



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117170573 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 05

(21) 申请号 202310317395.7

(22) 申请日 2023.03.28

(30) 优先权数据

17/805,315 2022.06.03 US

(71) 申请人 波音公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 A·L·里哈提

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

专利代理师 徐东升

(51) Int. Cl.

G06F 3/06 (2006.01)

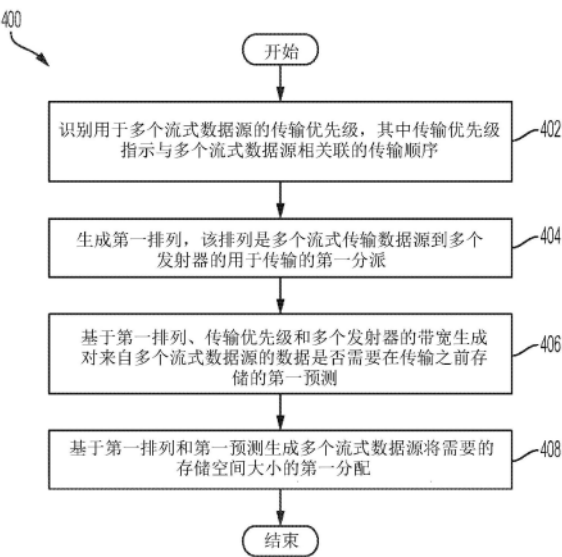
权利要求书3页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

用于优化遥测单元存储器分配的优先存储和传输工具

(57) 摘要

本申请公开了用于优化遥测单元存储器分配的优先存储和传输工具。系统、装置和方法提供了识别用于多个流式数据源的传输优先级的技术。该传输优先级指示与多个流式数据源相关联的传输顺序。该技术还生成第一排列，该排列是多个流式数据源到多个发射器的进行传输的第一分派，基于第一排列、传输优先级和多个发射器的带宽生成来自多个流式数据源的数据是否需要在传输之前存储的第一预测。该技术还基于第一排列和第一预测生成多个流式数据源将需要的存储空间大小的第一分配。



1. 至少一种计算机可读存储介质,其包括可执行程序指令集,当由计算系统执行时,使所述计算系统:

识别用于多个流式数据源的传输优先级,其中所述传输优先级指示与所述多个流式数据源相关联的传输顺序;

生成第一排列,其是所述多个流式传输数据源到多个发射器的用于传输的第一分派;

基于所述第一排列、所述传输优先级和所述多个发射器的带宽,生成是否将需要在传输之前存储来自所述多个流式数据源的数据的第一预测;并且

基于所述第一排列和所述第一预测生成所述多个流式数据源将需要的存储空间大小的第一分配。

2. 根据权利要求1所述的至少一种计算机可读存储介质,其中所述多个流式数据源与交通工具相关联,并且其中,当执行所述指令时,所述指令使得所述计算系统:

基于由所述多个流式数据源生成的数据是否将在所述交通工具的操作完成之前被传输来确定是维持还是放弃所述存储空间大小的所述第一分配。

3. 根据权利要求1所述的至少一种计算机可读存储介质,其中所述指令在被执行时使所述计算系统:

将来自所述多个流式数据源的第一流式数据源和第二流式数据源分派给来自所述多个发射器的第一发射器,其中所述指令在被执行时可选地使所述计算系统:

确定所述第一流式数据源将生成的第一量的数据;

确定所述第二流式数据源将生成的第二量的数据;并且

基于所述第一量和所述第二量来确定所述存储空间大小的所述第一分配,其中所述指令在被执行时可选地使所述计算系统:

确定所述第一流式数据源与所述传输优先级中的第一传输优先级相关联;

确定所述第二流式数据源与所述传输优先级中的第二传输优先级相关联;

基于所述第一传输优先级和所述第二传输优先级来确定所述第一流式数据源将在所述第一发射器传输来自所述第二流式数据源的数据之前具有由所述第一发射器传输的数据;并且

基于在所述第一发射器传输来自所述第二流式数据源的数据之前具有由所述第一发射器传输的数据的所述第一流式数据源来确定所述存储空间大小的所述第一分配。

4. 根据权利要求1所述的至少一种计算机可读存储介质,其中所述指令在被执行时使所述计算系统:

生成第二排列,其是所述多个流式数据源到所述多个发射器的用于传输的第二分派;

基于所述第二排列、所述传输优先级和所述多个发射器的所述带宽,生成在传输之前是否将需要存储来自所述多个流式数据源的数据的第二预测;

基于所述第二排列和所述第二预测生成所述多个流式数据源将需要的存储空间大小的第二分配;并且

基于所述第一分配和所述第二分配来确定是保留所述第一排列还是保留所述第二排列。

5. 根据权利要求1所述的至少一种计算机可读存储介质,其中所述指令在被执行时使所述计算系统:

基于所述多个流式数据源的数据量是否小于与所述多个发射器相关联的缓冲器的可用大小来确定是维持还是丢弃所述第一排列。

6. 一种系统,其包括:

处理器;以及

存储器,其具有指令集,所述指令集在由所述处理器执行时使所述系统:

识别用于多个流式数据源的传输优先级,其中所述传输优先级指示与所述多个流式数据源相关联的传输顺序;

生成第一排列,其是所述多个流式数据源到多个发射器的用于传输的第一分派;

基于所述第一排列、所述传输优先级和所述多个发射器的带宽,生成在传输之前是否需要存储来自所述多个流式数据源的数据的第一预测;并且

基于所述第一排列和所述第一预测生成所述多个流式数据源将需要的存储空间大小的第一分配。

7. 根据权利要求6所述的系统,其中所述多个流式数据源与交通工具相关联,并且其中所述存储器的所述指令集在被执行时使所述系统:

基于由所述多个流式数据源生成的数据是否将在所述交通工具的操作完成之前被传输来确定是维持还是放弃所述存储空间大小的所述第一分配。

8. 根据权利要求6所述的系统,其中所述存储器的所述指令集在被执行时使所述系统:

将来自所述多个流式数据源的第一流式数据源和第二流式数据源分派给来自所述多个发射器的第一发射器,其中所述存储器的所述指令集在被执行时可选地使所述系统:

确定所述第一流式数据源将生成的第一量的数据;

确定所述第二流式数据源将生成的第二量的数据;并且

基于所述第一量和所述第二量来确定所述存储空间大小的所述第一分配,其中所述存储器的所述指令集在被执行时可选地使所述系统:

确定所述第一流式数据源与所述传输优先级中的第一传输优先级相关联;

确定所述第二流式数据源与所述传输优先级中的第二传输优先级相关联;

基于所述第一传输优先级和所述第二传输优先级来确定所述第一流式数据源将在所述第一发射器传输来自所述第二流式数据源的数据之前具有由所述第一发射器传输的数据;并且

基于在所述第一发射器传输来自所述第二流式数据源的数据之前具有由所述第一发射器传输的数据的所述第一流式数据源来确定所述存储空间大小的所述第一分配。

9. 根据权利要求6所述的系统,其中所述存储器的所述指令集在被执行时使所述系统:

生成第二排列,其是所述多个流式数据源到所述多个发射器的用于传输的第二分派;

基于所述第二排列、所述传输优先级和所述多个发射器的所述带宽,生成在传输之前是否需要存储来自所述多个流式数据源的数据的第二预测;

基于所述第二排列和所述第二预测生成所述多个流式数据源将需要的存储空间大小的第二分配;并且

基于所述第一分配和所述第二分配来确定是保留所述第一排列还是保留所述第二排列。

10. 根据权利要求6所述的系统,其中所述存储器的所述指令集在被执行时使所述系

统：

基于所述多个流式数据源的数据量是否小于与所述多个发射器相关联的缓冲器的可用大小来确定是维持还是丢弃所述第一排列。

11. 一种方法，其包括：

识别用于多个流式数据源的传输优先级，其中所述传输优先级指示与所述多个流式数据源相关联的传输顺序；

生成第一排列，其是所述多个流式数据源到多个发射器的用于传输的第一分派；

基于所述第一排列、所述传输优先级和所述多个发射器的带宽，生成在传输之前是否需要存储来自所述多个流式数据源的数据的第一预测；并且

基于所述第一排列和所述第一预测生成所述多个流式数据源将需要的存储空间大小的第一分配。

12. 根据权利要求11所述的方法，其中所述多个流式数据源与交通工具相关联，并且其中所述方法包括：

基于由所述多个流式数据源生成的数据是否将在所述交通工具的操作完成之前被传输来确定是维持还是放弃所述存储空间大小的所述第一分配。

13. 根据权利要求11所述的方法，进一步包括：

将来自所述多个流式传输数据源的第一流式数据源和第二流式数据源分派给来自所述多个发射器的第一发射器。

14. 根据权利要求13所述的方法，进一步包括：

确定所述第一流式数据源将生成的第一量的数据；

确定所述第二流式数据源将生成的第二量的数据；并且

基于所述第一量和所述第二量来确定所述存储空间大小的所述第一分配，可选地所述方法还包括：

确定所述第一流式数据源与所述传输优先级中的第一传输优先级相关联；

确定所述第二流式数据源与所述传输优先级中的第二传输优先级相关联；

基于所述第一传输优先级和所述第二传输优先级来确定所述第一流式数据源将在所述第一发射器传输来自所述第二流式数据源的数据之前具有由所述第一发射器传输的数据；并且

基于在所述第一发射器传输来自所述第二流式数据源的数据之前具有由所述第一发射器传输的数据的所述第一流式数据源来确定所述存储空间大小的所述第一分配。

15. 根据权利要求11所述的方法，进一步包括：

生成第二排列，其是所述多个流式数据源到所述多个发射器以用于传输的第二分派；

基于所述第二排列、所述传输优先级和所述多个发射器的所述带宽，生成在传输之前是否需要存储来自所述多个流式数据源的数据的第二预测；

基于所述第二排列和所述第二预测生成所述多个流式数据源将需要的存储空间大小的第二分配；并且

基于所述第一分配和第二分配来确定是保留所述第一排列还是保留所述第二排列。

用于优化遥测单元存储器分配的优先存储和传输工具

技术领域

[0001] 示例总体上涉及优先存储和传输 (PST) 工具, 该工具为遥测单元的存储缓冲器生成增强型存储器分配。PST 工具基于要传输和/或存储的数据的优先级生成粒度存储模型, 以确定每个存储缓冲器在任务期间如何更改, 并相应地分配存储缓冲器的大小。

