪（counterpart system ready，C-SYS READY）。下面将先详细地讨论这些步骤。

在 C-SYS QUIESCE 步骤，扩展资源管理器 ERM 在逻辑上废能对应系统，把目录 DIR 中的各个状态设置为 QUIESCE。以这种方式，指向对应系统的任何可能的新的商务请求被拒绝（如果是非受保护的）或推迟（如果是受保护的），直到对应系统被扩展资源管理器返回到就绪（开，ON）状态为止。然

后，等待由商务请求管理器或扩展资源管理器管理的、涉及对应系统的任何未定的操作的完成。

如果此步骤不能被成功地完成（例如，因为存在涉及到对应系统的未定的事务处理，所以不能被完成），则整个系统恢复过程被推迟一个时间间隔，该时间间隔在目录 DIR 中定义（在超时时间字段 TO）。在该时间间隔已经过去后，系统恢复过程被再次激活。

在 C-SYS STOP 步骤，在 C-SYS QUIESCE 步骤的成功结果的情况下进入此步骤，扩展资源管理器强迫对应系统的状态为目录 DIR 中指定的 STOP。当对应系统的状态为 STOP 时，保证没有涉及该对应系统的行为正在系统 SYS 中运行；STOP 状态还声明，对应系统不能用于处理服务请求。UOW 的补偿被中断，并被推迟到后续的 C-SYS BACKOUT 步骤。对应系统的状态被自动地强迫为 SIGN-ON。

对应系统还可以被系统 SYS 的系统管理器部件的命令强迫到 STOP 状态；在这种情况下，对应系统仍处于 STOP 状态，直到系统恢复过程被成功地再激活。

在 C-SYS SIGN-ON 步骤，系统 SYS 建立到对应系统的逻辑链接和/或与对应系统的一致点。基于目录 DIR 中的信息（字段 SIGN-ON），预期用于为该对应系统管理此行为的预定开始过程被标识，并被激活。如果在针对该对应系统的目录中没有特定的开始过程被声明，则扩展资源管理器执行缺省动作，由连接服务（即连接器部件）实施。被标识的开始过程可以要求对扩展资源管理器 ERM 的服务；这些具有 NROBR 形式的服务实行了下列阶段：使得系统 SYS 被对应系统标识（利用保护在目录字段 USAUT/ACC 中的信息），协商对应系统资源，对应系统将必须分配这些资源，用于支持来自系统 SYS 的服务请求，获取/协商将来的 OBR 的标识代码。OBR 标识代码可以仍在应用域（即，它们仅在连接器层已知），或被向扩展资源管理器声明，以便随后被自动地与将来的 OBR 相关（在日志档案文件层），将来的 OBR 指向对应系统；对于每一个 OBR，调用服务的应用从而能够向扩展资源管理器 ERM 声明与被调用的服务请求相关联的标识符代码，并向接收到的回复声明，以便允许激活消息、回复消息和在对应系统上执行的任务之间的自动相关。

C-SYS SIGN-ON 步骤的成功结果涉及到在目录 DIR 中指定的对应系统的状态的自动转换（从 SIGN-ON 到 IN-DOUBT）。在不成功的结果的条件下，

整个系统恢复过程被推迟了一个时间间隔，该时间间隔在目录 DIR 中的超时字段 TO 中定义。

在 C-SYS IN-DOUBT 步骤，从对应系统中出现的可能的存疑状况被检测到并被解决。存疑状况是扩展资源管理器还不能获取或单意地解决相应于对应系统所发出的通用 OBR/XOBR 的结果的那些状况。存疑状况的解决对成功的 C-SYS BACKOUT 步骤是必不可少的，在 C-SYS BACKOUT 步骤期间，未被解决的或暂停的 UOW 将被分析和细化，这些 UOW 与产生过错误的可恢复 OBR 相关联。例如，如果对应系统关闭，或到其的通信链接在 OBR 的执行期间断开，则扩展资源管理器将 OBR 看作存疑，直到对应系统的状态被确定为止（在 C-SYS SIGN-ON 步骤）。

存疑状况的解决为确定异常状况中所涉及的每一个 OBR/XOBR 的结果，以及获取依据上下文产生的回复消息（如果有的话）作了准备。通过异常状况，期望防止扩展资源管理器获取回复消息的任何事件：异常状况可能是在 OBR/XOBR 的处理中的故障所致，或是由对应系统引起的通用错误所致。

在目录 DIR 中存在的信息的基础上，用于管理存疑状况的解决的特定过程被标识和激活；如果没有标识特定的过程，则扩展资源管理器执行由连接服务所提供的缺省动作。为了存疑状况的解决，可用利用在 C-SYS SIGN-ON 步骤所协商的 OBR/XOBR 标识代码。

如果扩展资源管理器在日志档案文件中存在的信息的基础上能够确定，操作是否已经在对应系统上被执行，哪一个是结果，以及哪一个回复消息已经被产生，则认为存疑状况被解决。依据负责管理与对应系统的连接的连接器（例如在目录字段 CNCT ID 中指定），为扩展资源管理器提供了用于解决存疑状况的不同模式；例如，使用 OBR/XOBR 标识符代码，连接器可以询问对应系统，以便知道对应系统所执行的最后操作，或者，如果 OBR/XOBR 已经被执行，当显式请求时，对应系统可能能够回复“完成”或“未完成”。

C-SYS IN-DOUBT 步骤的成功结果引起对应系统的状态从 IN-DOUBT 自动改变到 BACKOUT。在不成功的结果的情况下，整个系统恢复过程被推迟一个时间间隔，该时间间隔在目录中定义。当系统恢复过程被在所有的对应系统上执行时，并且存疑状况仅能针对一些对应系统被解决时，这些前进到下一步。

在 C-SYS BACKOUT 步骤，扩展资源管理器标识未决或未解决的 UOW，

这些 UOW 涉及相应于对应系统所发出的 OBR。一旦这些 UOW 被标识，则尝试或不尝试其补偿，取决于编目服务 CATS 和目录服务 DIRS 所提供的信息。具体来说，对 EROBR 尝试补偿，而对于 IROBR，不尝试补偿；此外，在栏目字段 ST-UP STAT、IN-FLGT STAT 中定义的 XOBR 的状态被验证：如果状态是关（OFF），则不发出 XOBR。

补偿任务的激活在任务恢复过程中发生，由任务恢复服务 TSR 管理。

每一个 UOW 被补偿的方式在下列变量的基础上确定：

－系统恢复过程激活的原因（系统 SYS 启动，或异常或存疑状况的发生）；这从系统 SYS 和调用系统恢复过程的部件的状态确定；

－系统 SYS 的重启动模式（冷或热）；

－在 UOW 中涉及到的每一个 OBR 的补偿形态（隐式的或显式的）；

－在任何单个 UOW 中涉及到的对应系统，以及处理恢复操作和问题逐步升级范例（ASYS、SSYS 等）的各个形态；

－清除 UOW/OBR 的可能的单边命令，通过系统管理器部件发出；

－OBR 的每一个补偿步骤的结果：依据先前的补偿步骤的结果，补偿行为可以继续、稍后被暂停和继续、被中断或被提早完成。

这些变量被分等级的获取：每一个 OBR 的属性（在栏目 CAT 中指定）从属于对应系统的属性（在目录 DIR 中指定），并且，最高优先权被分配给通过系统管理器部件所强迫的所有内容。以这种方式，补偿过程被处理的方式可以被区分开来，以便使能较宽范围的行为，这些行为涉及控制和/或克服异常事件。

