

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00803528.8

[43] 公开日 2002 年 3 月 6 日

[11] 公开号 CN 1339134A

[22] 申请日 2000.2.9 [21] 申请号 00803528.8

[30] 优先权

[32]1999.2.10 [33]SE [31]9900457 -4

[86] 国际申请 PCT/SE00/00253 2000.2.9

[87] 国际公布 WO00/48096 英 2000.8.17

[85] 进入国家阶段日期 2001.8.7

[71] 申请人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 J·比尔克勒 P·奥尔松

L·诺瓦克

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

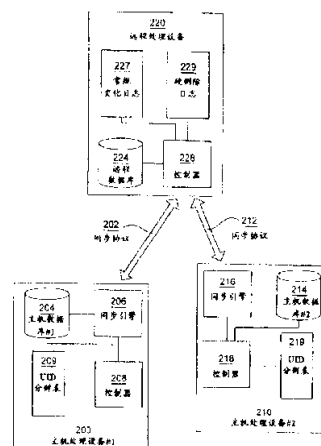
代理人 吴增勇 李亚非

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图页数 2 页

[54] 发明名称 具有至少两个主机数据库和一个远程数据库的数据库系统以及同步这样的数据库的方法

[57] 摘要

一种数据库系统具有至少两个位于各自的主机处理设备(200, 210)中的主机数据库(204, 214)。在远程处理设备(220)中提供远程数据库(224)。主机数据库和远程数据库存储多个数据库数据项。在每个主机处理设备提供同步引擎(206, 216), 用于使其主机数据库与远程数据库同步。第一日志文件(227)包含表示对远程数据库(224)所做变化的项目, 包括远程数据库中数据项的增加和修改以及删除, 所述数据项的删除是为了增加可用于存储新数据项的自由存储空间。第二日志文件(229)包含表示根据任何一个主机数据库(204, 214)中的删除而对远程数据库的相应删除的项目。同步引擎(206, 216)根据第二日志文件中而不是第一日志文件中的项目来删除其主机数据库中的数据项。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1. 一种数据库系统, 所述数据库系统包括: 至少两个主机数据库 (204, 214), 它们位于各自的主机处理设备 (200, 210) 中; 远程  
5 数据库 (224), 它位于远程处理设备 (220) 中, 其中所述主机数据库和远程数据库适合于存储多个数据库数据项; 以及同步引擎 (206, 216), 它们位于每个主机处理设备中以使其主机数据库与所述远程数据库同步, 所述数据库系统的特征在于:

第一日志文件 (227), 它具有表示对所述远程数据库 (224) 所做  
10 变化的项目, 包括所述远程数据库中数据项的增加和修改以及删除, 所述数据项的删除是为了增加所述远程数据库可用于存储新数据项的自由存储空间; 和

第二日志文件 (229), 它具有表示根据任何一个所述主机数据库 (204, 214) 中的删除而对所述远程数据库的相应删除的项目; 其  
15 中

所述同步引擎 (206, 216) 适合于根据所述第二日志文件中的项目而不是所述第一日志文件中的项目而在其主机数据库中进行数据项的删除。

2. 根据权利要求 1 的数据库系统, 其特征在於所述远程处理设备  
20 (220) 是便携式数字助理。

3. 根据权利要求 1 的数据库系统, 其特征在於所述远程处理设备 (220) 是移动电话。

4. 根据前述任何一项权利要求的数据库系统, 其特征在於所述  
25 主机处理设备 (200, 210) 中的至少一个是台式计算机或膝上型计算机。

5. 一种同步至少两个主机数据库 (204, 214) 和一个远程数据库 (224) 的方法, 其特征在於:

提供第一删除指令, 用于在所述远程数据库 (224) 满时删除其



# 说明书

具有至少两个主机数据库和一个远程数据库的数据库系统以及同步这样的数据库的方法

5

## 技术领域

本发明涉及如下类型的数据库系统：这种系统至少有两个主机处理设备，每个处理设备带有各自的主机数据库，这种系统还包括一个带有远程数据库的远程处理设备，远程数据库的内容与主机数据库同步，所以对任何一个数据库的修改都可以传递给其它数据库。