背景技术

[0002] 交通工具 (例如, 飞机、航天器、直升机、船舶、地面交通工具等) 在运行时生成数据。数据可以与交通工具的各个方面有关, 并且可以通过遥测单元传输。遥测单元具有有限的存储空间来存储数据。此外, 遥测单元的存储是用于所有数据类型的单个存储缓冲器 (例如, 一个大型共享缓冲器), 而是多个缓冲器, 每个缓冲器专用于不同的数据源 (例如, 传感器) 和数据类型。

发明内容

[0003] 根据一个或多个示例, 提供了至少一种计算机可读存储介质, 其包括可执行程序指令集。当由计算系统执行时可执行程序指令集使计算系统识别用于多个流式数据源的传输优先级, 其中传输优先级指示与多个流式数据源相关联的传输顺序, 生成第一排列, 该第一排列是多个流式数据源到多个发射器的进行传输的第一分派, 基于第一排列、传输优先级和多个发射器的带宽生成来自多个流式数据源的数据是否将需要在传输之前存储的第一预测, 并且基于第一排列和第一预测生成多个流式数据源将需要的存储空间大小的第一分配。

[0004] 根据一个或多个示例, 提供了一种系统, 其包括处理器和具有指令集的存储器。当由处理器执行时指令集使系统识别用于多个流式数据源的传输优先级, 其中传输优先级指示与多个流式数据源相关联的传输顺序, 生成第一排列, 该排列是多个流式数据源到多个发射器的用于传输的第一分派, 基于第一排列、传输优先级和多个发射器的带宽生成来自多个流式数据源的数据是否将需要在传输之前存储的第一预测, 并且基于第一排列和第一预测生成多个流式数据源将需要的存储空间大小的第一分配。

[0005] 根据一个或多个示例, 提供了一种方法, 其包括识别用于多个流式数据源的传输优先级, 其中传输优先级指示与多个流式数据源相关联的传输顺序。该方法还包括生成第一排列, 该排列是多个流式数据源到多个发射器的用于传输的第一分派, 基于第一排列、传输优先级和多个发射器的带宽生成来自多个流式数据源的数据是否将需要在传输之前存储的第一预测, 并且基于第一排列和第一预测生成多个流式数据源将需要的存储空间大小的第一分配。

[0006] 已经讨论的特征、功能和优点可以在各种示例中独立地实现或者可以组合在其他示例中, 其进一步的细节可以参照以下描述和附图看到。

附图说明

[0007] 通过阅读以下说明书和所附权利要求并参照以下附图,示例的各种优点对于本领域技术人员而言将变得显而易见,其中:

[0008] 图1A和图1B是常规存储缓冲器分配过程和增强型存储缓冲器分配过程的示例的图示;

[0009] 图2是数据源到发射器的各种排列的图示;

[0010] 图3是存储和传输数据的方法的图示;

[0011] 图4是生成分配的方法的图示;

[0012] 图5是生成排列的方法的图示;并且

[0013] 图6是遥测架构的示例的图示。

具体实施方式

[0014] 现在转向图1A,示出了常规存储缓冲器分配过程100和增强型存储缓冲器分配过程120。在常规存储缓冲器分配过程100中,仅从整体角度而不是逐个缓冲器地分析存储,导致效率低下、数据丢失和存储器分配不佳。增强型存储缓冲器分配过程120用PST工具(例如,计算系统、计算设备、非暂时性计算机可读存储介质等)执行。如将在下面进一步详细解释的,增强型存储缓冲器分配过程120提供对各种数据源将需要的存储容量的粒度分析。例如,一些交通工具(例如,飞行器、地面交通工具、船舶、诸如人造卫星、太空望远镜或太空飞行器等的航天器)在运输期间向基站传输信息。由于各种原因(例如,带宽限制),信息可以在传输之前存储在交通工具上。与增强型存储缓冲器分配过程120相关的示例确定每个数据源(例如,传感器)在传输期间将需要用于缓冲信息的单独的存储空间量。例如,增强型存储缓冲器分配过程120可以包括模拟数据源以预测每个数据源将单独使用的数据存储量。基于预测的量将存储空间划分为缓冲器,使得每个相应的数据源具有与相应的数据源相关联的足够量的数据存储。也就是说,设置粒度缓冲存储量是为了避免数据源生成的数据量超过缓冲存储限制的情况。这样做可以减少传输过程中的数据丢失,并有效地分配资源以减少数据存储开销。

[0015] 与增强型存储缓冲器分配过程120相关的示例包括实时数据故障检测,其中PTS工具检测预测实时数据在何处未被完全传输。这样做使PST工具和/或用户能够识别此类情况,并进一步允许自动选择数据存储特性以防止和/或减少数据遗漏。因此,即使一些实时数据(例如,实时图像)从不缓冲(例如,没有为实时图像分配任何缓冲存储器,因为实时图像数据总是实时或立即传输),PST工具仍然将实时数据视为下面的建模过程的一部分。如果PST工具显示模型中正在丢失实时数据,则PST工具会检测到任务的当前(或预计)数据速率失败,并且必须更改数据速率,以便不会丢失实时数据。

[0016] 现在转向常规存储缓冲器分配过程100,示出了常规数据存储曲线图102。常规数据存储曲线图102示出了交通工具(例如,飞行器、地面交通工具、船舶、诸如人造卫星、太空望远镜或太空飞行器等的航天器)在整个运输过程中的总体数据存储模式。常规数据存储曲线图102可以是将生成的预计数据量(例如,估计、模拟等)。不能传输的数据将被存储在常规缓冲器104中,除非常规缓冲器104处于满容量。在这种情况下,数据会因为无法存储或传输而丢失,因此被丢弃。

[0017] 在常规存储缓冲器分配过程100中,存在三种不同类型的数据。具体来说,有第一数据、第二数据和第三数据。三种不同类型的数据中的每一种都源自不同的数据源(例如,传感器、计算设备等)。例如,摄像头可以生成第二数据(例如,实时图像数据),而全球定位卫星系统可以生成第一数据。

[0018] 基于常规数据存储曲线图102,常规存储缓冲器分配过程100分配1GB存储给第一数据、第二数据和第三数据中的每一个。第一、第二和第三常规存储缓冲器104a、104b、104c中的每一个都分配了一个千兆字节的存储空间。第一、第二和第三常规存储缓冲器104a、104b、104c可以是同一存储装置的一部分。因此,同一存储装置的空间在第一、第二和第三常规存储缓冲器104a、104b、104c之间被平均分配。

[0019] 发射器106将数据从常规缓冲器104传输到地面站108。发射器106在交通工具的运输(例如,飞行、任务等)期间传输数据,并在运输结束之前完成所有数据的传输。不能立即传输的任何数据都存储在常规缓冲器104中,直到发射器106可用为止。当发射器106可用时,数据被传输并从常规缓冲器104中的存储中删除。未被传输的数据被存储在常规缓冲器104中。

[0020] 发射器106根据优先级表106a传输数据。第一数据优先级为1,这意味着第一数据首先被传输。第二数据优先级为2,这意味着第二数据在所有第一数据传输完毕后再进行传输,或者在某些情况下,如果有足够的带宽用于并发传输则同时传输。当第二数据和第三数据具有等于或低于发射器106的最大可用带宽的组合传输量时,存在足够的带宽。第三数据优先级为3,这意味着第三数据是在第一数据和第二数据被传输之后最后传输的(或者在一些情况下如果存在足够的带宽则同时传输)。因此,基于分派给数据和/或生成数据的数据源的优先级来传输数据。