UOW 可以包括 NROBR、EROBR、和 IROBR。通常，NROBR 是查询服务请求，而不受显式补偿。

只要关于只具有 EROBR 的 UOW，当所有的 EROBR 已经被补偿时（依靠 XOBR），认为它们被补偿过了。提供了下列补偿形态：

－ASYS 形态：UOW 的所有未决的 OBR 被以和原始执行次序相反的次序进行补偿；每一个补偿步骤受前一个补偿步骤的应用结果的影响。当由扩展资源管理器动态确定的序列被成功的完成时，声明 UOW 被解决。当所有相关的 UOW 被解决时，对应系统从 BACKOUT 状态变到 VERIFY 状态。在这个阶段检测到的不成功的结果或错误状况引起补偿过程暂停或中断；在这种情况下，UOW 中涉及到的对应系统被声明出错，并且不能通过 C-SYS

BACKOUT 步骤，除非发生了通过系统管理器部件的干涉，或者问题逐步升级序列被定义在目录 DIR 中（引起进入“SSYS”、“BSYS”或“BERR”形态，在后面描述）。

－“SSYS”形态（在系统重启动时间施加的缺省形态）：根据 OBR 指向的对应系统，对 UOW 的未决 OBR 进行分组；每一组 OBR 都以和原始执行次序相比相反的次序经受补偿，从属于每一个操作的结果。在由扩展资源管理器动态确定的序列成功地完成后，认为每一组 OBR 被解决。当所有组的 OBR 被成功地完成后，声明 UOW 被解决。然后，对应系统转到 C-SYS VERIFY 步骤。在这个阶段检测到的不成功的结果或错误状况引起补偿序列暂停或中断；在这种情况下，对应系统被声明出错，并且不能通过 C-SYS BACKOUT 步骤，除非发生了通过系统管理器部件的干涉，或者问题逐步升级序列被定义在目录中，导致转到“BERR”形态。

－“BSYS”形态：UOW 的所有的未决 OBR 被以和原始执行次序相比相反的次序进行补偿，并且每一个补偿步骤从属于前一个补偿步骤的应用结果。当由扩展资源管理器动态确定的序列成功地完成时，声明 UOW 被解决。如果不成功的结果或异常事件发生，则序列被修改，以便推迟所有指向和引起不成功的结果的 OBR 相同的对应系统的 OBR 的补偿；这样的对应系统被声明出错，并且不能通过 C-SYS BACKOUT 步骤，除非发生了通过系统管理器部件的干涉。没有被声明出错的对应系统可以转到下面的 C-SYS VERIFY 步骤。

－“BERR”形态：在此形态中，补偿按单个操作进行，而不是按单个对应系统进行。UOW 的所有未决 OBR 被以和原始执行次序相比相反的次序补偿，并且，每一个补偿步骤被独立于前一个补偿步骤的结果执行。当由扩展资源管理器动态确定的补偿步骤的序列成功地完成时，声明 UOW 被解决。如果一个补偿步骤给出了不成功的结果，或者发生了异常事件，则所涉及的 OBR 的补偿被推迟，并且，序列中下面的 OBR 得到了补偿。与出错的 OBR 相关联的对应系统被声明为出错，并且不能通过 C-SYS BACKOUT 步骤，除非发生了通过系统管理器部件的干涉；否则，对应系统转到下面的 C-SYS VERIFY 步骤。

对只包括 IROBR 的 UOW，不采取直接的补偿操作；补偿被推迟到发出了 NROBR 或 IROBR 的商务请求的后续再激活。所有相关联的 UOW 被暂停。

所涉及的对应系统可以转到下面的 C-SYS VERIFY 步骤。

只要关于 EROBR，包括 EROBR 也包括 IROBR 的 UOW 经受前面描述的补偿的影响，而对于 IROBR，不采取直接的补偿操作。如果所有的 EROBR 被成功地解决，则声明 UOW 被补偿或被暂停；在发生严重的异常的情况下，UOW 被声明为错误。如果没有发生错误，IROBR 的补偿被推迟到发出它们的商务请求的下一次再激活，如上面讨论的那样；所涉及的对应系统可以转到 C-SYSTEM VERIFY 步骤。出错的 EROBR 的存在使得补偿操作被推迟，并且相关联的对应系统不能转到 C-SYS BACKOUT 步骤，除非发生了通过系统管理器部件的干涉。

当所有的撤销操作被完成时，即，所有的未决 UOW 被解决或被系统管理器的干涉强迫，或者，如果不存在具有未决的 OBR 的未决 UOW，这些未决的 OBR 的显式补偿要由对应系统执行，则对应系统可以转到 C-SYS VERIFY 步骤。不能转到 C-SYS VERIFY 步骤的对应系统受到 C-SYS BACKOUT 步骤的推迟的再激活的影响；如果再次产生了不成功的结果，则整个系统恢复过程被推迟一个时间间隔，该时间间隔在目录字段 TO 中定义。

在 C-SYS VERIFY 步骤，系统 SYS 验证相应于对应系统或 OBR 指向的系统被执行的操作的逻辑一致性。在储存在目录字段 VER 中的信息的基础上，用于管理 C-SYS VERIFY 步骤的特定过程（验证过程）被标识和激活。验证过程可以要求对扩展资源管理器的服务（具有 NROBR 的形式），用于实行验证操作；这些操作可以包括：获取/协商指向对应系统的 OBR 的标识符代码，和把获取到/协商的标识符代码和在 C-SYS SIGN-ON 步骤获取到/协商的标识符代码进行比较，以验证系统 SYS 和对应系统仍是调校的（aligned）。或者，OBR 标识符代码的获取/协商可以不在 C-SYS SIGN-ON 步骤实行，而仅在此步骤执行。每一个 OBR 可以向扩展资源管理器声明与请求和/或接收到的回复相关联的标识符代码，以便使能带有 BRID 的标识符代码的自动关联，或者接受由扩展资源管理器所实行的自动关联。如果在目录 DIR 中没有声明特定的过程，则扩展资源管理器进行缺省的操作，这些缺省操作由连接服务实施。

C-SYS VERIFY 步骤的成功结果确定了对应系统的状态的自动转换，从 VERIFY 状态转换到 READY（开，ON）状态。在不成功的结果的情况下，整个系统恢复过程被推迟预定的时间间隔，该时间间隔在目录字段 TO 中指

定。

在已经确定了用于管理应用业务的对应系统的可用性之后，进入C-SYS READY阶段，应用业务由通用OBR和XOBR形成。当达到READY状态后，对应系统的目录字段C-SYS IN-FLGT STAT被设置为开（ON），并且对应系统处理全部新发出的OBR和任何等待被执行（因为先前被推迟，现在被扩展资源管理器再次请求）的内容；扩展资源管理器重新开始PCBR，这些PCBR仍在等待，或者因对应系统的不可用性而在先前被推迟了。具体来说，OBR被扩展资源管理器 ERM 转向到与对应系统相关联的连接器（在目录字段CNCT ID中指定），并被监视器和日志服务监视。在错误的情况下，扩展资源管理器处理可能的补偿行为，该扩展资源管理器由资源管理器协调器 RMC 协调。对应系统仍处于 READY 状态，直到系统恢复过程的再激活，或者直到对应系统被通过系统管理器部件强迫到 STOP 状态为止，系统恢复过程的再激活由严重的错误操作、存疑情况、对应系统的不可用（例如因对应系统/链接故障所致）触发。