10

## 现有技术

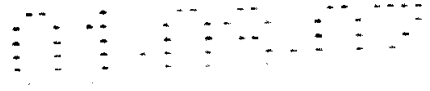
对于上面的术语，主机处理设备可以例如为台式个人计算机，它把日历或者地址簿作为它的主机数据库。相应地，远程处理设备可以是手提的通信机，例如便携式数字助理(PDA)或者移动电话，它把相应的日历或地址簿作为它的远程数据库。主机和远程数据库是用来包含相同的信息，即相同的日历和地址簿项目，并为用户提供很大的灵活性：当用户在办公室时，他可以使用台式计算机的日历来记录会议、期限、生日等。当用户移动时，例如访问顾客和商业伙伴等时，用户将携带他的便携式数字助理或移动电话，并使用其中远程数据库中的日历。为了保持数据库之间的一致性，对台式计算机上的主机数据库的修改或对便携式数字助理上的远程数据库的修改都将传给另外的数据库。使两个数据库包含相同信息的过程称为同步。

15

20

25

美国专利 US-5729735 公开了一种计算机数据库系统，该系统包括主计算机上的主数据库和多个位于便携式计算机上的远程数据库。开始时，从主数据库中拷贝数据产生远程数据库。对由此产生的每一个远程数据库，系统还产生一个备份文件，并存储在主计算



机中，当备份文件产生或最后被同步时，备份文件可以反应每个远程数据库的内容。系统不时地同步主数据库和其中一个远程数据库的数据。为此，系统比较主数据库、远程数据库和备份文件中的相应数据，以确定哪一个数据库(远程数据库还是主数据库)有较新版本的数据。系统则用具有较新数据的数据库中的数据更新具有次新数据的数据库。完成数据库同步后，系统会把远程数据库中的所有数据拷贝到备份文件中。

因此，美国专利 US-5729735 的数据库系统能够同步主数据库和远程数据库。但是，因为同步是通过将主数据库和远程数据库中的所有内容和备份文件(本身就是远程数据库的完全拷贝)中的所有内容进行比较来执行的，该过程是耗费时间的，而且需要大量的资源。

美国专利 US-5790974 公开了一种个人日历系统，该系统包括便携式日历系统和辅助办公室日历系统。可以用诸如红外线链路或无线电寻呼接口的双向无线传输来同步日历项目。对其中一个日历所做的修改通过无线接口立即传到另外的日历。系统的优点在于同步是立即完成的，但它也有缺点，就是两个日历之间需要建立操作连接(即便便携式日历系统在红外线链路或无线电寻呼接口所覆盖的范围内)。

虽然单一主机数据库和单一远程数据库之间的同步是一个简单的工作，然而有两个以上的数据库时工作就变得更加困难。为了避免对一个数据库所做的修改错误地传递给另外的数据库，所以要特别小心。远程数据库存储容量有限(例如，由于便携式数字助理的存储空间有限，等等)就是这种情况。对于这样一个容量有限的远程数据库，为了给新的数据项留出空间，有时就需要牺牲(即删除)其中存储的旧的数据库数据项。但这种删除只是为了释放远程数据库中的存储空间，所以不必传递给其它数据库。

**发明概要:**

本发明的目的是提供一种至少包括两个主机数据库和一个远程数据库的数据库系统，该系统能够比先有技术的解决方案更有效地实现同步。

5 本发明一个特别的目的是防止仅仅为了释放远程数据库中的存储空间所做的删除传递给主机数据库。

10 对于一种数据库系统，上述目标可以达到，该数据库系统至少有两个主机数据库和一个远程数据库，通过提供第一日志文件和第二日志文件，用每个主机数据库的同步引擎来同步主机数据库和远程数据库，第一日志文件具有表示对远程数据库做出改变的项目，包括远程数据库中数据项的增加和修改，以及为了增加远程数据库的用于存储新数据项的自由存储空间而对远程数据库的数据项的删除，第二日志文件具有表示根据任何一个主机数据库中的删除而对远程数据库的相应删除的项目，其中，同步引擎适合于按照第二日志文件中的项目而不是第一日志文件中的项目来执行其主机数据库中数据项的删除。  
15