[0021] 在常规数据存储曲线图102上指示的大约两秒,第三数据不能被存储在第三常规存储缓冲器104c中。详细地,第三常规存储缓冲器104c被完全占用,如“占用空间”所示。也就是说,发射器106的带宽被传输第一数据和/或第二数据所消耗。因此,发射器106没有可用带宽来传输第三数据以减轻第三常规存储缓冲器104c中的拥塞。因此,第三数据会累积在第三常规存储缓冲器104c中,直到第三常规存储缓冲器104c被完全占用。当第三常规存储缓冲器104c被完全占用时,传入的第三数据不能再存储在第三常规存储缓冲器104c中,除非从第三常规存储缓冲器104c中移除其他第三数据。

[0022] 因此,常规存储缓冲器分配过程100无法传输所有数据,因为一些第三数据没有存储在第三常规存储缓冲器104c中。因此,常规存储缓冲器分配过程100导致不完整的数据传输。此外,常规存储缓冲器分配过程100将多余的存储空间分配给第一常规存储缓冲器104a和第二常规存储缓冲器104b,如空闲空间所示。相比之下,第三常规存储缓冲器104c没有分配足够的空间,因此不能存储所有数据。也就是说,常规存储缓冲器分配过程100不以基于现实生活和使用的方式分配存储。因此,常规存储缓冲器分配过程100无法传输所有数据。

[0023] 也就是说,常规数据存储曲线图102是基于所有数据(包括第一数据、第二数据和第三数据的所有数据类型的总和)进行排列(例如数据源到将从数据源传输数据的特定发射器的排列)。例如,常规存储缓冲器分配过程100将第一数据、第二数据和第三数据作为一个排列分派给发射器106。其他未说明的排列与其他未说明的发射器和数据源一起存在(例如,第一数据被分派给不同的发射器)。常规数据存储曲线图102暗示在给定时间只有一个

值用于存储。此种广义分析无法识别数据源所需的粒度存储空间。例如,如果发射器106的带宽不足以传输一些存储的数据,则所利用的存储将增加,而如果发射器106具有足够的数据来传输实时数据和存储数据,则所利用的存储将减少。

[0024] 现在转向增强型存储缓冲器分配过程120,示出了有效的存储分配。在增强型存储缓冲器分配过程120中,第一数据、第二数据和第三数据中的每一个都在增强型数据存储曲线图128中以关于时间和存储大小的粒度级别显示。第一数据、第二数据和第三数据中的每一个源自与上述类似的不同数据源(例如,传感器)。增强数据存储曲线图128可以是数据存储的模拟(例如,预测),并且基于发射器124的带宽、不同数据类型(例如,第一数据、第二数据和第三数据)的优先级以及每种数据类型的预计数量。

[0025] 每种数据类型相对于时间的确切数据存储量在增强型数据存储曲线图128中示出。例如,在时间等于两秒时,可以理解为第三数据需要超过1GB的存储空间。此外,在大约2.7秒处,可以理解为第三数据需要大约2GB的存储空间。相比之下,第一数据只需要不到0.5GB,第二数据只需不到0.1GB。第二数据在区域140处更详细地示出,其在图1B中更详细地示出。在图1B中可以看出,第二数据需要不到0.1GB的存储空间。

[0026] 增强型数据存储曲线图128是基于数据的优先级、发射器124的带宽以及将在传输期间生成的预测数据量生成的。也就是说,增强型存储缓冲器分配过程120预测在传输期间将生成多少第一数据、第二数据和第三数据,以及发射器124能够多有效地传输所生成的数据,以确定有多少数据将不会被立即传输并因此被存储。

[0027] 在增强型存储缓冲器分配过程120的一些示例中,PST数据包括实时数据故障检测。详细地说,第二数据是不应该被存储并且应该总是被立即传输的实时数据。在这种情况下,发射器124可以同时传输第一数据和第二数据。如果在增强型数据存储曲线图128中图示了第二数据,则PST工具可以确定发射器124的当前带宽分配对于满足实时数据被立即传输的要求是无效的,并且修改参数。例如,参数可以包括发射器124的带宽分配和/或增强型存储缓冲器122的存储分配。在修改之后,PST工具可以基于修改的参数生成增强型数据存储曲线图128,并且确定修改的参数是否导致满足实时数据被立即传递的要求。

[0028] 发射器124基于优先级表124a向地面站126传输数据。在增强型存储缓冲器分配过程120中,第二数据(与第一数据源相关联)优先级为1并且首先被传输,第一数据(与第二数据源相关联)优先级为2并且其次被传输,并且第三数据优先级为3并且被第三传输。

[0029] 基于增强型数据存储曲线图128确定数据存储空间的分配(例如,存储空间大小)。第一增强型存储缓冲器122a将存储第一数据,第二增强型存储缓冲器122b将存储第二数据,并且第三增强型存储缓冲器122c将存储第三数据。因此,第一增强型存储缓冲器122a的总存储容量为0.5GB,第二增强型存储缓冲器122B的总存储容量为0.1GB,而第三增强型存储缓冲器122C的存储容量为2.5GB。因此,即使时间等于2秒,第三数据也将能够被存储在第三增强型存储缓冲器122c中。在常规存储缓冲器分配过程100中,第三数据不能在时间等于2秒时存储在第三常规存储缓冲器104c中。实际上,在整个增强型数据存储曲线图128中,第三增强型存储缓冲器122c能够充分存储第三数据以避免丢失任何数据。

[0030] 此外,第一增强型存储缓冲器122a、第二增强型存储缓冲器122b和第三增强型存储缓冲器122c所需的总存储空间小于第一常规存储缓冲器104a、第二常规存储缓冲器122c和第三常规存储缓冲器104c所需的总空间。因此,增强型存储缓冲器分配过程120不仅有效

地分配资源以减少信息丢失,而且为此使用较少的资源。因此,如本文所述的增强型存储缓冲器分配过程120增强了计算机效率和资源利用以在传输中有效地传输数据。

[0031] 在增强型存储缓冲器分配过程120的一些示例中,来自增强型数据存储曲线图128的第一数据、第二数据和第三数据的最大存储值被用于馈送分类器,并且基于最大值和其他参数选择排列。因此,增强型存储缓冲器分配过程120可以包括具有不同发射器的不同数据组合。在增强型存储缓冲器分配过程120的一些示例中,增强型存储缓冲器122和发射器124形成遥测单元。增强型存储缓冲器分配过程120允许用户基于每个排列优化用于每个类型数据的缓冲器分配,这些排列可以是基于硬件和设计能力的均匀或非均匀分布。

[0032] 图2图示了各种排列200。交通工具包括第一、第二、第三和第四数据源214、204、206、208、第一遥测单元210和第二遥测单元212。第一排列202a将第一数据源214和第二数据源204分配给第一遥测单元210(其包括缓冲器和发射器),并将第三数据源206和第四数据源208分配给第二遥测单元212(其包括缓冲器和发射器)。第二排列202b将第一数据源202和第三数据源206分配给第一遥测单元210,并且将第二数据源204和第四数据源208分配给第二遥测单元212。第三排列202c将第四数据源208和第三数据源206分配给第一遥测单元210,并且将第二数据源204和第一数据源214分配给第二遥测单元212。第四排列202d将第二数据源204、第一数据源214和第三数据源206分配给第一遥测单元210,并且将第四数据源208分配给第二遥测单元212。

[0033] 第一排列至第四排列(以下称为“第一至第四”)202a-202d的每个相应排列可根据增强型存储缓冲器分配过程120进行分析,以确定相应排列是否满足某些指标。指标包括是否所有数据都将在交通工具完成运输(例如,任务)之前传输。如果不是,则相应的排列被放弃并且不会被使用。如果数据将在传输结束之前完成传输,则进一步分析相应传输以确定相应排列将使用多少存储空间。具有最少存储空间量并且将在传输完成之前完成的排列被选择为最终排列,并且存储空间大小被分配以匹配排列的存储空间大小,如增强型存储缓冲器分配过程120所确定的。

[0034] 在一些示例中,丢弃导致多个流式数据源的数据量大于与第一遥测单元210或第二遥测单元212相关联的缓冲器的最大可用大小的排列。例如,假设第四排列202d导致第一数据源214、第二数据源204和第三数据源206中的一个或多个具有大于第一遥测单元210的缓冲器的最大可用大小的存储大小。第四排列202d可以被丢弃。相反,当多个流式数据源的数据量小于与第一遥测单元210和第二遥测单元212相关联的缓冲器的可用大小时,维持第一至第四202a-202d的排列。

[0035] 图3示出了存储和传输数据的方法300。方法300通常由本文描述的任何示例来实现,例如,增强型存储缓冲器分配过程120(图1A)和/或各种排列200(图2)可以结合方法400执行。

[0036] 在一个示例中,该方法300至少部分在一个或多个模块中实现,作为一组逻辑指令存储在非临时性机器或计算机可读存储介质中,诸如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、固件、快闪存储器等,在可配置逻辑中,诸如可编程逻辑阵列(PLA)、现场可编程门阵列(FPGA)、复杂可编程逻辑器件(CPLD),在使用电路技术的固定功能逻辑硬件,诸如特定应用集成电路(ASIC)、互补金属氧化物半导体(CMOS)或晶体管-晶体管逻辑(TTL)技术,或其任何组合。