商务请求保护服务 BRPR

商务请求管理器BRM利用此服务，用于自动地再激活PCBR。具体来说，此服务管理商务请求排队。

商务请求验证服务 BRVR

商务请求管理器 BRM 利用此服务验证没有在无意中对同一个商务请求响应一次或多次，该商务请求与还未完成的PCBR不同。在编目服务CAT提供的信息的基础上，此服务能：使能任何情况下商务请求的处理（缺省状况）；中断商务请求的处理；如果因通用错误状况所致，先前的尝试被中断，则使能商务请求的处理；响应商务请求，返回先前的结果/回复消息。商务请求的标识可以是对上下文敏感的（输入消息数据），或者是基于一个唯一的用户标识符，该用户标识符在商务请求被发出时与其相关联。

扩展资源管理器ERM也利用商务请求验证服务，用于在IROBR被再激活时管理它们。

连接服务 CNCT

此服务包括多个连接器部件，扩展资源管理器 ERM 利用这些部件，用于和所需对应系统建立连接链路。在储存在栏目CAT和目录DIR中的信息的基础上，不时地确定合适的连接器。连接器执行几个功能，特别是管理系统

SYS 和对应系统之间的通信；连接器还可以执行通信协议和消息格式的转换。

具体来说，连接器输入和输出信息为：

a） OBR 调用的情况（导致连接器激活的操作序列是 BRcall->ERM> CNCT-> OBRAPPLexec）：

连接器输入：目录数据、OBR ID、[OBR 标识符/计数器]、[CTXT 数据]

连接器输出：OBR 回复消息、物理/逻辑结果、[OBR 标识符/计数器]；

b） XOBR 调用的情况（导致连接器激活的操作序列是 ERMcall-> XBRcall-> ERM-> CNCT-> XOBRAPPLexec）

连接器输入：目录数据、XOBR ID、XOBR 输入数据、OBR 输入/回复/结果数据、[OBR CTXT/ANNL 数据]、[XOBR/OBR 标识符/计数器]、[先前 XOBR 输入/回复/结果]

连接器输出：XOBR 回复消息、XOBR 物理/逻辑结果、[XOBR 标识符/计数器]；

c)在系统恢复过程的 C-SYS SIGN-ON、IN-DOUBT 和 VERIFY 步骤中的调用的情况（导致连接器激活的操作序列是：ERMcall-> [目录中的 UserProg->] CNCT>[OBRAPPLexec]）

对于在 C-SYS SIGN-ON 和 VERIFY 步骤中的调用：

连接器输入：目录数据、[本地 OBR/XOBR 标识符/计数器]

连接器输出：物理/逻辑结果、[协商的 OBR/XOBR 标识符/计数器]

对于在 C-SYS IN-DOUBT 步骤中的调用：

连接器输入：目录数据、OBR/XOBR：输入数据、[标识符/计数器]、[CTXT/ANNL 数据]，

连接器输出：OBR/XOBR：物理/逻辑结果、[回复消息]、[标识符/计数器]

其中，方括号中的数据是可选的。

<u>监视器服务 MON</u>

此服务拦截向事务处理器管理器发出的命令，并把命令路由到商务请求管理器；商务请求管理器 BRM 利用编目服务 CAT 来确定哪一个底层部件（商务请求管理器自身、用于 OBR 的扩展资源管理器，或者用于 NCBR 的事务处理器管理器）将处理此命令。

下面将讨论事务处理器管理器 TM 的操作。

当系统 SYS 被启动时，开始系统启动过程。系统启动过程激活商务请求管理器 BRM 和扩展资源管理器 ERM，并通知事务处理管理器 TM 和资源管理器协调器 RMC 关于这些底层部件的可用性；服务提供器子系统 SER 也被激活。

启动过程还从资源管理器协调器 RMC 获取信息，特别是未决 UOW 的列表。在此列表的基础上，扩展资源管理器 ERM 扫描日志档案文件，并产生一个矩阵，其中，对于每一个未决的 UOW，所涉及的 XOBR 和对应系统被指示。系统恢复服务 SYS-R 被调用：对于在矩阵中找到的每一个对应系统，激活一个系统恢复过程，该过程将在目录 DIR 中指定的信息的基础上被实行。一旦针对每一个对应系统实行上文所描述的预定次序的步骤，则系统恢复过程被完成。

任务恢复服务 TSR 被调用：对于在矩阵中的每一个 UOW，激活一个系统恢复过程；但是，任务恢复过程被推迟到在 UOW 中涉及到的对应系统到达状态 BACKOUT（如果 UOW 还涉及到 EROBR）或状态 READY（如果 UOW 涉及 IROBR）的时间。

利用任务恢复服务 TSR，用于再激活未决的任务；任务恢复服务实行的任务恢复过程使得商务请求管理器 BRM 能够在储存在日志服务 LOG 的档案文件中的信息的基础上，标识还未完成的 PCBR，这些 PCBR 需要被再激活。

事务处理管理器 TM 可以以两种模式中的任意一种启动，这两种模式传统上被称为冷或热。在冷模式中，与热模式不同，在先前的系统关闭之后仍未决的任务不被处理，因而不被补偿；系统恢复过程的 C-SYS BACKOUT 步骤不相应于 EROBR 执行。

在热启动的情况下，商务请求管理器 BRM 重启动 PCBR，这些 PCBR 在先前系统关闭时还没有被完成或被排队（延迟）。扩展资源管理器 ERM 管理在系统关闭时还没有被完成或解决的（即存疑）OBR。

一旦系统恢复过程被完成，则系统 SYS 和对应系统 C-SYS1、C-SYS2 被同步，并且未决的商务请求可以被重新发出，而且新的商务请求可以被接受。

在系统 SYS 关闭时，事务处理管理器 TM 向商务请求管理器 BRM 和扩展资源管理器 ERM 通知此关闭。商务请求管理器 BRM 和扩展资源管理器 ERM 或者可以拒绝新的服务请求，或者把其放入商务请求保护服务 BRPS 管

理的队列中；如果新的商务请求是 PCBR，则它被接受，被放入商务请求队列，并尽快地被服务；如果商务请求是 NPCBR，则它被拒绝。

商务请求管理器 BRM 等待处理中的事务处理被完成。扩展资源管理器 ERM 等待可能的补偿行为的完成，补偿行为涉及先前出错或被撤销的 UOW。

如果目录 DIR 中对应系统的超时时间过去了，或者在系统 SYS 被强迫关闭的情况下，并且，在处理中的事务处理，或先前出错或被撤销的 UOW 的补偿行为不能被完成，在系统 SYS 下一次启动时，系统恢复过程和任务恢复过程被重新执行，以使商务请求管理器 BRM 和扩展资源管理器 ERM 能够重新启动 PCBR 和未决的 UOW（假设事务处理管理器 TM 被以热模式启动）。

在系统 SYS 运行期间，如果扩展资源管理器 ERM 不获取和在日志档案文件中储存由通用 OBR 所产生的回复/结果消息，则建立起存疑状况。在任何其他行为之前，要解决存疑状况。为了取回涉及导致存疑的每一个 OBR 的激活和完成的信息，扩展资源管理器 ERM 激活与该 OBR 相关联的连接器（在目录 DIR 中指定）。

