(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112313964 B
(45)授权公告日 2022.04.26

(21)申请号 201980041953.3
(22)申请日 2019.04.03
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112313964 A
(43)申请公布日 2021.02.02
(30)优先权数据
15/959598 2018.04.23 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.12.22
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/025548 2019.04.03
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/209478 EN 2019.10.31
(73)专利权人 兰迪斯+盖尔创新有限公司
地址 美国乔治亚州
(72)发明人 N·米塔尔 U·莫兰
S·萨斯拉姆
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 瞿文慧 陈岚
(51)Int.Cl.
H04Q 9/00(2006.01)
H04L 1/00(2006.01)
H04L 1/16(2006.01)
H04L 1/18(2006.01)
(56)对比文件
US 2008071899 A1,2008.03.20
US 2017111256 A1,2017.04.20
US 2015244501 A1,2015.08.27
US 5596318 A,1997.01.21
审查员 刘承恩

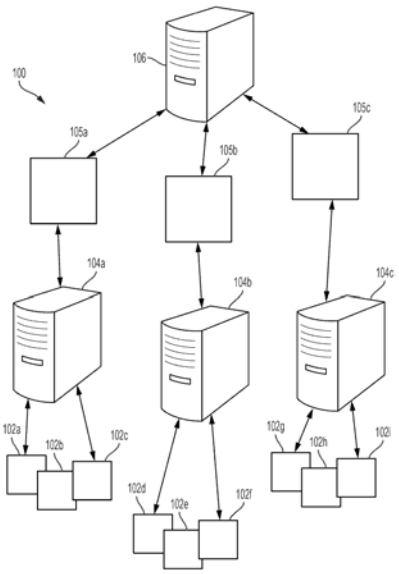
权利要求书7页 说明书15页 附图5页

(54)发明名称

低能量装置的间隙数据收集

(57)摘要

一种系统可包括服务器和装置,该装置具有电源,该电源具有有限寿命。该服务器从装置接收数据,并在标识来自装置的数据中的间隙,间隙指示来自装置的数据的至少一部分缺失。服务器使用与装置相关联的间隙核对简档来控制服务器从装置收集缺失数据。服务器可基于间隙核对简档生成从装置请求缺失数据的信号,并将该信号传送到装置以基于间隙核对简档收集缺失数据。可使用间隙核对简档的参数来控制信号的生成或传送,这可保存装置的电源的有限寿命。



CN 112313964 B

1.一种用于从网络中的低供电端点收集数据的方法,其中,所述低供电端点在通信上耦合到父节点并经由所述父节点与服务器通信,所述方法包括:

通过服务器从所述低供电端点接收第一数据通信,其中,所述第一数据通信中的数据对应于第一时间周期内的第一时间;

通过所述服务器从所述低供电端点接收第二数据通信,其中,所述第二数据通信中的数据对应于所述第一时间周期内的第三时间;

通过所述服务器标识在所述第一数据通信中的所述数据和所述第二数据通信中的所述数据之间的第一间隙,其中,所述第一间隙表示与所述第一时间周期内的第二时间对应的数据;

通过所述服务器生成至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的请求;

通过所述服务器确定在核对周期内的至所述低供电端点的对间隙数据的在先请求的数量;

通过所述服务器确定在所述核对周期内的至所述低供电端点的对间隙数据的所述在先请求的数量在由与所述低供电端点相关联的间隙核对简档所指定的阈值内,并且没有至所述低供电端点的对间隙数据的未决请求;以及

通过所述服务器确定计时间隔,所述计时间隔用来传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的数据的所述请求,所述计时间隔由所述间隙核对简档指定,并且其中,所述计时间隔至少部分地基于所述低供电端点的标识符;以及

通过所述服务器在所述计时间隔期间将对与所述第一间隙对应的所述数据的所述请求传送到所述低供电端点。

2.如权利要求1所述的方法,进一步包括:

通过所述服务器从所述低供电端点接收第三数据通信,其中所述第三数据通信中的所述数据对应于所述第一时间周期内的第五时间;以及

通过所述服务器标识在所述第二数据通信中的所述数据和所述第三数据通信中的所述数据之间的第二间隙,其中,所述第二间隙表示与所述第一时间周期内的第四时间对应的数据,其中,生成至所述低供电端点的所述请求进一步包括生成至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据和与所述第二间隙对应的所述数据的所述请求。