[0037] 所示处理块302将所有存储器缓冲器初始化为零。所示处理块304将迭代的所有数据(其对应于传输期间的的时间片段)放入缓冲器中。所示处理块306确定带宽是否足以用于最高优先级数据。带宽对应于将传输数据的发射器。如果不是,则所示处理块310传输最高优先级数据的部分并将最高优先级数据的剩余部分存储在例如对应的缓冲器中。如果带宽对于最高优先级数据足够,则所示处理块308传输所有最高优先级数据。所示处理块312降低当前优先级(例如,将优先级减一)。所示处理块314确定带宽是否足以用于当前优先级数据。如果不是,则所示处理块318传输带宽允许的尽可能多的当前优先级数据。所示处理块320然后确定当前迭代是否是最后迭代。如果不是,则所示处理块304再次执行。否则,方法300结束。如果处理块314确定带宽对于当前优先级数据足够,则所示处理块316传输所有当前优先级数据(除了最高优先级数据),并且所示处理块312再次执行以降低当前优先级并且分析是否可以在后面的处理块中传输更低优先级的数据。

[0038] 图4示出了生成分配的方法400。方法400通常由本文描述的任何示例实现,例如,增强型存储缓冲器分配过程120(图1A)、各种排列200(图2)和/或方法300(图3)。

[0039] 所示处理块402识别用于多个流式数据源的传输优先级,其中传输优先级指示与多个流式数据源相关联的传输顺序。所示处理块404生成第一排列,该排列是多个流式传输数据源到多个发射器的用于传输的第一分派。所示处理块406基于第一排列、传输优先级和多个发射器的带宽生成对来自多个流式数据源的数据是否将需要在传输之前存储的第一预测。所示处理块408基于第一排列和第一预测生成多个流式数据源将需要的存储空间大小的第一分配。

[0040] 在方法400的第一示例中,多个流式数据源与交通工具相关联,并且方法400还包括基于由多个流式数据源生成的数据是否将在交通工具完成操作之前被传输来确定是维持还是丢弃存储空间大小的第一分配。在第二示例中,方法400将来自多个流式数据源的第一流式数据源和第二流式数据源分派给来自多个发射器的第一发射器。第二示例可以与第三示例组合,其中方法400确定第一流式数据源将生成的第一量的数据,确定第二流式数据源将生成的第二量的数据,并且基于第一量和第二量确定存储空间大小的第一分配。在可以与第二示例和第三示例组合的第四示例中,方法400确定第一流式数据源与传输优先级中的第一传输优先级相关联,从传输优先级中确定第二流式数据源与第二传输优先级相关联,并且基于第一传输优先级和第二传输优先级,确定第一流式数据源将在第一发射器传输来自第二流式数据源的数据之前由第一发射器传输数据,并且基于具有在第一发射器传输来自第二流式数据源的数据之前由第一发射器传输的数据的第一流式数据源来确定存储空间大小的第一分配。

[0041] 在可与方法400的示例中的任何示例组合的第五示例中,方法400生成第二排列,该排列是多个流式数据源到多个发射器的用于传输的第二分派,基于第二排列、传输优先级和多个发射器的带宽,生成在传输之前是否将需要存储来自多个流式数据源的数据的第二预测,基于第二排列和第二预测生成多个流式数据源将需要的存储空间大小的第二分配,并且基于第一分配和第二分配来确定是保留第一排列或第二排列。在可与方法400的任何示例结合的第六示例中,方法400基于多个流式数据源的数据量是否小于与多个发射器相关联的缓冲器的可用大小来确定是维持还是丢弃第一排列。

[0042] 图5示出了生成排列的方法500。方法500通常由本文描述的任何示例来实现。方法

500通常由本文描述的任何示例实现,例如,增强型存储缓冲器分配过程120(图1A)、各种排列200(图2)、方法300(图3)和/或方法400(图4)。

[0043] 所示处理块502生成新排列,其将多个流式数据源分派给多个发射器以进行传输。所示处理块504基于第一排列、传输优先级和多个发射器的带宽生成对来自多个流式数据源的数据是否需要在传输之前存储的预测。所示处理块506基于第一排列和第一预测来预测多个流式数据源将需要的存储空间大小的分配。所示处理块508确定另一个新排列是否是可能的。如果是,则所示处理块502再次执行。否则,所示处理块510选择排列中的一个作为最终排列,例如基于增强型存储缓冲器分配过程120,并相应地分配缓冲器。例如,处理块510选择最有效的排列(例如,利用最少量的存储器并在传输完成之前完成)。

[0044] 图6示出了遥测架构600。多个数据源602与遥测单元604耦合。遥测单元604包括遥测处理器和控制器、分派给不同优先级的缓冲器和多路复用器。遥测单元通过射频发射器606向地面站传输数据。

[0045] 此外,本发明包括附加示例,如以下条款中详述。

[0046] 条款1.至少一种计算机可读存储介质,其包括可执行程序指令集,当由计算系统执行时,使所述计算系统:

[0047] 识别用于多个流式数据源的传输优先级,其中所述传输优先级指示与所述多个流式数据源相关联的传输顺序;

[0048] 生成第一排列,其是所述多个流式传输数据源到多个发射器的用于传输的第一分派;

[0049] 基于第一排列、所述传输优先级和所述多个发射器的带宽,生成是否将需要在传输之前存储来自所述多个流式数据源的数据的第一预测;并且

[0050] 基于所述第一排列和所述第一预测生成所述多个流式数据源将需要的存储空间大小的第一分配。

[0051] 条款2.根据条款1所述的至少一种计算机可读存储介质,其中所述多个流式数据源与交通工具相关联,并且其中所述指令在被执行时使所述计算系统:

[0052] 基于由所述多个流式数据源生成的数据是否将在所述交通工具完成操作之前被传输来确定是维持还是丢弃所述存储空间大小的所述第一分配。

[0053] 条款3.根据条款1所述的至少一种计算机可读存储介质,其中所述指令在被执行时使所述计算系统:

[0054] 将来自所述多个流式数据源的第一流式数据源和第二流式数据源分派给来自所述多个发射器的第一发射器。

[0055] 条款4.根据条款3所述的至少一种计算机可读存储介质,其中所述指令在执行时使所述计算系统:

[0056] 确定所述第一流式数据源将生成的第一量的数据;

[0057] 确定所述第二流式数据源将生成的第二量的数据;并且

[0058] 基于所述第一量和所述第二量确定所述存储空间大小的所述第一分配。

[0059] 条款5.根据条款3或条款4所述的至少一种计算机可读存储介质,其中所述指令在被执行时使所述计算系统:

[0060] 从所述传输优先级中确定所述第一流式数据源与第一传输优先级相关联;

- [0061] 从所述传输优先级中确定所述第二流式数据源与第二传输优先级相关联;
- [0062] 基于所述第一传输优先级和所述第二传输优先级确定所述第一流式数据源将在所述第一发射器传输来自所述第二流式数据源的数据之前具有由所述第一发射器传输的数据;并且
- [0063] 在来自所述第二流式数据源的数据由所述第一发射器传输之前,基于具有由所述第一发射器传输的数据的所述第一流式数据源来确定所述存储空间大小的所述第一分配。
- [0064] 条款6.根据条款1-5中任一项所述的至少一种计算机可读存储介质,其中所述指令在被执行时使所述计算系统:
- [0065] 生成第二排列,其是所述多个流式数据源到所述多个发射器的用于传输的第二分派;
- [0066] 基于所述第二排列、所述传输优先级和所述多个发射器的所述带宽,生成是否将需要在传输之前存储来自所述多个流式数据源的数据的第二预测;
- [0067] 基于所述第二排列和所述第二预测生成所述多个流式数据源将需要的存储空间大小的第二分配;并且
- [0068] 基于所述第一分配和所述第二分配确定是保留所述第一排列还是所述第二排列。
- [0069] 条款7.根据条款1-6中任一项所述的至少一种计算机可读存储介质,其中所述指令在被执行时使所述计算系统:
- [0070] 基于所述多个流式数据源的数据量是否小于与所述多个发射器相关联的缓冲器的可用大小来确定是维持还是丢弃所述第一排列。
- [0071] 条款8.一种系统,其包括:
- [0072] 处理器;以及
- [0073] 存储器,其具有指令集,当所述处理器执行所述指令时,导致所述系统会:
- [0074] 识别多个流式数据源的传输优先级,其中所述传输优先级指示与所述多个流式数据源相关联的传输顺序;
- [0075] 生成第一排列,其是所述多个流式传输数据源到多个发射器的用于传输的第一分派;
- [0076] 基于所述第一排列、所述传输优先级和所述多个发射器的带宽,生成是否将需要在传输之前存储来自所述多个流式数据源的数据的第一预测;并且
- [0077] 基于所述第一排列和所述第一预测生成所述多个流式数据源将需要的存储空间大小的第一分配。
- [0078] 条款9.根据条款8所述的系统,其中所述多个流式数据源与交通工具相关联,进一步其中所述存储器的所述指令集在被执行时导致所述系统:
- [0079] 基于由所述多个流式数据源生成的数据是否将在所述交通工具完成操作之前被传输来确定是否维持或丢弃所述存储空间大小的所述第一分配。
- [0080] 条款10.根据条款8所述的系统,其中所述存储器的所述指令集在被执行时导致所述系统:
- [0081] 将来自所述多个流式数据源的第一流式数据源和第二流式数据源分派给来自所述多个发射器的第一发射器。
- [0082] 条款11.根据条款10所述的系统,其中所述存储器的所述指令集在被执行时导致