具体来说，扩展资源管理器 ERM 利用 OBR 的标识符代码来实行下列检查：

首先，扩展资源管理器确定 OBR 已经被激活；在反面情况下（例如，作为上述排队机制的后果），OBR 被认为没有被执行，并且激活消息（如果有的话）被删除。这样就解决了存疑状况，使得系统在必要时能够执行补偿行为；如果存疑 OBR 是 EXT-UOW 内的唯一 OBR，则补偿行为将甚至是不必要的。

反之，如果确定 OBR 已经被激活，则扩展资源管理器确定 OBR 是否仍在执行中；这在发出 OBR 的基本任务必须遵守一个超时时间时可能发生。在这种情况下，有可能等待 OBR 的完成和回复消息/结果的获取，或者，OBR 可以被放弃，并被声明出错，以便取消撤销阶段的 OBR 的结果。这样就解决了存疑状况，使得系统能够执行补偿行为，在被强迫放弃的 OBR 使用不可恢复的资源的情况下，需要补偿操作。

在扩展资源管理器等待 OBR 的完成的情况下，其逻辑结果被验证。OBR 回复消息/结果可以是可用的或是不可用的，取决于为 OBR 的补偿采用的协议的性质。回复消息/结果的获取对简化补偿行为的确定是有用的。

如果缺少回复消息/结果，尽管 OBR 正式地导致被正确地执行，但是没

有关于处理逻辑结果和关于处理已经如何被对应系统进行分类的信息；此信息一般被包括在回复消息中。回复消息/结果的获取允许在应用或底层内部编码的基础上，确定服务请求的逻辑结果，逻辑结果被涉及到的连接器或 XBR 直接拦截。在该结果的基础上，可以确定 OBR 是否产生了期望的结果，因而需要补偿阶段，或在故障事件或撤销请求中，不需要补偿行为。

如果不能获取回复消息/结果，则 OBR 自动地得到补偿，或者开始系统恢复过程。

如果 OBR 被放弃，并且仅涉及到可恢复资源，则不需要补偿阶段。不同的是，如果 OBR 使用了不可恢复的资源，则存疑状况仅被部分地解决，因为 OBR 所操作的改变（甚至是部分的）可能存在。在这种情况下补偿阶段是必需的，在它之前可以有一个初步的验证，验证被放弃之前由 OBR 部分地完成的内容。在激活与 XOBR 相关联的连接器之后，此状况被扩展资源管理器通知。

通过激活系统恢复过程，可用获得对存疑状况的解决的间接支持，系统回复过程包括初步的 C-SYS SIGN-ON 步骤和最终的 C-SYS VERIFY 步骤，在这些步骤期间，有可能为每一个对应系统处理对应系统和系统 SYS 之间的重新调校。以这种方式，指向该对应系统的 OBR 的标识符代码被获取到/协商；利用获取到/协商的标识符代码，有可能从对应系统获取到有关指向其/完成的最后的操作的信息，从而自动地在从对应系统取回的信息的基础上，解决存疑情况。

在存疑状况不能被自动地解决的情况下，通用用户/系统管理器可以被直接涉及，通用用户/系统管理器在已经实行了必要的检验后，提供对每一个存疑状况要被系统如何处置的指示，即：因为 OBR 没有导致被执行，所以存疑状况要被视为被解决了，并且不需要补偿，或者，因为 OBR 甚至仅导致了部分地被执行，存疑状况要被视为被解决了，并且需要补偿。

尽管存疑状况被解决的方式对不同类型的 OBR 是相同的，但是每一个 OBR 的不同的性质影响了在后续补偿阶段（如果需要这样的阶段）中的系统行为。在已经确定了 OBR 的执行及其结果之后，补偿操作如下：

－NROBR：这些 OBR，一般和查询服务请求相关联，不受到任何补偿操作。可能的存疑状况的解决是可选的；它可能对验证整个系统的正确运行有用，但是 OBR 执行的检验，以及如果可用的话，回复消息/结果的获取不

触发任何后续的细化（elaboration）。

－IROBR：这些 OBR 与查询和修改服务请求都相关联；在后者情况下，可能的存疑状况的解决是强制性的。不采取直接的补偿操作。重新细化（re-elaboration），被发出 OBR 的商务请求的可能的重新细化触发，涉及扩展资源管理器在回复消息/结果的获取阶段期间所记录（logged）的所有内容的获取，或者该 OBR 的直接激活，被对应系统指向其重新细化，以及这样的重新细化的回复消息/结果的管理。

－EROBR：这些 OBR 一般涉及对资源的改变。可能的存疑状况的解决是强制性的。补偿行为在相关联的 XOBR 的直接激活中，或者相关联的 XBR 的激活中一致。

－XOBR：这些 OBR 由涉及到的 XBR 发出，并由系统像 IROBR 那样处置。能的存疑状况的解决是强制性的。在 XOBR 的执行期间产生的错误被扩展资源管理器 ERM 隐式地补偿，或者，在 XOBR 或 XBR 的细化流（elaboration flow）中的中断被扩展资源管理器 ERM 自动地处理和再激活。先前被成功地终止的 XOBR 被认为被执行了，而各个回复消息/结果被用于确定后续的补偿操作。未执行的 XOBR 被再激活，以使对应系统能够细化它们，并产生期望的回复消息/结果。XBR 的激活被要被补偿的 OBR 通知和先前被请求/被执行的内容的通知，以及相关的回复消息/结果伴随着。XBR 可以通过特定操作的直接或被推迟的执行前进到补偿阶段，这些特定操作指向档案文件或过程。

EXT-UOW 的正确管理要求与在传统的事务处理管理系统中所采用的标准不同的系统资源分配标准。

为了减少在 EXT-UOW 情况下完整性的问题，连接服务 CNCT 实施对行为的排队，专门用于不时地串行化定义在每一个任务的层次上的逻辑资源。依据排队的类型和其持续时间，任务能够获取对逻辑上相关的资源的控制，并保持这样的控制，直到该任务被完成为止，或者，如果是这个情况，直到补偿阶段被完成为止。

具体来说，商务请求管理器和扩展资源管理器允许定义逻辑实体，并管理对其的访问。一旦被定义，每一个逻辑实体可以在每一个任务所请求的访问的类型的基础上，被一个或多个任务获取。依据逻辑实体的类型，并依据被请求的访问的类型，下列排他/非排他使用权（LOCK）可用被分配给任务：

－分配给一个任务的排他访问权，以及其他任务的排队；例如，该排队

是“先进先出”的类型;

-分配给一个任务的在修改的排他访问权，还有被分配给其他的任务的读访问权，和任何请求改变的其他任务的排队（例如 FIFO）。

每一个 LOCK 有效的时间可以根据逻辑实体的类型和请求服务的任务的性质改变。具体来说，提供了下列时间窗:

-TASK 时间窗：任务对逻辑实体的使用权，从请求被发出的时间直到任务的末尾保持活动;

-UOW 时间窗：从请求被发出的时间直到特定 UOW 的完成是活动的;

-EXT-UOW 时间窗：从请求被发出的时间直到所有被涉及到的 UOW 的完成是活动的，包括可能的补偿阶段。值得指出的是，扩展资源管理器 ERM 把构成由系统在商务请求的处理期间实施的 EXT-UOW 的 UOW 相关，即使每一个 UOW 作为服从单步或两步提交协议的 UOW 被事务处理管理器 TM 和资源管理器协调器 RMC 已知，但是不同的 UOW 不被直接相关;