3.如权利要求2所述的方法,进一步包括:

通过所述服务器确定由所述间隙核对简档指定的等待时间,其中所述等待时间基于第二时间周期的起点以及所述第一时间和所述第二时间之间的预定时间间隔;以及

通过所述服务器并且在所述等待时间之后传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据和与所述第二间隙对应的所述数据的所述请求。

4.如权利要求1所述的方法,进一步包括:

通过所述服务器确定在标识所述第一间隙和传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的数据的所述请求之间的等待时间,其中,所述等待时间至少部分地基于所述低供电端点的特性;以及

通过所述服务器并且在所述等待时间之后传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的所述请求。

5.如权利要求4所述的方法,其中所述低供电端点的所述特性包括所述低供电端点的

通信装置的类型。

6.如权利要求1所述的方法,进一步包括:

通过所述服务器确定至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的所述请求失败;

通过所述服务器确定自从向所述低供电端点传送所述请求以来的时间量是否超过最小重试时间周期;以及

响应于确定所述时间量超过所述最小重试时间周期,通过所述服务器传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的重试请求。

7.如权利要求1所述的方法,进一步包括:

响应于确定在所述核对周期内的至所述低供电端点的对间隙数据的在先请求的所述数量大于所述阈值,通过所述服务器生成通知。

8.一种用于收集数据的系统,包括:

服务器;以及

在通信上耦合到父节点以经由所述父节点与所述服务器通信的低供电端点,其中所述低供电端点包括具有有限寿命的电源,

其中所述服务器包括:

处理器;和

在通信上耦合到所述处理器的非暂时性计算机可读介质,其中,所述处理器配置成执行包括以下操作的操作:

从所述低供电端点接收第一数据通信,其中,所述第一数据通信中的所述数据对应于第一时间周期内的第一时间;

从所述低供电端点接收第二数据通信,其中,所述第二数据通信中的所述数据对应于所述第一时间周期内的第三时间;

标识在所述第一数据通信中的所述数据和所述第二数据通信中的所述数据之间的第一间隙,其中所述第一间隙表示与所述第一时间周期内的第二时间对应的数据;

生成至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的请求;

确定在核对周期内的至所述低供电端点的对间隙数据的在先请求的数量;

确定在所述核对周期内的至所述低供电端点的对间隙数据的在先请求的所述数量在由与所述低供电端点相关联的间隙核对简档所指定的阈值内,并且没有至所述低供电端点的对间隙数据的未决请求;

确定计时间隔,所述计时间隔用来传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的数据的所述请求,所述计时间隔由所述间隙核对简档指定,并且其中,所述计时间隔至少部分地基于所述低供电端点的标识符;以及

在所述计时间隔期间将对与所述第一间隙对应的所述数据的所述请求传送到所述低供电端点。

9.如权利要求8所述的系统,其中所述处理器进一步配置成:

从所述低供电端点接收第三数据通信,其中,所述第三数据通信中的所述数据对应于所述第一时间周期内的第五时间;以及

标识在所述第二数据通信中的所述数据和所述第三数据通信中的所述数据之间的第

二间隙，其中，所述第二间隙表示与所述第一时间周期内的第四时间对应的数据，其中，生成至所述低供电端点的所述请求进一步包括生成至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据和与所述第二间隙对应的所述数据的所述请求。

10.如权利要求9所述的系统，其中所述处理器进一步配置成：

确定由所述间隙核对简档所指定的等待时间，其中，所述等待时间基于第二时间周期的起点和所述第一时间与所述第二时间之间的预定时间间隔；以及

在所述等待时间之后，传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据和与所述第二间隙对应的所述数据的所述请求。

11.如权利要求8所述的系统，其中，所述处理器进一步配置成：

确定至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的所述请求失败；

确定自从向所述低供电端点传送所述请求以来的时间量是否超过由所述间隙核对简档所指定的最小重试时间周期；以及

响应于确定所述时间量超过所述最小重试时间周期，传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的重试请求。