所述系统：

[0083] 确定所述第一流式数据源将生成的第一量的数据；

[0084] 确定所述第二流式数据源将生成的第二量的数据；并且

[0085] 基于所述第一量和所述第二量确定所述存储空间大小的所述第一分配。

[0086] 条款12.根据条款10或11所述的系统，其中所述存储器的所述指令集在被执行时导致所述系统：

[0087] 从所述传输优先级中确定所述第一流式数据源与第一传输优先级相关联；

[0088] 从所述传输优先级中确定所述第二流式数据源与第二传输优先级相关联；

[0089] 基于所述第一传输优先级和所述第二传输优先级确定所述第一流式数据源将在来自所述第二流式数据源的数据由所述第一发射器传输之前具有由所述第一发射器传输的数据；并且

[0090] 在来自所述第二流式数据源的数据由所述第一发射器传输之前，基于具有由所述第一发射器传输的数据的所述第一流式数据源来确定所述存储空间大小的所述第一分配。

[0091] 条款13.根据条款8-12中任一项所述的系统，其中所述存储器的所述指令集在被执行时使所述系统：

[0092] 生成第二排列，其是所述多个流式传输数据源到所述多个发射器的用于传输的第二分派；

[0093] 基于所述第二排列、所述传输优先级和所述多个发射器的所述带宽，生成是否将需要在传输之前存储来自所述多个流式数据源的数据的第二预测；

[0094] 基于所述第二排列和所述第二预测生成所述多个流式数据源将需要的存储空间大小的第二分配；并且

[0095] 基于所述第一分配和第二分配确定是保留所述第一排列还是所述第二排列。

[0096] 条款14.根据条款8-13中任一项所述的系统，其中所述存储器的所述指令集在被执行时使所述系统：

[0097] 基于所述多个流式数据源的数据量是否小于与所述多个发射器相关联的缓冲器的可用大小来确定是维持还是丢弃所述第一排列。

[0098] 条款15.一种方法，其包括：

[0099] 识别用于多个流式数据源的传输优先级，其中所述传输优先级指示与所述多个流式数据源相关联的传输顺序；

[0100] 生成第一排列，其是所述多个流式传输数据源到多个发射器的用于传输的第一分派；

[0101] 基于所述第一排列、所述传输优先级和所述多个发射器的所述带宽，生成来自所述多个流式数据源的数据是否将需要在传输之前存储的第一预测；并且

[0102] 基于所述第一排列和所述第一预测生成所述多个流式数据源将需要的存储空间大小的第一分配。

[0103] 条款16.根据条款15所述的方法，其中所述多个流式输数据源与交通工具相关联，并且其中所述方法包括：

[0104] 基于由所述多个流式数据源生成的数据是否将在所述交通工具完成操作之前被传输来确定是维持还是丢弃所述存储空间大小的所述第一分配。

[0105] 条款17.根据条款15或16所述的方法,还包括:

[0106] 将来自所述多个流式数据源的第一流式数据源和第二流式数据源分派给来自所述多个发射器的第一发射器。

[0107] 条款18.根据条款17所述的方法,还包括:

[0108] 确定所述第一流式数据源将生成的第一量的数据;

[0109] 确定所述第二流式数据源将生成的第二量的数据;并且

[0110] 基于所述第一量和所述第二量确定所述存储空间大小的所述第一分配。

[0111] 条款19.根据条款17或18所述的方法,还包括:

[0112] 从所述传输优先级中确定所述第一流式传输数据源与第一传输优先级相关联;

[0113] 从所述传输优先级中确定所述第二流式传输数据源与第二传输优先级相关联;

[0114] 基于所述第一传输优先级和所述第二传输优先级确定所述第一流式数据源将在来自所述第二流式数据源的数据由所述第一发射器传输之前具有由所述第一发射器传输的数据;并且

[0115] 在来自所述第二流式数据源的数据由所述第一发射器传输之前,基于具有由所述第一发射器传输的数据的所述第一流式数据源来确定所述存储空间大小的所述第一分配。

[0116] 条款20.根据条款15-19中任一项所述的方法,还包括:

[0117] 生成第二排列,其是所述多个流式传输数据源到所述多个发射器的用于传输的第二分派;

[0118] 基于所述第二排列、所述传输优先级和所述多个发射器的所述带宽,生成是否将需要在传输之前存储来自所述多个流式数据源的数据的第二预测;

[0119] 基于所述第二排列和所述第二预测生成所述多个流式数据源将需要的存储空间大小的第二分配;并且

[0120] 基于所述第一分配和所述第二分配确定是保留所述第一排列还是所述第二排列。

[0121] 可以给出示例尺寸/模型/值/范围,但是示例不限于此。可以按方框图形式显示布置,以避免混淆示例,并且还考虑到这样的框图布置的实现的细节高度依赖于要在其中实现示例的计算系统的事实,即,这些细节应该完全在本领域技术人员的权限范围内。术语“耦合”可在本文中用于指代所讨论的组件之间的任何类型的直接或间接关系,并且可应用于电气、机械、流体、光学、电磁、机电或其他连接。另外,本文中使用的术语“第一”、“第二”等仅是为了便于讨论,除非另有说明,否则不具有特定的时间或时间顺序意义。

[0122] 如在本申请和权利要求中所使用的,由术语“一个或多个”连接的项目列表可以表示所列术语的任何组合。例如,短语“A、B或C中的一个或多个”可以表示A;B;C;A和B;A和C;B和C;或A、B和C。

[0123] 本领域的技术人员将从前面的描述中理解示例的广泛技术可以按多种形式实现。因此,虽然已经结合其特定示例描述了示例,但示例的真实范围不应如此受限,因为在研究附图、说明书和所附权利要求后,其他修改对熟练的从业者而言将变得显而易见。