-系统时间窗：从请求被发出的时间直到特定远程系统的被检测到的可用性为止是活动的，包括指向这样的系统的所有可能的补偿行为的完成;

-通用时间窗：从请求被发出的时间直到显式的解除排队命令被发出为止是活动的。

事务处理处理系统的操作的例子在图 7 中被示意性地绘出。假设：事务处理管理系统 TM 接收到事务请求 BR，BR 在栏目中作为分类的商务请求 CBR 被列出。用于为该商务请求服务的任务 T1 被激活，涉及工作单元 UOW1（UOW UOW1）。在任务 T1 的处理期间，输出商务请求 OBR1 被首先发出，指向对应系统 C-SYS1、C-SYS2 其中之一；用于为输出商务请求 OBR1 服务的任务 T2 在对应系统中被激活，涉及工作单元 UOW2。当任务 T2 成功地终止时，工作单元 UOW2 被提交。然后，任务 T1 发出第二个 OBR OBR2，指向同一个或另一个对应系统。在该对应系统中，任务 T3 被启动，处理工作单元 UOW3 内的服务请求。当任务 3 被成功地完成时，工作单元 UOW3 被提交。

假设：此时，资源管理器协调器 RMC 接收到仍未定的工作单元 UOW1 的撤销请求。资源管理器协调器 RMC 调用扩展资源管理器 ERM，其将管理撤销或补偿操作，用于把系统带回到初始状态，如果有可能，或者把系统带到另一个一致状态。还假设：事务处理管理器 TM 接收到的商务请求在栏目

中具有相关联的补偿商务请求 XBR。补偿商务请求 XBR 被调用，使得任务 T4 被激活，T4 与工作单元 UOW4 相关联。为了实行对工作单元 UOW2 和 UOW3 的补偿，先前执行的操作被以相反的次序实行。XOBR OBR-2 和 OBR-1 被依次发出，使得在对应系统中激活各个任务 T5 和 T6；任务 T5 和 T6 的处理涉及补偿 UOW XUOW5 和 XUOW6。当任务 T5 和 T6 都被成功地完成时，从而 XUOW5 和 XUOW6 被提交；工作单元 UOW2 和 UOW3 已经被补偿（在这个阶段出现的任何错误状况强迫补偿阶段的中断，等待的任务 T1 可以被积极地推迟，或被通知该事件，或被异常终止。只有补偿行为将被推迟，新的 XBR 将被实例化，失败的 XOBR 被启动，被系统像 IROBR 那样处置）。这样，直到目前为止还未定的工作单元 UOW1 已经被撤销，并被终止。

任务 T1 继续处理商务请求 BR，进入新的工作单元 UOW7。在工作单元 UOW7 期间，新的输出商务请求 OBR3 被任务 T1 发出，指向对应系统其中之一；在该对应系统中，开始任务 T7，用于为工作单元 UOW8 内的输出商务请求 OBR7 服务。当任务 T7 被成功地终止时，工作单元 UOW8 和 UOW7 被提交。这样，商务请求 BR 已经被服务，并且，回复消息被返回到发出商务请求 BR 的应用。

概括地说，本发明提供了用于开发和管理新的商务流程的方法和系统，新的商务流程服从提交/撤销协议，允许利用已经存在的过程，这些过程单独地服从或不服从提交/撤销协议。具体来说，在新的商务流程的开发中，新的商务流程的部件应该被标识（商务请求、OBR、XBR、XOBR 和连接器）。商务逻辑应该被放置在商务请求层；补偿商务逻辑（如果被指定）应该被放置在 XBR 层或连接器层；综合逻辑应该放置在连接器层；或者，它要被分散在 XBR 和商务请求层；数据分析（parse）应该被放置在商务请求层，或者，如果可能，放置在连接器层；在网络底层的通信结果应该被连接器处理；并且，商务请求的逻辑结果应该由商务请求、XBR 或连接器产生。

尽管已经通过实施例的方式公开了本发明，但是，对本领域熟练技术人员来说很清楚，不偏离在所附权利要求中所定义的本发明的范围，对所描述的实施例以及本发明的其他实施例的几个修改是可能的。