12.如权利要求8所述的系统，其中所述处理器进一步配置成：

确定在标识所述第一间隙和传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的数据的所述请求之间的等待时间，其中，所述等待时间至少部分地基于所述低供电端点的特性；以及

在所述等待时间之后，传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的所述请求。

13.如权利要求12所述的系统，其中所述低供电端点的所述特性包括所述低供电端点的通信装置的类型。

14.如权利要求8所述的系统，其中，所述处理器进一步配置成：

响应于确定在所述核对周期内的至所述低供电端点的对间隙数据的在先请求的所述数量大于所述阈值，生成通知。

15.一种用于从网络中的低供电端点收集数据的方法，其中，所述低供电端点在通信上耦合到父节点并经由所述父节点与服务器通信，所述方法包括：

通过服务器从所述低供电端点接收第一数据通信，其中，所述第一数据通信中的所述数据对应于第一时间周期内的第一时间；

通过所述服务器从所述低供电端点接收第二数据通信，其中，所述第二数据通信中的所述数据对应于所述第一时间周期内的第三时间；

通过所述服务器标识在所述第一数据通信中的所述数据和所述第二数据通信中的所述数据之间的第一间隙，其中，所述第一间隙表示与所述第一时间周期内的第二时间对应的数据；

通过所述服务器确定与所述低供电端点相关联的低供电端点间隙核对简档，其中，与所述低供电端点相关联的所述低供电端点间隙核对简档不同于与另一低供电端点相关联的另一低供电端点间隙核对简档；以及

通过所述服务器基于所述低供电端点间隙核对简档生成至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的请求并且经由所述父节点传送至所述低供电端点的对与所

述第一间隙对应的所述数据的所述请求，其中，当所述低供电端点操作在唤醒模式中时所述请求被所述父节点转发至所述低供电端点；

通过所述服务器确定至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的所述请求失败；

通过所述服务器确定自从向所述低供电端点传送所述请求以来的时间量是否超过由与所述低供电端点相关联的所述低供电端点间隙核对简档所指定的最小重试时间周期；以及

响应于确定所述时间量超过所述最小重试时间周期，通过所述服务器经由所述父节点传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的重试请求。

16.如权利要求15所述的方法，其中，传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的所述请求包括：

通过所述服务器确定在核对周期内的至所述低供电端点的对间隙数据的在先请求的数量；

通过所述服务器确定在所述核对周期内的至所述低供电端点的对间隙数据的在先请求的所述数量在由与所述低供电端点相关联的所述低供电端点间隙核对简档所指定的阈值内，并且没有至所述低供电端点的对间隙数据的未决请求；以及

通过所述服务器传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的所述请求。

17.如权利要求15所述的方法，其中，传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的所述请求包括：

通过所述服务器确定计时间隔，所述计时间隔用来传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的数据的所述请求，所述计时间隔由所述低供电端点间隙核对简档指定，并且其中，所述计时间隔至少部分地基于所述低供电端点的标识符；以及

通过所述服务器在所述计时间隔期间将所述请求传送到所述低供电端点。

18.如权利要求15所述的方法，进一步包括：

通过所述服务器从所述低供电端点接收第三数据通信，其中，所述第三数据通信中的所述数据对应于所述第一时间周期内的第五时间；

通过所述服务器标识在所述第二数据通信中的所述数据和所述第三数据通信中的所述数据之间的第二间隙，其中，所述第二间隙表示与所述第一时间周期内的第四时间对应的数据，其中，生成至所述低供电端点的所述请求进一步包括生成至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据和与所述第二间隙对应的所述数据的所述请求；

通过所述服务器确定等待时间，其中，所述等待时间基于第二时间周期的起点以及所述第一时间和所述第二时间之间的预定时间间隔；以及

通过所述服务器并且在所述等待时间之后，传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据和与所述第二间隙对应的所述数据的所述请求。