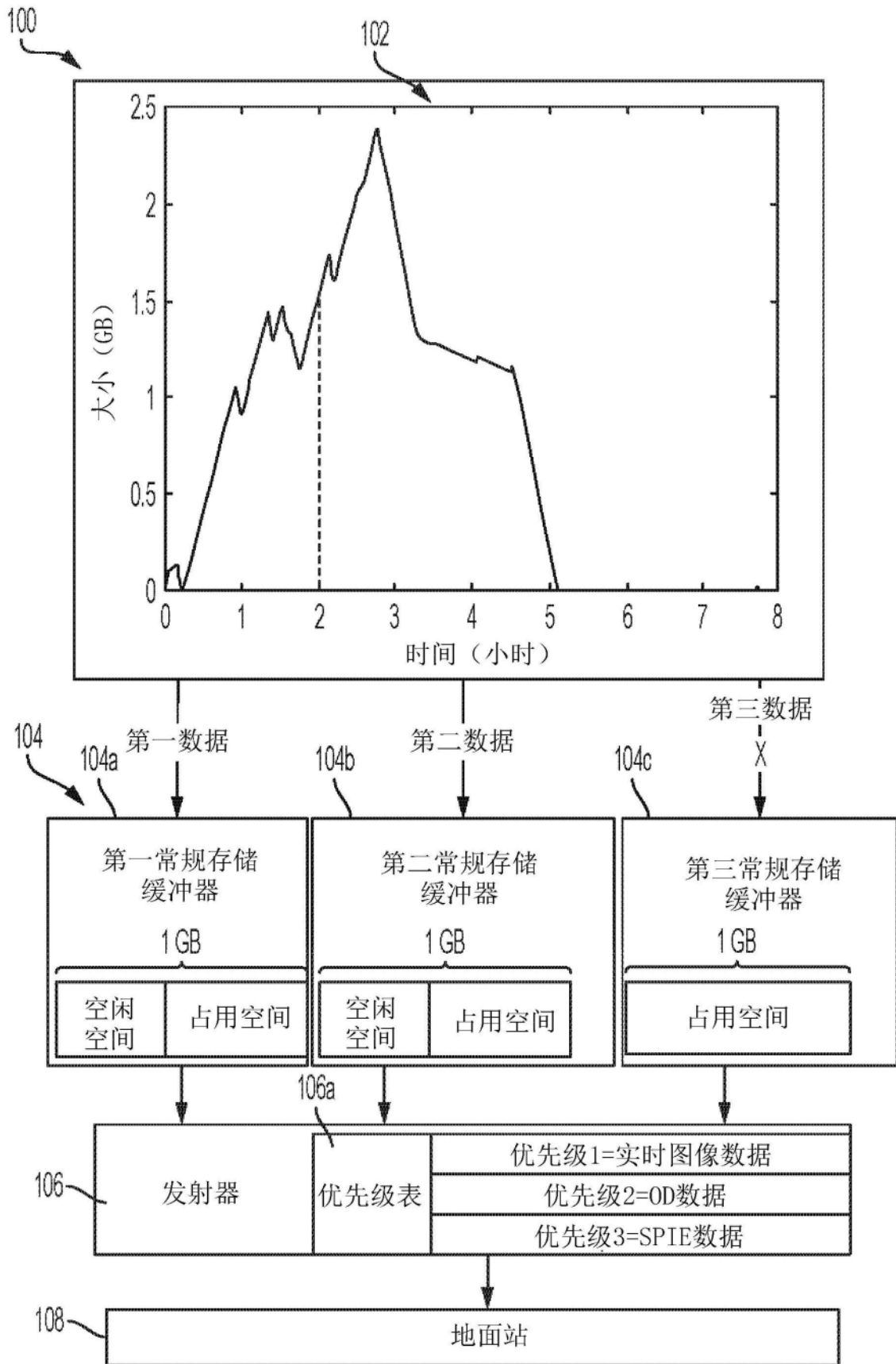


图1A

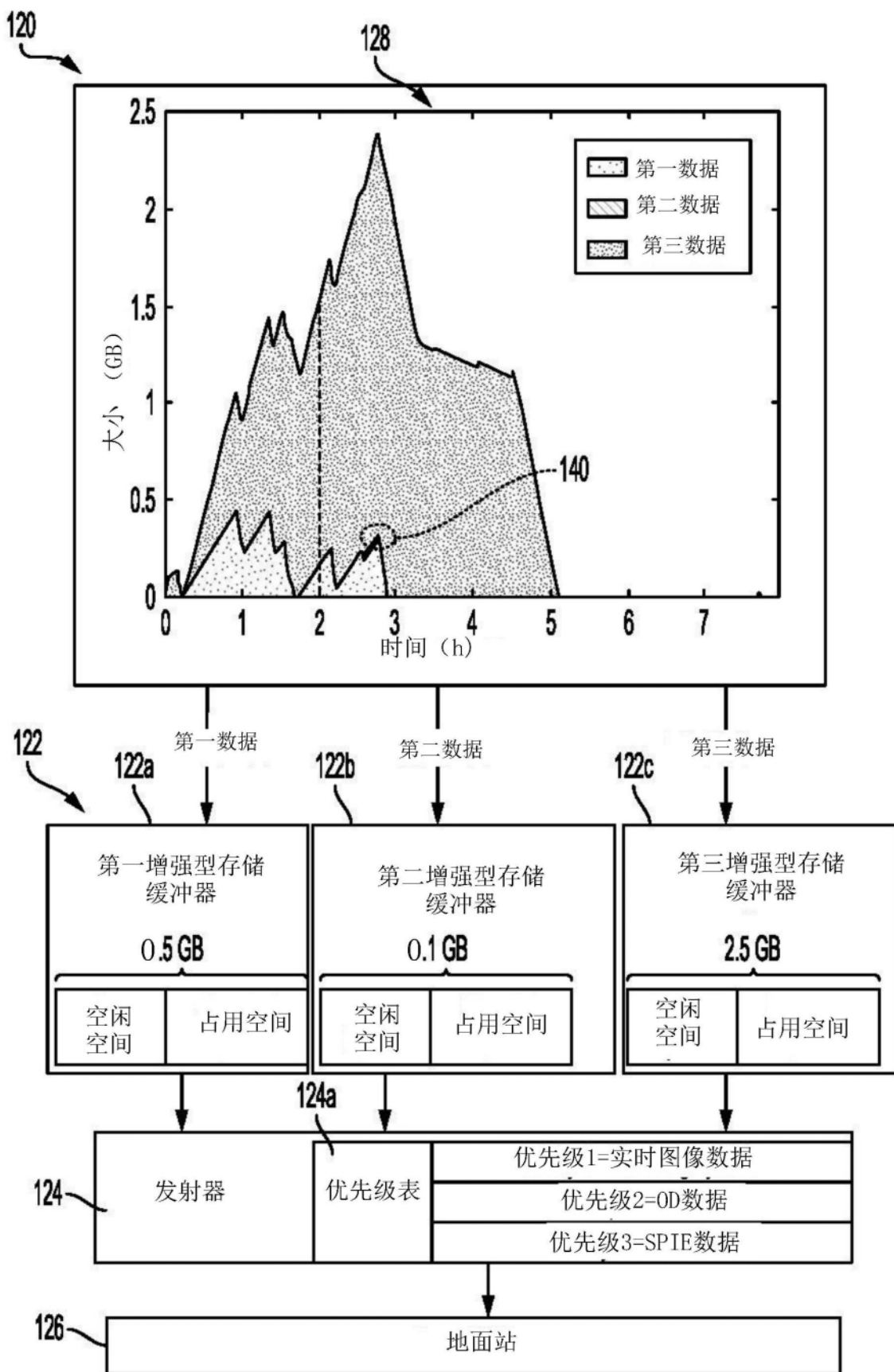


图1A续

140

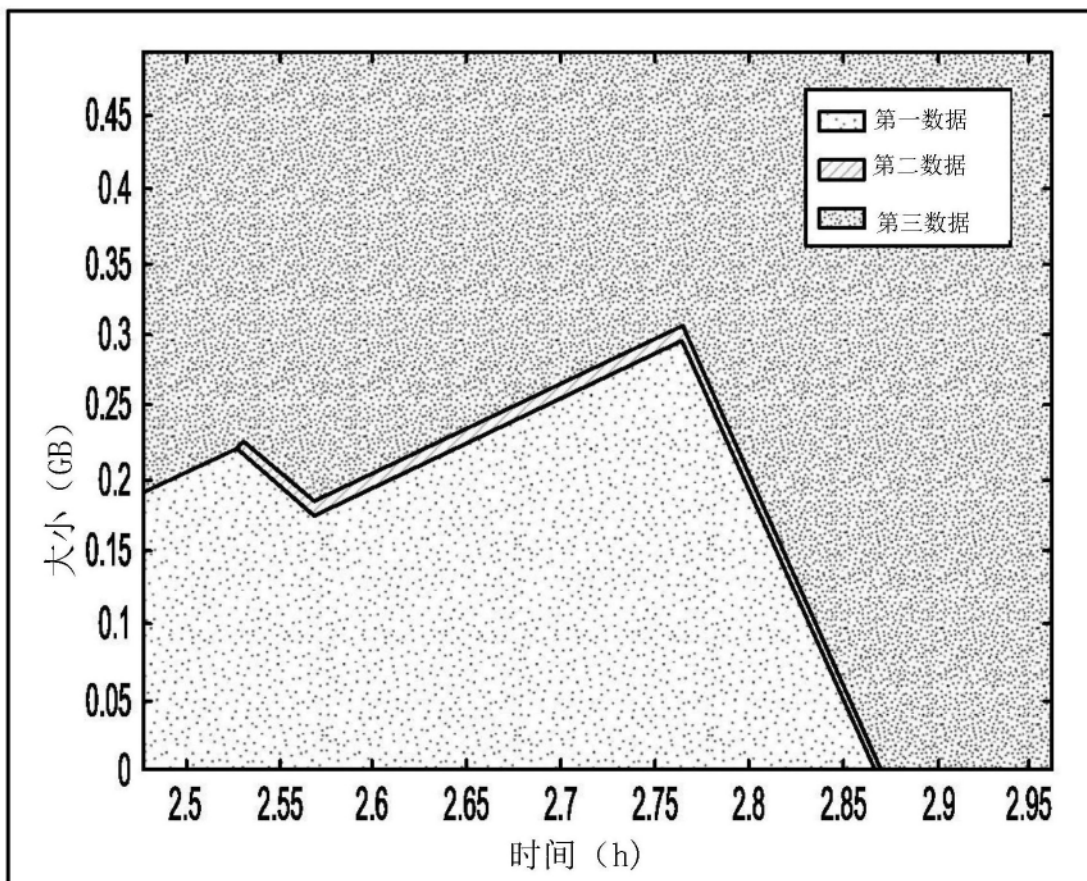