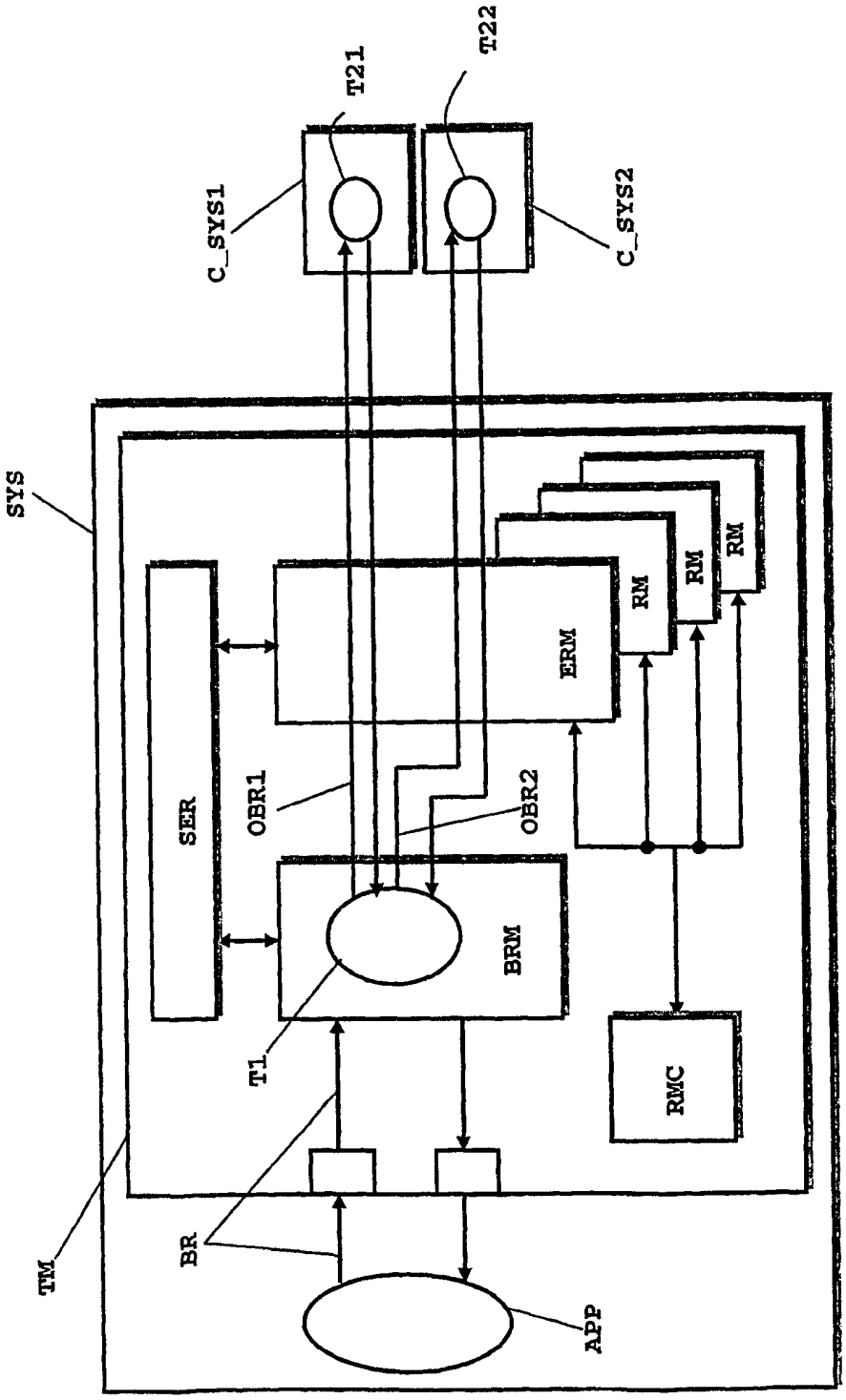

T21
T22
C_SYS1
C_SYS2
SYS
SER
ERM
RM
RM
RM
OBR1
OBR2
BRM
T1
RMC
TM
BR
APP

图 1

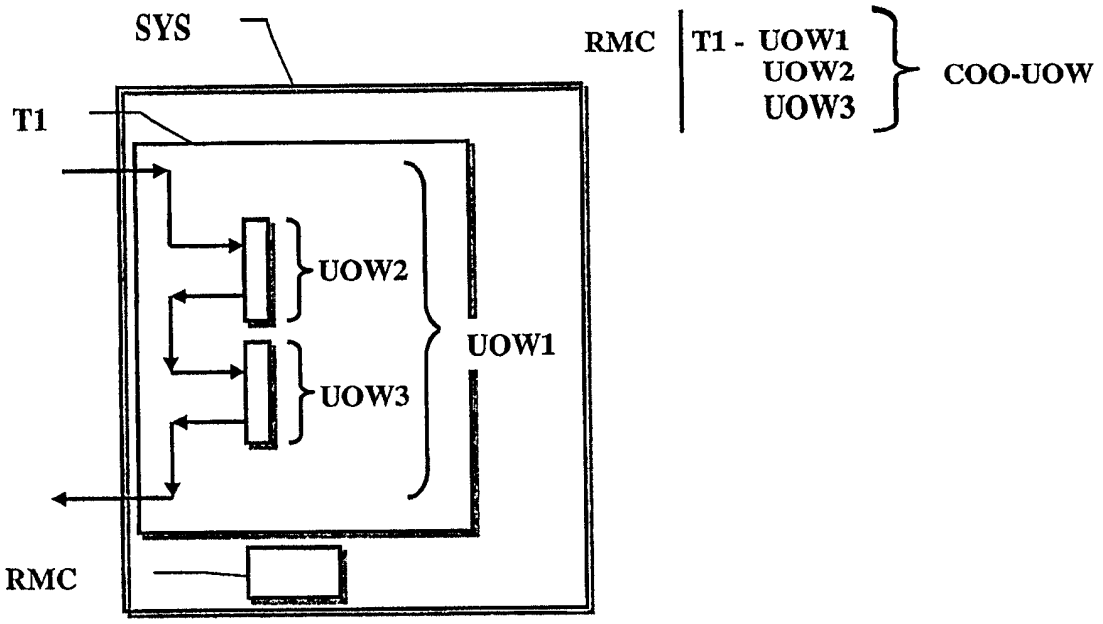

SYS
T1
UOW2
UOW3
UOW1
RMC
RMC
T1 - UOW1
UOW2
UOW3
COO-UOW

图 2A

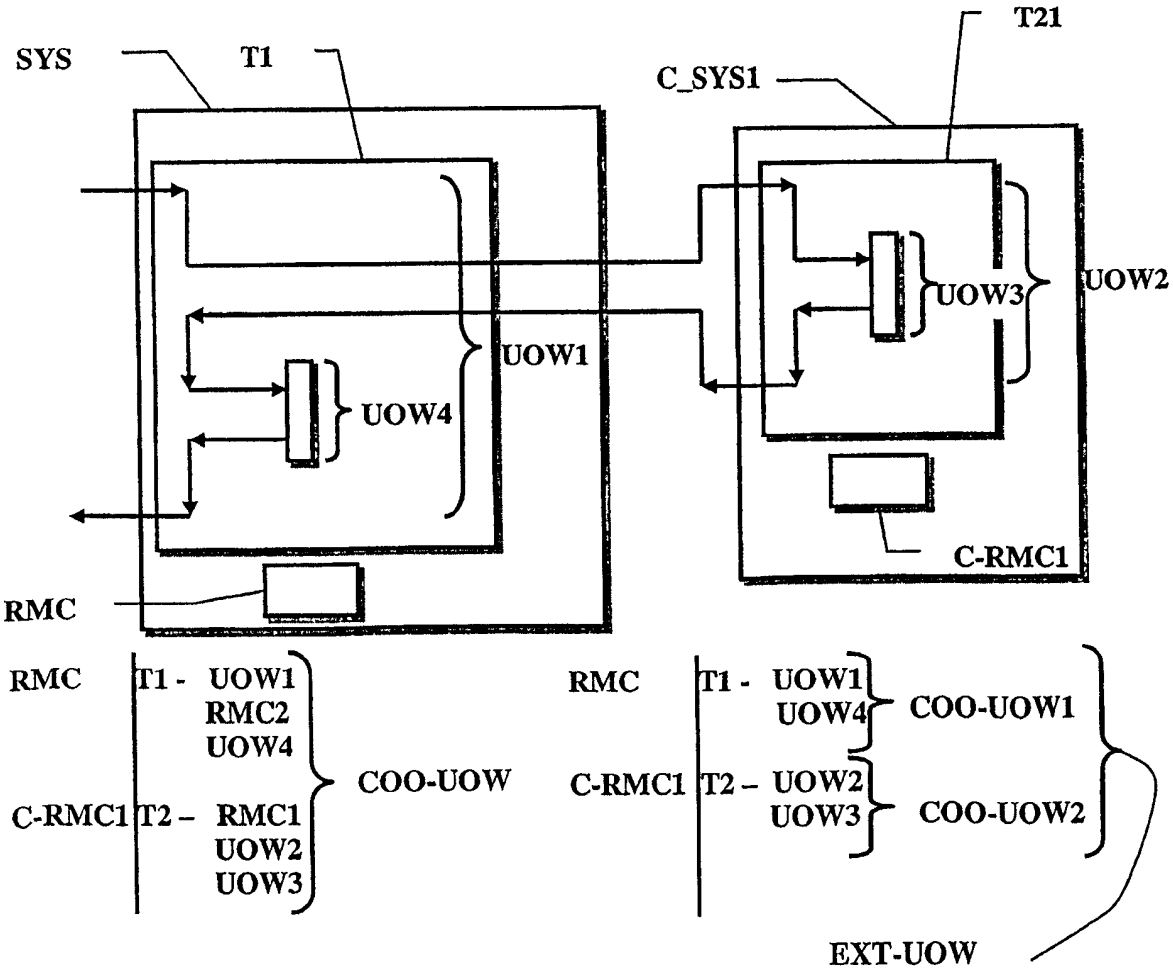

SYS
T1
C_SYS1
T21
UOW3
UOW2
UOW1
UOW4
C-RMC1
RMC
RMC
T1 - UOW1
RMC2
UOW4
C-RMC1
T2 – RMC1
UOW2
UOW3
COO-UOW
RMC
T1 - UOW1
UOW4
COO-UOW1
C-RMC1
T2 – UOW2
UOW3
COO-UOW2
EXT-UOW