19.一种用于从网络中的低供电端点收集数据的方法，所述方法包括：

通过服务器从所述低供电端点接收第一数据通信，其中，所述第一数据通信中的数据对应于第一时间周期内的第一时间；

通过所述服务器从所述低供电端点接收第二数据通信，其中，所述第二数据通信中的

数据对应于所述第一时间周期内的第三时间；

通过所述服务器标识在所述第一数据通信中的所述数据和所述第二数据通信中的所述数据之间的第一间隙，其中，所述第一间隙表示与所述第一时间周期内的第二时间对应的数据；

通过所述服务器生成至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的请求；

通过所述服务器确定在其期间对与间隙对应的数据的请求能够被传送至所述低供电端点的计时间隔，其中所述计时间隔由与所述低供电端点相关联的间隙核对简档指定并且至少部分地基于所述低供电端点的标识符；以及

通过所述服务器在所述计时间隔期间传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的所述请求。

20.如权利要求19所述的方法，其中，所述低供电端点在通信上耦合到父节点，并且配置成经由所述父节点与所述服务器通信。

21.如权利要求19所述的方法，还包括：

确定在核对周期内的至所述低供电端点的对间隙数据的在先请求的数量；并且

确定在所述核对周期内的至所述低供电端点的对间隙数据的所述在先请求的数量在由与所述低供电端点相关联的所述间隙核对简档所指定的阈值内，其中至所述低供电端点的所述请求响应于确定所述在先请求的数量处于所述阈值内而被传送。

22.如权利要求19所述的方法，还包括：

通过所述服务器确定至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的所述请求的失败；

通过所述服务器确定所述服务器重新传送至所述低供电端点的所述请求的次数是否超过所述服务器能够重新传送请求的最大次数；以及

响应于确定所述次数未超过所述最大次数，通过所述服务器传送至所述低供电端点的对与所述第一间隙对应的所述数据的重试请求。

23.如权利要求19所述的方法，其中，与所述低供电端点相关联的所述间隙核对简档不同于与另一低供电端点相关联的另一间隙核对简档。

24.一种用于收集数据的系统，包括：

服务器；以及

能够与所述服务器通信的低供电端点，其中所述低供电端点包括具有有限寿命的电源，

其中所述服务器包括：

处理器；和

在通信上耦合到所述处理器的非暂时性计算机可读介质，其中，所述处理器配置成执行包括以下操作的操作：

标识来自所述低供电端点的在数据通信中的间隙，

生成至所述低供电端点的对与所述间隙对应的数据的请求；

确定与所述低供电端点相关联的间隙核对简档，其中，所述与所述低供电端点相关联的所述间隙核对简档不同于与另一低供电端点相关联的另一间隙核对简档；

确定在其期间对与间隙对应的数据的请求能够被传送至所述低供电端点的计时间隔，

其中所述计时间隔由与所述低供电端点相关联的所述间隙核对简档指定;以及

在所述计时间隔期间传送至所述低供电端点的对与所述间隙对应的所述数据的所述请求。

25.如权利要求24所述的系统,其中,标识所述间隙由以下一个或多个操作进行:

确定根据计划应当已经被接收到的数据尚未被接收到;

通过将来自所述低供电端点的在所述数据通信中接收的数据与在先从所述低供电端点接收的数据进行比较来确定某些数据尚未被接收到;或者

通过确定与时间周期内的第一时间和第三时间对应的数据已经从所述低供电端点接收到来确定与所述时间周期内的第二时间对应的数据尚未被接收到。

26.如权利要求24所述的系统,其中,所述操作还包括:标识来自所述低供电端点的在所述数据通信中的另一间隙,

其中,生成至所述低供电端点的所述请求还包括生成至所述低供电端点的对与所述间隙对应的所述数据和与所述另一间隙对应的所述数据的所述请求。

27.如权利要求24所述的系统,其中,所述低供电端点在通信上耦合到父节点并配置成经由所述父节点与所述服务器通信。

28.如权利要求24所述的系统,其中,所述操作还包括:

确定在核对周期内的至所述低供电端点的对间隙数据的在先请求的数量;

确定在所述核对周期内的至所述低供电端点的对间隙数据的所述在先请求的数量在由与所述低供电端点相关联的所述间隙核对简档所指定的阈值内,其中,至所述低供电端点的所述请求响应于确定所述在先请求的数量在所述阈值内而被传送。

29.如权利要求24所述的系统,其中,与所述低供电端点相关联的所述间隙核对简档指示与所述低供电端点相关联的指示符与所述计时间隔之间的对应关系。

30.如权利要求24所述的系统,其中,与所述低供电端点相关联的所述间隙核对简档与低供电端点的组相关联,所述低供电端点的组包括所述低供电端点,并且所述另一间隙核对简档与低供电端点的另一组相关联,所述低供电端点的另一组包括所述另一低供电端点。