图1B

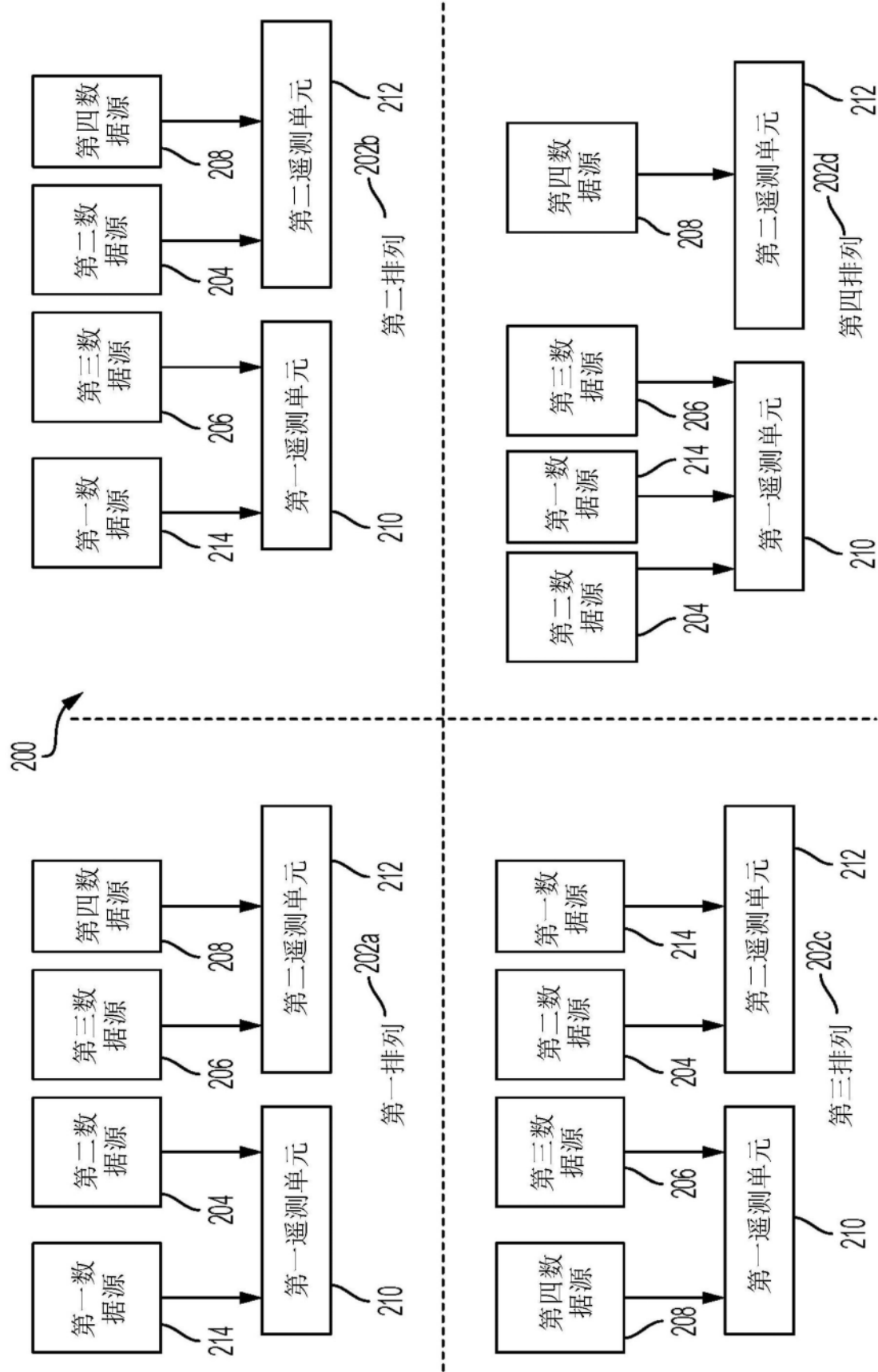


图2

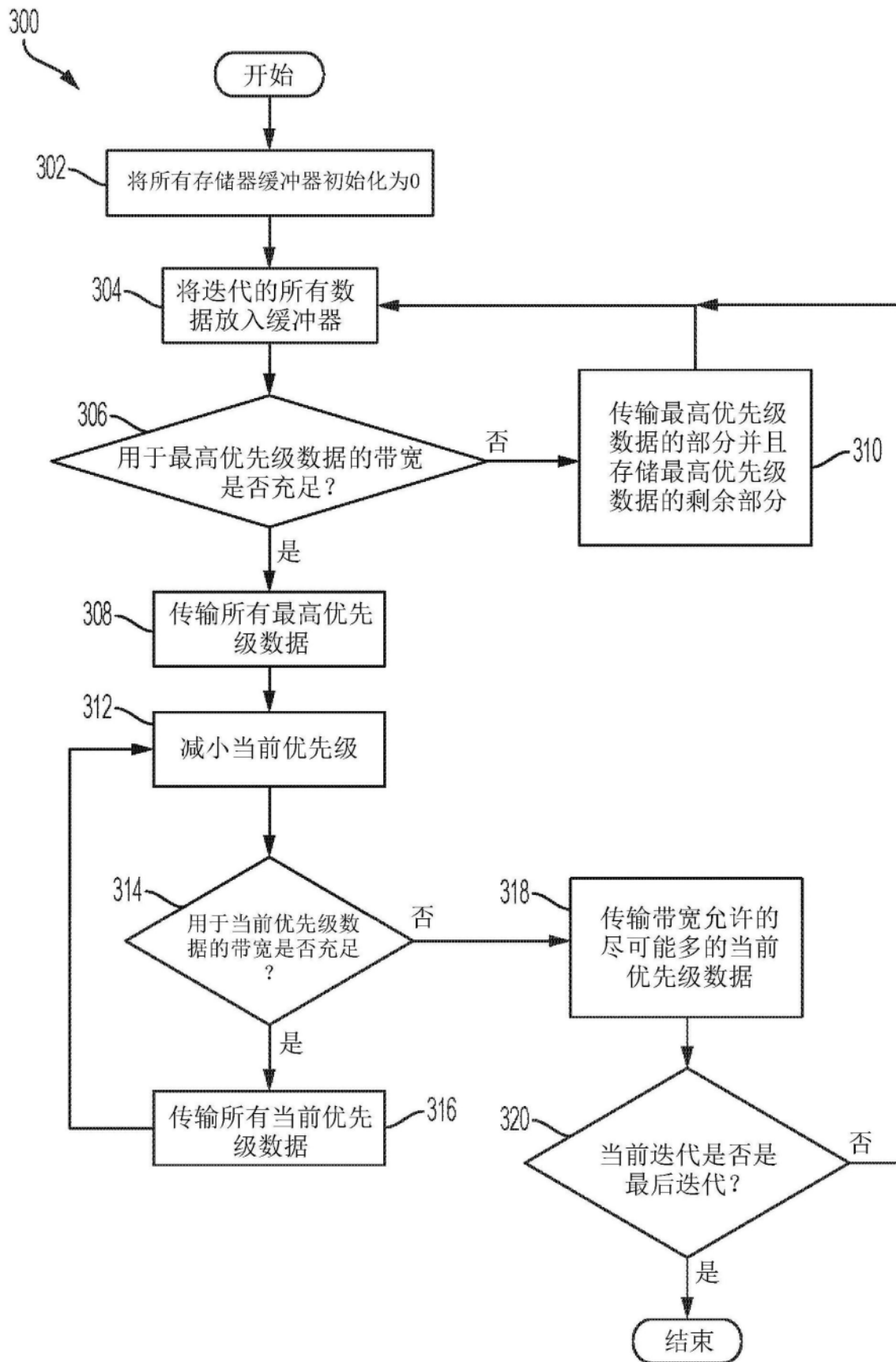


图3