图 2B

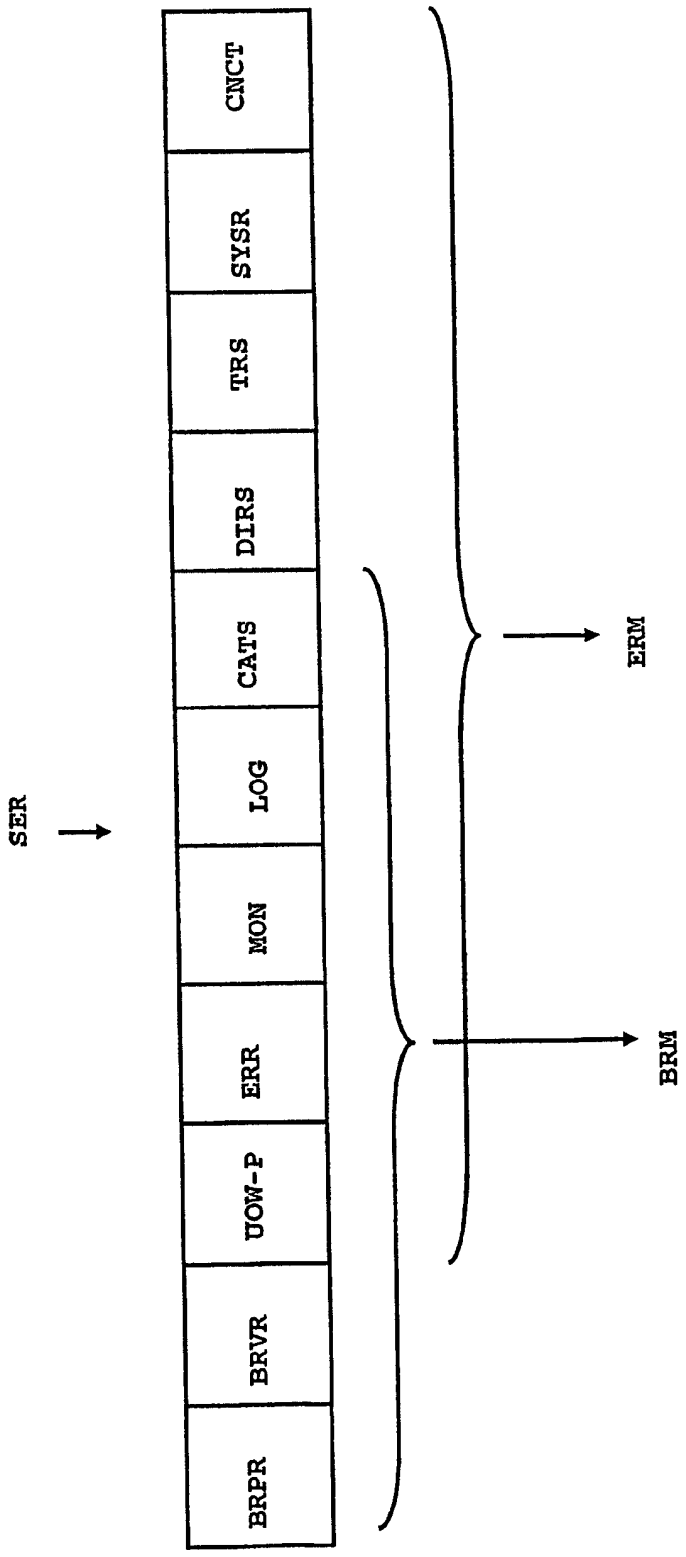



图 3

| BRID/ CLID | BRCLS | ASS CMP | STUP STAT | IN-FLGT STAT | C-SYS | SUB C-SYS | HEAD ER | TRAI LER | ASS BR | XBR/ XOBR | USAUT/ ACC | OTHER INFO | MSG FRMT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | NPCBR | | 开 | 开 | | | E | F | G,H | J | | | |
| B | NPCBR | | 关 | 开 | | | | | P | | | | |
| C | | | 开 | 关 | | | | | | | | | |
| G | OBR | | 关 | 开 | C-SYS1 | BUY | | | | | | | |
| H | OBR | | 关 | 开 | C-SYS1 | | | | | | | | |
| I | OBR | | 关 | 开 | | BUY | | | | | | | |
| K | OBR | | 关 | 开 | | | | | | | JSMITH | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | 关 | 关 | | | | | | | | | |
| P | NPCBR | PGb/TRk | 开 | 开 | | | | | | | | | |
| J | XBR | | | | | | | | L,M | | | | |
| L | XOBR | | | | | | | | | | | | |
| M | XOBR | | | | | | | | | | | | |
| Z | XBR | | | | | | | | | | | | |
| DEF | | | | | | | | | | | | | |
| NPCBR | NPCBR | | 开 | 开 | | | | | | Z | | | |
| NCBR | NCBR | | 开 | 开 | | | | | | Z | | | |
| OVRD | | | | | | | | | | | | | |
| NPCBR | NPCBR | | | | | | | | | | | | ASCII COBOL copybook |

图 4

| C-SYS | SUB C-SYS | ASS CMP | C-SYS ST-UP STAT | C-SYS IN-FLGT STAT | CNCT ID | CNCT ATTR | SIGN ON | IN DOUBT | BACK OUT | VER | SYS REC MODE | TO | USAUT/ ACC | MSG FRMT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C-SYS1 | BUY | | 开 | 开 | Cntc2 | RPC CSYS11 pool2 其他属性 | | DEFRPC | DEF | | DEF | | | |
| C-SYS1 | SEL | | 关 | 开 | Cntc2 | RPC CSYS12 pool2 其他属性 | | DEFRPC | DEF | | DEF | | | |
| C-SYS1 | | | 开 | 关 | Cntc2 | MSG CSYS11 pool3 其他属性 | | DEFMSG | DEF | | DEF | | | |
| C-SYS2 | | RMPGp RMTRq | 关 | 关 | Cnct1 | RPC CSYS21 pool1 其他属性 | PR1 | DEFRPC | DEF | PR4 | ASYS, SSYS | 50 | JSMITH | |