通过下面的最佳实施例、附图和后附的权利要求书的详细公开，本发明的其它目的、优点和特征将显现。

### 附图简述

20 现将参照附图更详细地介绍了本发明的最佳实施例，附图中：

图 1 是两个主机处理设备和一个远程处理设备的示意图，两个主机处理设备带有各自的主机数据库，远程处理设备带有远程数据库，以及

25 图 2 是图 1 中所示的主机处理设备和远程处理设备的示意方框图。

### 详细公开

图 1 示出根据本发明最佳实施例的一种数据库系统。第一主机

处理设备 100 是台式个人计算机并具有第一主机数据库，下面将参照图 2 对其进行详细说明。个人计算机 100 的主机数据库可以例如为日历，地址簿等。

5 远程处理设备 120 是便携式数字助理，它包含远程数据库(见图 2)。远程数据库包含日历 130 的拷贝或者版本，正本存储在个人计算机 100 中。用户可以通过诸如短程无线电链路(如蓝牙)或红外线链路的无线链路 102 将便携式数字助理 120 连接到个人计算机 100 上。

10 此外，图 1 以膝上型计算机的形式给出了第二主机处理设备 110。膝上型计算机 110 包括了第二主机数据库(见图 2)，它 also 包括了日历 130 的拷贝或者版本。用户可以通过诸如串行电缆等有线连接 112 将便携式数字助理 120 连接到膝上计算机 110。但是，个人计算机 100、膝上计算机 110、便携式数字助理 120 之间的互连也可以采用图 1 中没有列出的方式。

15 总结图 1，用户可以通过个人计算机 100、膝上计算机 110 和便携式数字助理 120 使用他的日历 130。这样，提供了最大的灵活性，并且用户根据当时的位置和工作地点，通过三台计算机 100、110、120 中的任何一台访问他的日历 130。用户也可以在计算机 100、110、120 中的任何一台上往他的日历 130 中添加新项目。类似地，用户也可以从计算机 100、110、120 中的任何一台上修改日历 130 中的项目。  
20 此外，从计算机 100、110、120 中的任何一台可以删除日历 130 中的项目。

只要对日历 130 中产生了这些变化，它们开始都发生本地，即发生在用户正用来访问日历 130 的特定一台计算机 100、110 或 120 上。这些变化必须随后被传递到另两台计算机上，以便保持日历 130  
25 所有三个版本的一致性。正如本文档前面部分所述，这个过程称为同步。

现在转到图 2，个人计算机 100 在图 2 中举例为第一主机处理设备 200。此外，在图 2 中，膝上型计算机 110 举例为第二主机处理设

备 210, 便携式数字助理 120 举例为远程处理设备 220。

第一主机处理设备 200 包括了第一主机数据库 204, 它上面已被提及并包括图 1 所示日历 130 的第一版本。控制器 208 连接到第一主机数据库 204 并负责第一主机处理设备 200 的所有操作。此外, 5 向主机处理设备 200 提供了同步引擎 206, 后者连接到第一主机数据库 204 和控制器 208。同步引擎 206 的任务是根据同步协议 202 与远程处理设备 220(和其中存储的远程数据库 224)进行同步。最后, 第一主机处理设备 200 包括 UID 分辨表(resolution table) 209, 其中 UID 表示唯一标识符。下面将详细说明, UID 是分配给每个数据库数据 10 项的唯一号码。

第二主机处理设备 210 包括了第二主机数据库 214, 它连接到控制器 218 和同步引擎 216。同步引擎 216 适合于根据同步协议 212 执行第二主机处理设备 210 的第二主机数据库 214 与远程处理设备 220 的远程数据库 224 之间的同步。对应于第一主机处理设备 200 的表 15 209, 第二主机处理设备 210 也有一个 UID 分辨表 219。

远程处理设备 220 包括连接到上述远程数据库 224 的控制器 228。控制器 228 适合于根据同步协议 202、212 分别和第一主机处理设备 200 的同步引擎 206、第二主机处理设备 210 的同步引擎 216 进行通信。远程处理设备 220 还包括了常规变化日志 227 和硬删除 20 日志 229, 这将在下面更详细说明。