31.如权利要求24所述的系统,其中,所述操作还包括:

接收输入,所述输入指定与所述低供电端点相关联的所述间隙核对简档的一个或多个参数;以及

更新所述间隙核对简档的所述一个或多个参数。

32.如权利要求24所述的系统,其中,所述操作还包括:

确定至所述低供电端点的对与所述间隙对应的所述数据的所述请求失败;

确定所述服务器重新传送至所述低供电端点的所述请求的次数是否超过所述服务器能够重新传送请求的最大次数;以及

响应于确定所述次数未超过所述最大次数,传送至所述低供电端点的对与所述间隙对应的所述数据的重试请求。

33.一种用于从网络中的低供电端点收集数据的方法,其中,所述方法包括:

通过服务器标识来自所述低供电端点的数据通信中的间隙;

通过所述服务器生成与所述低供电端点相关联的间隙核对简档,其中,与所述低供电

端点相关联的所述间隙核对简档不同于与另一低供电端点相关联的另一间隙核对简档；

通过所述服务器确定在其期间对与间隙对应的数据的请求能够被传送至所述低供电端点的计时间隔，所述计时间隔由与所述低供电端点相关联的所述间隙核对简档指定；

通过所述服务器在所述计时间隔期间传送至所述低供电端点的对与所述间隙对应的所述数据的所述请求。

34.根据权利要求33所述的方法，其中，标识所述间隙由以下一个或多个操作进行：

确定根据计划应当已经被接收到的数据尚未被接收到；

通过将来自所述低供电端点的在所述数据通信中接收的数据与从所述低供电端点接收的历史数据进行比较来确定某些数据尚未被接收到；或者

通过确定与时间周期内的第一时间和第三时间对应的数据已经从所述低供电端点接收到来确定与所述时间周期内的第二时间对应的数据尚未被接收到。

35.根据权利要求33所述的方法，其中，所述低供电端点在通信上耦合到父节点并配置成经由所述父节点与所述服务器通信。

36.根据权利要求33所述的方法，其中，与所述低供电端点相关联的所述间隙核对简档指示与所述低供电端点相关联的指示符与所述计时间隔之间的对应关系。

37.根据权利要求33所述的方法，其中，与所述低供电端点相关联的所述间隙核对简档与低供电端点的组相关联，所述低供电端点的组包括所述低供电端点，并且所述另一间隙核对简档与低供电端点的另一组相关联，所述低供电端点的另一组包括所述另一低供电端点。

38.根据权利要求33所述的方法，还包括：

通过所述服务器确定至所述低供电端点的对与所述间隙对应的所述数据的所述请求失败；

通过所述服务器确定所述服务器重新传送至所述低供电端点的所述请求的次数是否超过所述服务器能够重新传送请求的最大次数；以及

响应于确定所述次数未超过所述最大次数，通过所述服务器传送至所述低供电端点的对与所述间隙对应的所述数据的重试请求。

低能量装置的间隙数据收集

技术领域

[0001] 本公开一般涉及确定未从装置接收到一个或多个通信以及从装置收集缺失数据或信息。更具体来说但并非作为限制，本公开涉及从低能量装置收集间隙数据或缺失数据。

背景技术

[0002] 网络可包括可用于监测、管理和/或收集关于资源(例如，电、热、水、气等)的消耗的数据的一个或多个装置或端点。在一些情况下，装置可将关于所监测的资源的数据传递到可收集或存储该数据的诸如服务器(例如，头端系统)的另一个装置。

[0003] 在一些情况下，有可能的是，装置将收集某些数据，但是由于诸如硬件或软件故障、网络问题、停电等的各种原因导致服务器不会接收到所有收集的数据。例如，装置可以是由具有有限寿命的电源(例如，电池)供电或操作的低能量(“LE”)装置。随着LE装置传送或接收数据或信号，电源的寿命可能会减少，这可能会限制LE装置和诸如连接到LE装置和服务器以将数据从LE装置路由到服务器的父装置(例如，节点)的另一个装置之间的通信量。在该示例中，LE装置和父装置之间的每次通信都会减少LE装置的电源的寿命。