图 5

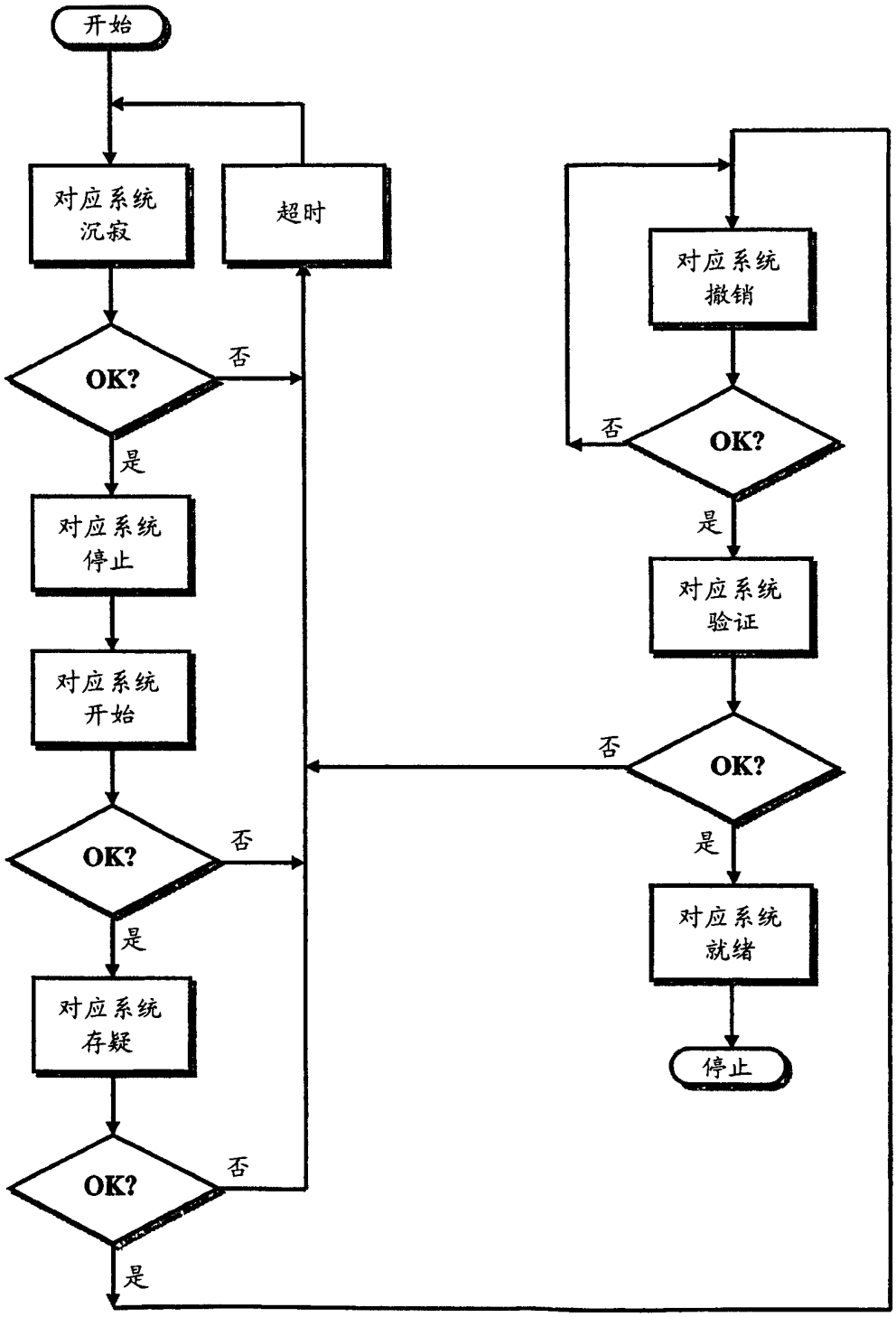

开始
对应系统
沉寂
超时
OK?
否
是
对应系统
停止
对应系统
开始
OK?
否
是
对应系统
存疑
OK?
否
是
对应系统
撤销
否
OK?
是
对应系统
验证
否
OK?
是
对应系统
就绪
停止

图 6

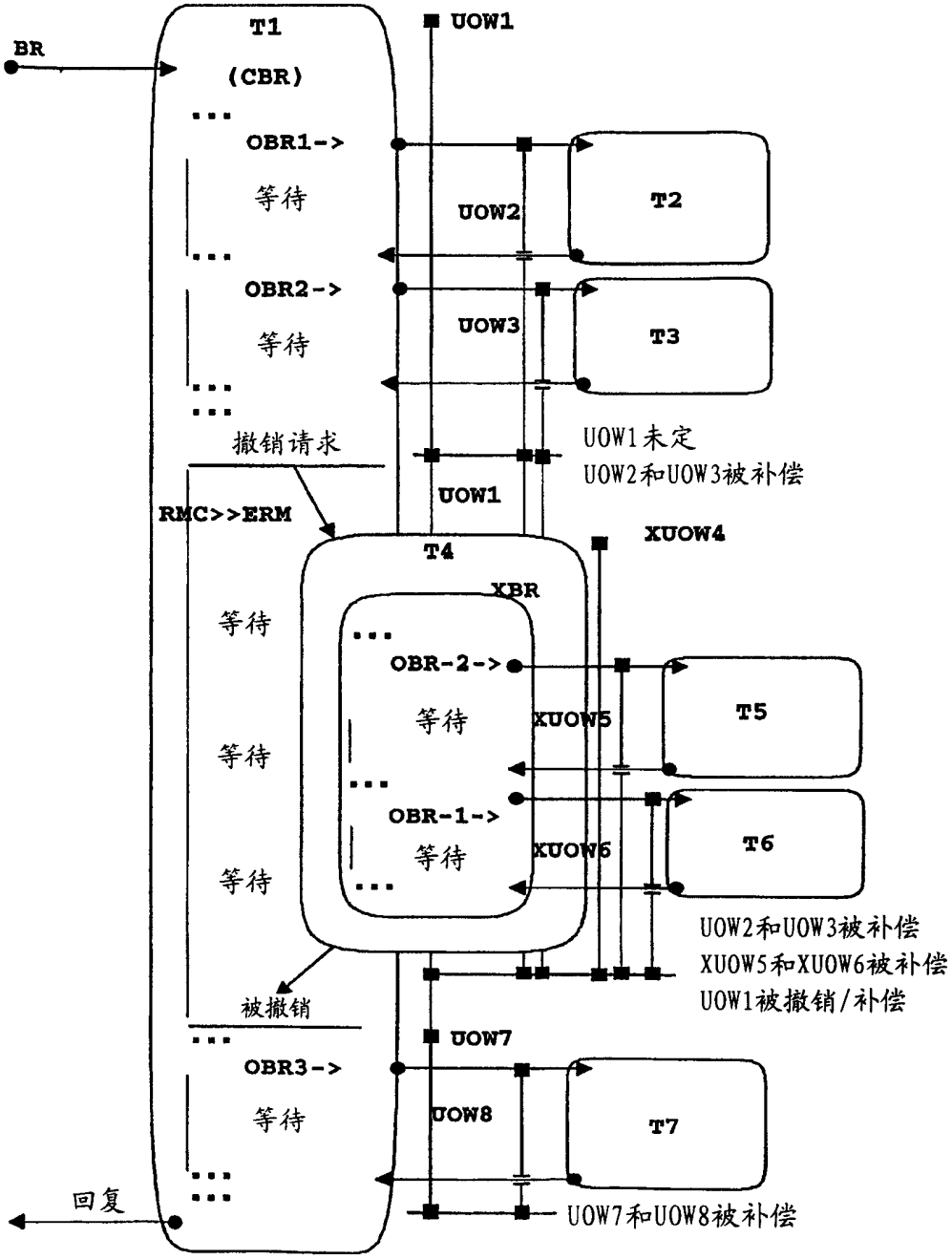

BR
T1
(CBR)
OBR1->
等待
OBR2->
等待
撤销请求
RMC>>ERM
等待
等待
等待
被撤销
OBR3->
等待
回复
UOW1
UOW2
T2
UOW3
T3
UOW1未定
UOW2和UOW3被补偿
UOW1
T4
XUOW4
XBR
OBR-2->
等待
XUOW5
T5
OBR-1->
等待
XUOW6
T6
UOW2和UOW3被补偿
XUOW5和XUOW6被补偿
UOW1被撤销/补偿
UOW7
UOW8
T7
UOW7和UOW8被补偿

图 7