第一主机数据库 204、第二主机数据库 214、远程数据库 224 都将包含各自版本的图 1 所示日历 130。

同步引擎 206 和 216 能够与远程处理设备 220 的远程数据库 224 进行所谓的慢同步。慢同步是一个过程, 在这个过程中, 同步引擎 206 25 或 216 读取远程数据库 224 中所有的数据库数据项, 并把它们与主机数据库中 204 或 214 的数据库数据项进行匹配。同步引擎也读取主机数据库中存储的所有数据项, 并将它们与远程数据库中存储的数据项进行匹配。未能匹配的数据项将被添加到远程数据库或主机



数据库中。同时，生成 UID 分辨表 209 或 219。UID 分辨表分别反映了主机数据库 204 或 214 与远程数据库 224 中数据项的关系。如果已知主机数据库 204 或 214 中特定数据项的 UID，则 UID 分辨表 209 或 219 会提供远程数据库 224 中对应的数据项。

5 慢同步最好在日历 130 开始产生时进行，或者将日历 130 装载到例如第一主机处理设备 200 的第一主机数据库 204 时进行。

10 同步引擎 206 和 216 还能执行所谓的半慢同步，其中，从远程数据库 224 中读取所有的数据项并将其与主机数据库 204 或 214 中的数据项相匹配。未能匹配的数据项将分别加到远程数据库 224 或主机数据库 204 或 214 中。同步引擎 206、216 最好实施为软件程序调度程序，分别存储在与控制器 208、218 相关的各自的存储器中，可以用同样的软件实现。

15 现在来看远程处理设备 220，常规变化日志 227 的目的是记录对远程数据库 224 所做的变化。常规变化日志 227 可以是固定容量的；当添加新的变化时，根据 FIFO 方法(先进先出)，将旧的变化推出变化日志 227。常规变化日志 227 的每个项目包括以下属性：事件(添加、删除或修改)、受影响的数据库数据项的 UID 和变化计数器的值。变化计数器是这样一种计数器：它随着对远程数据库 224 所做的每次变化(添加、删除或修改)而增加。变化计数器存储在常规变化日志 20 227 中，在完成一次同步过程后，它还要保存到相应的同步引擎 206、216 中。

同步引擎 206 或 216 可以检索常规变化日志 227。通过使用变化计数器，同步引擎 206 或 216 可以把它的同步过程限制在最近的变化，即上一次完成的同步过程之后产生的变化。

25 如果常规修改日志 227 包括了上一次同步过程之后的所有变化，则远程数据库 224 和主机数据库 204 或 214 中只有这样的数据项需要比较，并在远程处理设备 220 和同步引擎 206 或 216 之间传递。这明显加快同步过程并称之为快同步。

因此，按照本发明，由于提供了常规变化日志 227，主机数据库 204、214 和远程数据库 224 之间的同步可以更为有效地完成。但是，两个不同的可能情况会产生潜在的问题，在这两种情况中，同步引擎 206、216 之一从远程数据库 224 中删除数据：

5 情况 1：为了给远程数据库 224 留出空间以存储新数据项，同步引擎 206 或 216 从远程数据库 224 中删除数据项。换句话说，远程数据库 224 中没有足够的可用存储空间来存储新数据项，因此同步引擎 206 或 216 通过删除远程数据库 224 中的旧数据项来释放所需数量的存储空间。例如为了给日历 130 保留一个滑动窗口而进行上述过程。