[0004] 因此，用于从诸如低能量装置的装置或端点收集数据的现有的系统和方法具有多个缺点，诸如但不限于上文论述的那些缺点，并且可能不能从装置检索缺失数据，或者可能不能在不耗损装置的电源的情况下从装置检索缺失数据。因此，出于这些和其它原因，期望改进的技术来进行间隙数据收集。

发明内容

[0005] 本发明的覆盖的方面由权利要求书而不是由本发明内容定义。本发明内容是对本发明的各个方面的高度概述，并且本发明内容介绍在以下具体实施方式部分中进一步描述的一些概念。本发明内容不是旨在要标识要求权利的主题的关键或必要特征，也不是旨在要孤立地用于确定要求权利的主题的范围。应当参考整个说明书的合适部分、任何或所有附图以及每个权利要求来理解本主题。

[0006] 本公开的各种示例提供用于从低能量装置收集间隙数据的系统和方法。

[0007] 在一个示例中，一种用于从网络中的低供电端点(“LPE”)收集数据的方法，其中，LPE在通信上耦合到父节点并经由父节点与服务器通信，该方法包括通过服务器从LPE接收第一数据通信。第一数据通信中的数据对应于第一时间周期内的第一时间。该方法还包括通过服务器从LPE接收第二数据通信。第二数据通信中的数据对应于第一时间周期内的第三时间。该方法进一步包括通过服务器标识第一数据通信中的数据和第二数据通信中的数据之间的第一间隙。第一间隙表示与第一时间周期内的第二时间对应的数据。该方法还包括通过服务器生成至LPE的对与第一间隙对应的数据的请求。该方法还包括通过服务器确定在核对周期(reconciliation period)内的至LPE的对间隙数据的在先请求的数量。该方法进一步包括通过服务器确定在核对周期内的至LPE的对间隙数据的在先请求的数量在由与LPE相关联的间隙核对简档指定的阈值内，并且没有至LPE的对间隙数据的未决请求。该

方法进一步包括通过服务器传送至LPE的对与第一间隙对应的数据的请求。

[0008] 在另一个示例中，一种系统包括服务器以及在通信上耦合到父节点以经由父节点与服务器通信的低供电端点(“LPE”)。LPE包括具有有限寿命的电源。服务器包括处理器和在通信上耦合到处理器的非暂时性计算机可读介质。处理器配置成从LPE接收第一数据通信。第一数据通信中的数据对应于第一时间周期内的第一时间。处理器还配置成从LPE接收第二数据通信。第二数据通信中的数据对应于第一时间周期内的第三时间。处理器还配置成标识在第一数据通信中的数据和第二数据通信中的数据之间的第一间隙。第一间隙表示与第一时间周期内的第二时间对应的数据。处理器还配置成生成至LPE的对与第一间隙对应的数据的请求。处理器还配置成确定在核对周期内的至LPE的对间隙数据的在先请求的数量。处理器还配置成确定在核对周期内的至LPE的对间隙数据的在先请求的数量在由与LPE相关联的间隙核对简档指定的阈值内，并且没有至LPE的对间隙数据的未决请求。处理器还配置成传送至LPE的对与第一间隙对应的数据的请求。

[0009] 在另一个示例中，一种用于从网络中的低供电端点(“LPE”)收集数据的方法，其中，LPE在通信上耦合到父节点并经由父节点与服务器通信，该方法包括通过服务器从LPE接收第一数据通信。第一数据通信中的数据对应于第一时间周期内的第一时间。该方法还包括通过服务器从LPE接收第二数据通信。第二数据通信中的数据对应于第一时间周期内的第三时间。该方法进一步包括通过服务器标识在第一数据通信中的数据和第二数据通信中的数据之间的第一间隙。第一间隙表示与第一时间周期内的第二时间对应的数据。该方法还包括通过服务器生成至LPE的对与第一间隙对应的数据的请求。该方法还包括通过服务器传送至LPE的对与第一间隙对应的数据的请求。该方法还包括通过服务器确定至LPE的对与第一间隙对应的数据的请求失败。该方法还包括通过服务器确定自从向LPE传送请求以来的时间量是否超过由与LPE相关联的间隙核对简档所指定的最小重试时间周期。该方法还包括响应于确定该时间量超过最小重试周期，通过服务器传送至LPE的对与第一间隙对应的数据的重试请求。