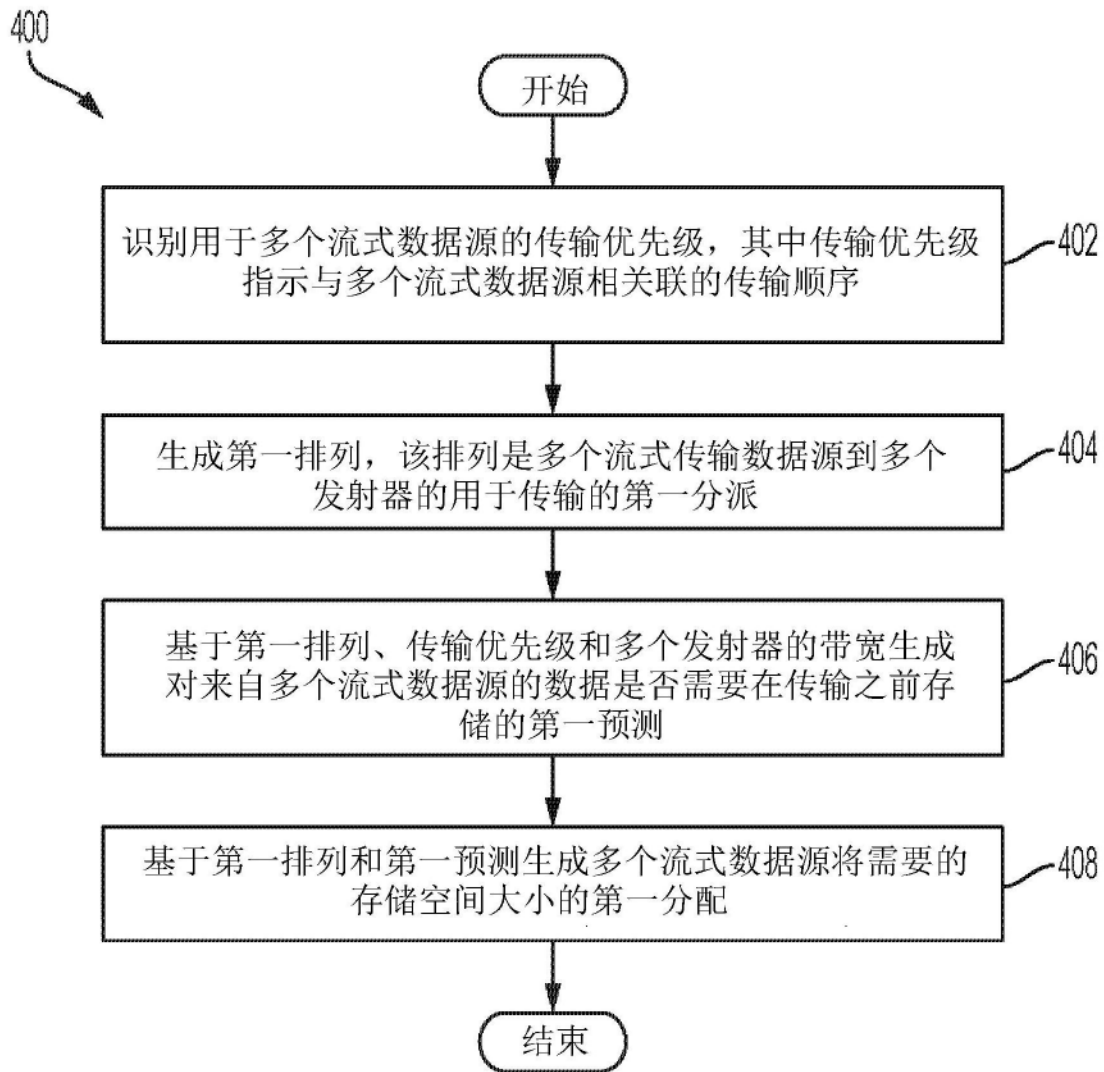


图4

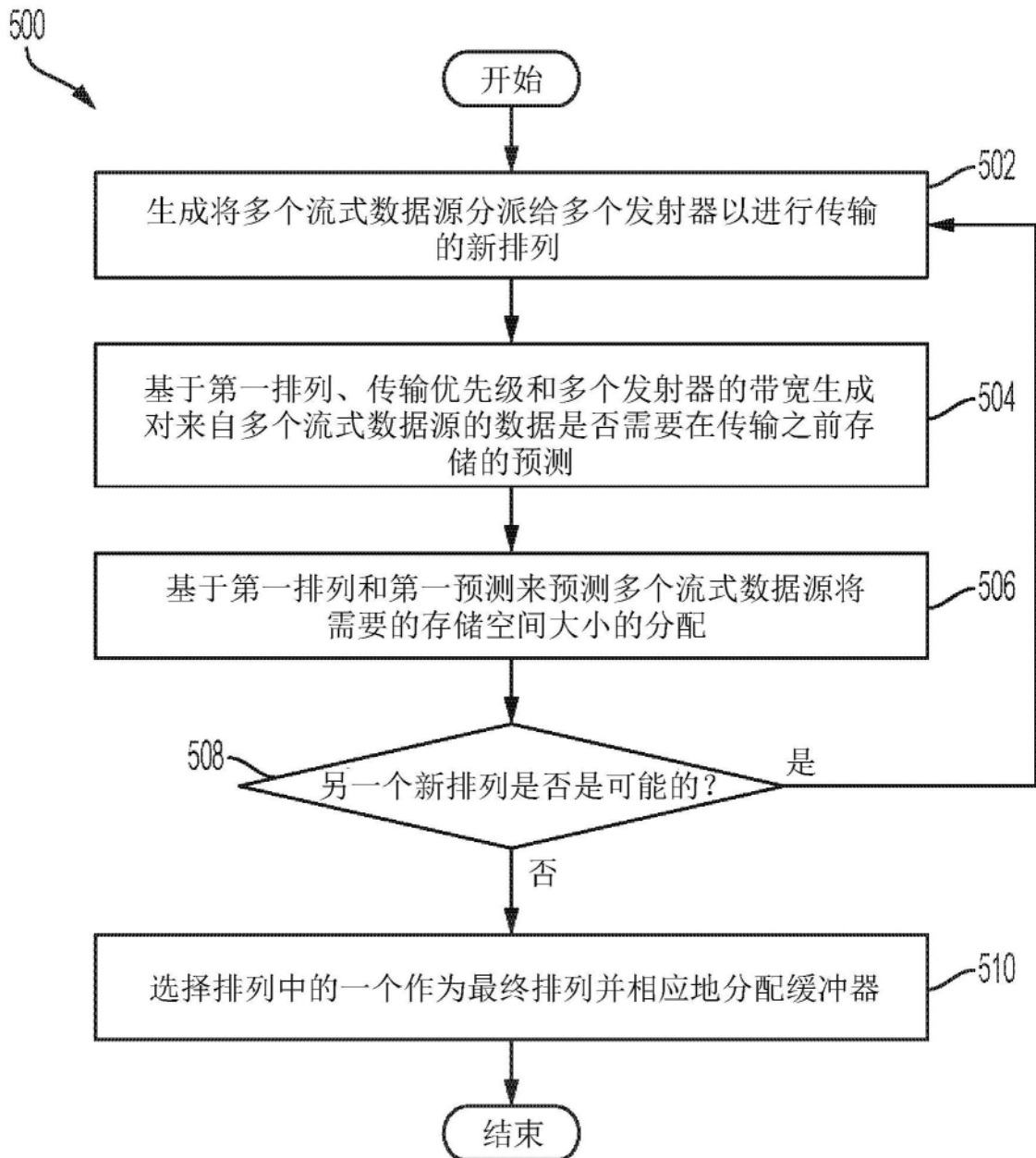


图5

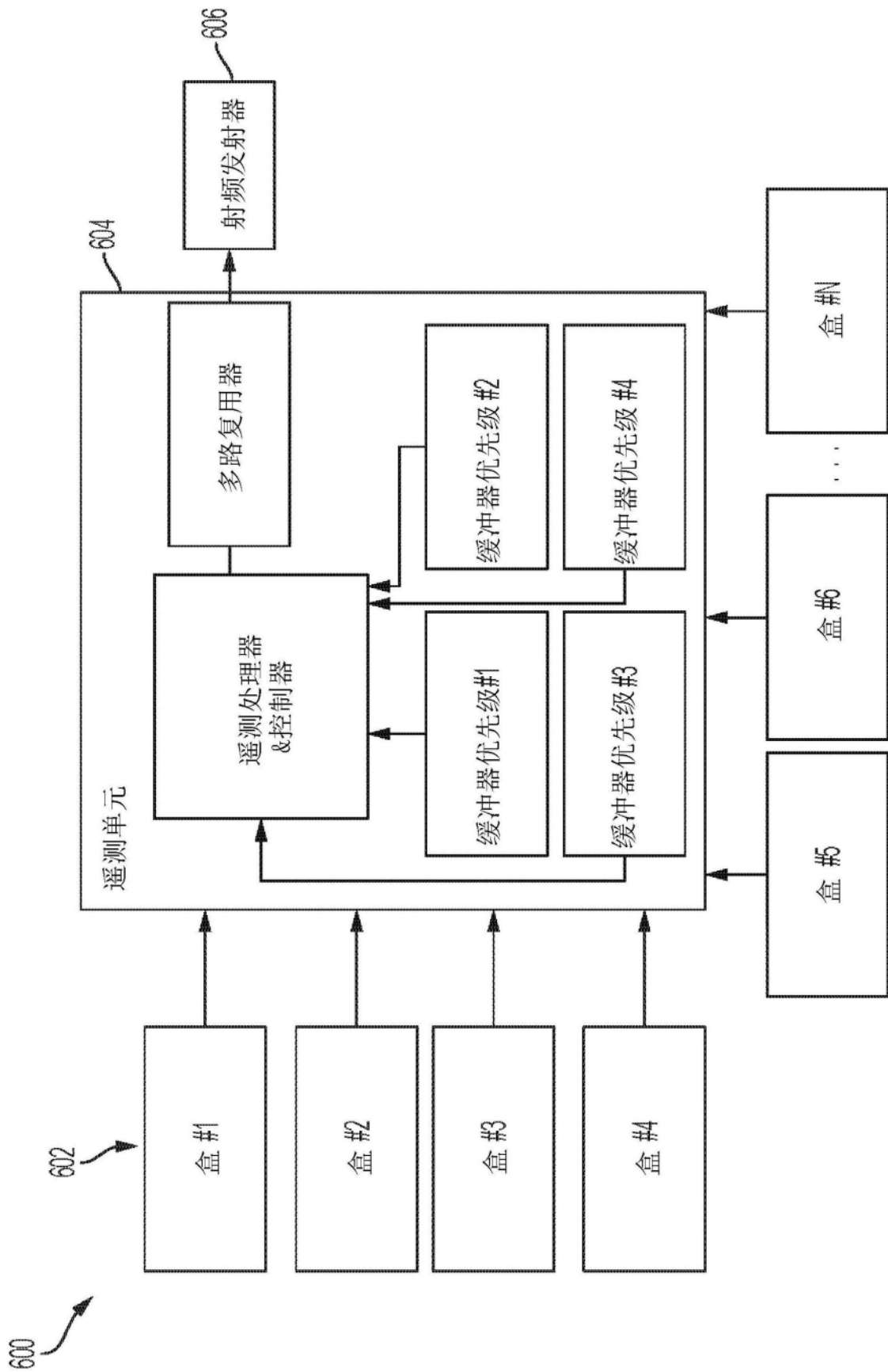


图6