10 情况 2：当用户从主机数据库 204 或 214 中删除数据项时，同步引擎 206 或 216 会删除远程数据库 224 中相应的数据项。

下面举一示例来说明，其中远程数据库 224 与两个主机数据库 204 和 214 同步并发生了上述的潜在问题。

15 1. 第一处理设备 200 的第一同步引擎 206 与远程处理设备 220 开始同步过程。

2. 为了给远程数据库 224 的新数据项留出空间，同步引擎 206 删除远程数据库 224 中的一个数据项。

20 3. 因为删除了远程数据库 224 中的一个数据项，远程处理设备 220 在常规变化日志 227 中为删除的数据项产生一个删除项目。

4. 同步引擎 206 完成同步过程。

5. 第二处理设备 210 的第二同步引擎 216 与远程处理设备 220 开始同步过程。

25 6. 同步引擎 216 检查远程处理设备 220 中的常规变化日志 227，发现有一条数据项被删除。

7. 因此，同步引擎 216 从第二主机数据库 214 中删除该数据项。

8. 同步引擎 216 完成它的同步过程。

在步骤 7 中，因为第一主机处理设备 200 的同步引擎 206 仅仅

是为了给要存储在远程数据库 224 中的数据项留出空间而删除数据项，因此不应该从第二主机数据库 214 中删除该数据项。因此，当远程处理设备 220 与超过一个的主机处理设备 200 和 210 同步时，有可能意外删除任何一个主机数据库 204 或 214 的数据项。

5 可以通过以下方法解决上述问题：

- 引入两种类型的删除：软删除和硬删除。
- 引入两条指令，一条用于软删除，一条用于硬删除。
- 引入硬删除日志 229，用于记录已经被硬删除的数据项。
- 当同步引擎 206 或 216 请求远程处理设备 220 的变化日志时，

10 常规变化日志 227 和硬删除日志 229 以合适的方式组成组合变化日志。

为了给要存储在远程数据库 224 中新数据项留出空间，同步引擎使用软删除删除其中的数据项。

15 同步引擎使用硬删除从远程数据库 224 中删除已经从主机数据库 204 或 214 中删除了的这样的数据项。硬删除将作为硬删除传递到和远程处理设备同步的其它主机处理设备(即，如果第一主机处理设备 200 开始了硬删除，则硬删除传递给第二主机处理设备 220，反之亦然)。

20 在远程数据库 224 内执行硬删除和软删除时，同步引擎 206 或 216 使用两条不同的指令。除了常规变化日志 227 外，远程处理设备 220 还保存独立的硬删除日志 229，用于记录已从远程数据库中硬删除的数据项。硬删除日志 229 的容量可以是固定的或者动态的。最新的项目最好放在日志的顶端。如果日志溢出，将删除日志中最旧的项目。硬删除日志 229 中的每个项目的属性最好和常规变化日志 227  
25 中的项目属性相同：事件(始终是硬删除)、被硬删除数据库数据项的 UID 和变化计数器的值。

当远程处理设备 220 收到任何一个主机处理设备 200 或者 210 的一条软删除指令时，它将在常规变化日志 227 中产生一个项目。

相应地，当远程处理设备 220 收到一条硬删除指令时，它将在硬删除日志 229 中产生一个项目。

5 如前所述，同步引擎 206 或 216 适合于接收远程处理设备 220 的变化日志的内容。这些内容最好以组合变化日志的方式传送到主机处理设备 200 或 210，组合变化日志包括了常规变化日志 227 和硬删除日志 229 的项目。

10 有必要区分两种不同类型的组合变化日志：类型 1 和类型 2。类型为 1 的组合变化日志包括了常规变化日志 227 和硬删除日志 229 中的项目。项目最好按照最新的项目放在组合变化日志的顶端来列出。类型为 2 的组合变化日志包括了硬删除 229 中的项目和一个表示常规变化日志 227 已满的预定控制字符，诸如“α”。从硬删除日志来的数据项最好按照最新的项目放在组合变化日志的顶端来列出。

15 如果同步引擎 206 或 216 收到类型为 1 的组合变化日志，则通过快同步过程处理其中的项目。另一方面，如果收到类型为 2 的组合变化日志，同步引擎 206 或 216 将通过快同步过程处理其中的项目，然后转去执行半慢同步过程。

20 上面根据最佳实施例对本发明进行了说明。但是，如后附专利权利要求书中所定义，除了在此公开的实施例外，其它的实施例同样可能在本发明的范畴之内。例如，本发明实施有两个以上与远程数据库同步的主机数据库。此外，给予“主机数据库”和“远程数据库”最为广义的可能解释。本发明不必局限于主机数据库位于静止设备中而远程数据库位于便携式设备中的情形。相反的情形也在本发明的范畴之内。主机处理设备和远程处理设备实际上可以是任  
25 何一种能够存储主机数据库或远程数据库的设备。非限制的例子是台式计算机、膝上型计算机、手提计算机、便携式数字助理、移动电话等。

说明书附图

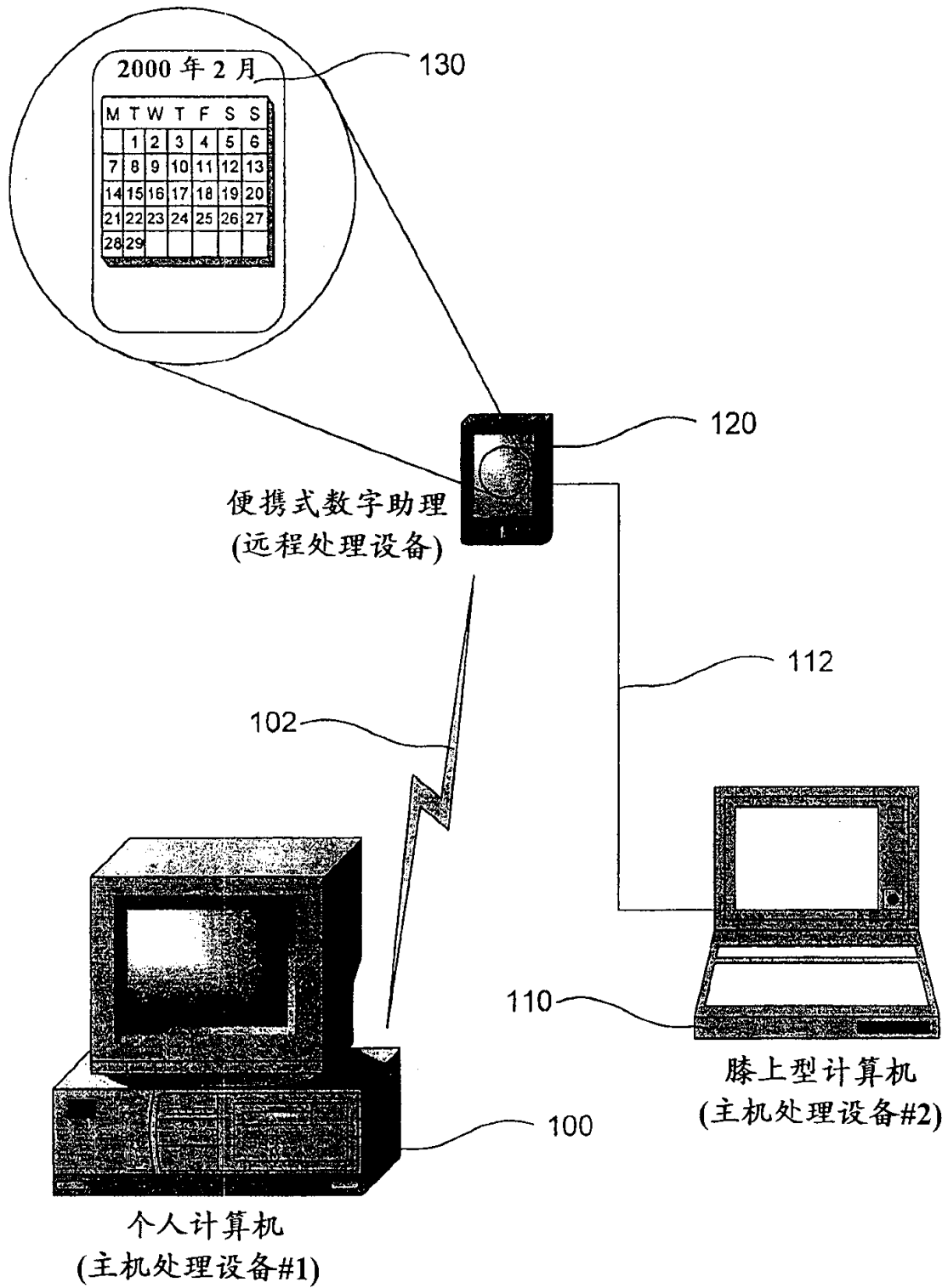


图 1

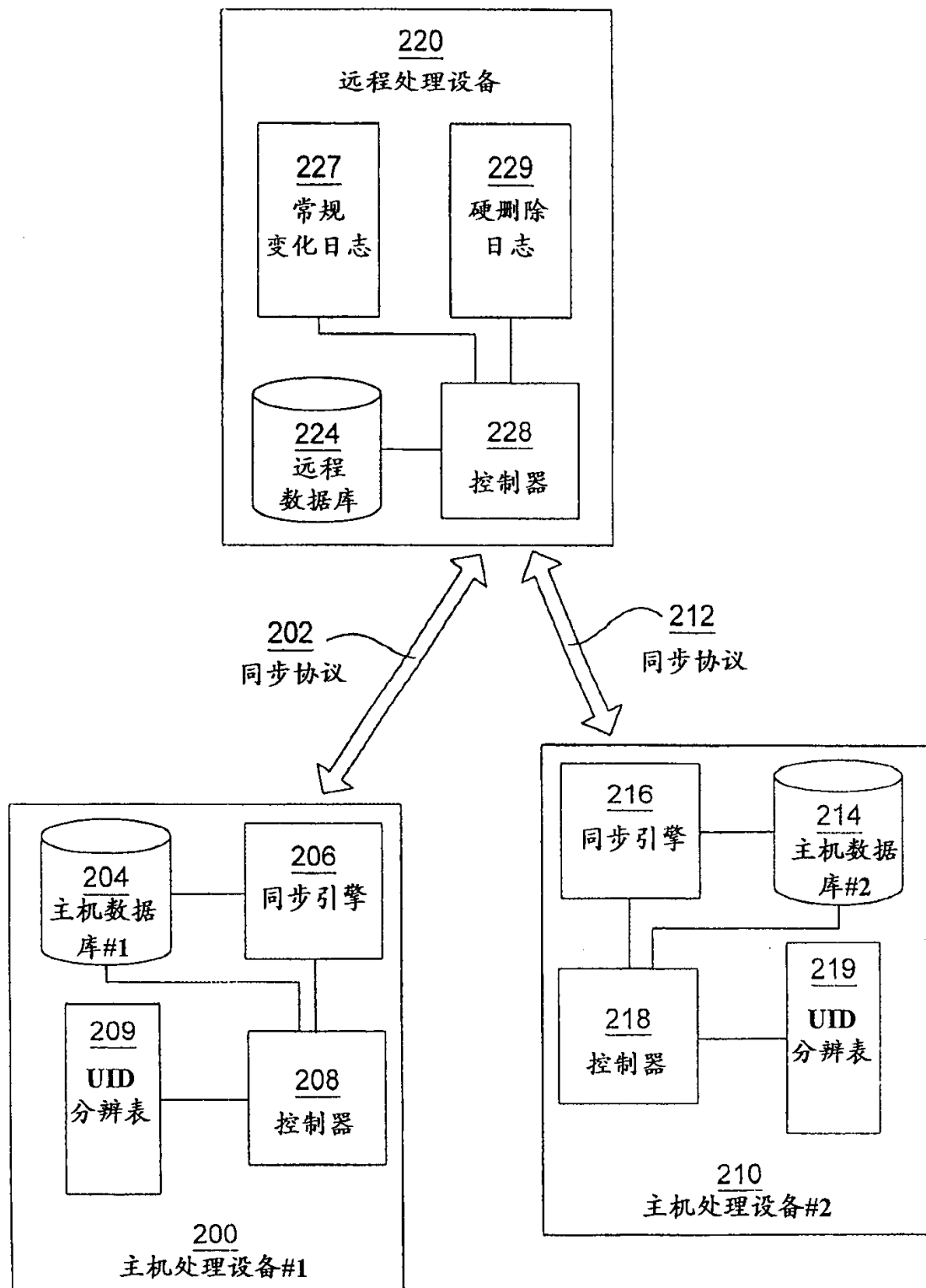


图 2