[0010] 在附图和以下描述中阐述了一个或多个方面和示例的细节。根据本描述、附图和权利要求，其它特征和方面将变得显而易见。

附图说明

[0011] 图1是根据本公开的一个示例的间隙数据收集系统的示例。

[0012] 图2是描绘根据本公开的一个示例的用于从低能量装置收集间隙数据的过程的示例的流程图。

[0013] 图3是描绘根据本公开的另一个示例的用于从低能量装置收集间隙数据的过程的示例的流程图。

[0014] 图4是描绘根据本公开的另一个示例的用于从低能量装置收集间隙数据的过程的示例的流程图。

[0015] 图5是描绘根据本公开的另一个示例的用于从低能量装置收集间隙数据的过程的示例的流程图。

具体实施方式

[0016] 本公开的某些方面和特征涉及从低能量(“LE”)装置收集间隙(例如,缺失数据)。LE装置可包括用于监测、管理和/或收集关于资源(例如,电、热、水、气等)的消耗的数据的装置。在一些示例中,LE装置可由电源(例如,电池)供电或操作。电源可能具有有限寿命,并且随着LE装置传送或接收数据或信号,电源的寿命可能会减少。如上所述,用于从诸如低能量装置的装置或端点收集数据的现有的系统和方法可能没有考虑在从装置检索间隙数据时使LE装置的电源的耗损最小化的方法。本文中描述的某些示例通过使用一个或多个可配置的间隙核对简档或其它可配置的控制数据来控制服务器(例如,头端系统)关于一个或多个LE装置的间隙数据检测、间隙数据收集或间隙数据重试操作而解决这些问题,这可减少传递给LE装置的信号数量或数据量,并保存LE装置的电源的寿命。

[0017] 在一个示例中,LE装置可监测资源并收集关于资源的数据(例如,关于资源的消耗的数据)。父装置(例如,电表、路由器等)可在通信上耦合到LE装置,并且LE装置可将关于监测的资源的数据传递到父装置。父装置可接收数据,并存储数据或将数据传送到一个或多个服务器(例如,诸如头端系统的系统)以进行收集或存储。在该示例中,服务器可接收关于监测的资源的数据,并基于数据执行各种操作。例如,服务器可执行间隙检测操作,所述操作可包括检测来自LE装置的数据中的间隙(例如,关于监测的资源的缺失信息)。

[0018] 继续该示例,一旦服务器在从LE装置接收的数据或信息中检测到间隙,服务器便可执行一个或多个操作以尝试收集缺失信息的至少一部分。例如,服务器可执行间隙数据收集操作,这些操作可包括向LE装置传送间隙数据信号来请求缺失信息。作为仍有的另一个示例,服务器可执行间隙数据重试操作,这些操作可包括迭代尝试以收集缺失信息或间隙数据(例如,如果在传送初始间隙数据信号之后服务器没有接收到缺失信息,那么重新传送间隙数据信号或传送连续间隙数据信号)。

[0019] 在一些示例中,服务器可配置成至少部分地基于间隙核对简档执行间隙数据收集操作或间隙数据重试操作。间隙核对简档可表示可由服务器(例如,从数据库、从另一个计算装置或从用户输入的标记)获得或接收的数据。间隙核对简档可指示一个或多个参数,所述一个或多个参数可控制或配置服务器以执行间隙数据收集操作或间隙数据重试操作。

[0020] 作为示例,间隙数据核对简档可指示服务器可在特定时间周期或间隔内向一个或多个LE装置传送的间隙数据信号的最大数量。作为另一个示例,间隙数据核对简档可指示在传送连续间隙数据信号之间的最小时间间隔或时间量(例如,在响应于确定之前对缺失信息的请求失败而进行间隙数据重试操作期间)。作为仍有的另一个示例,间隙数据核对简档可指示服务器可重新传送间隙数据信号的最大次数(例如,在间隙数据重试操作期间)。在仍有的另一个示例中,间隙数据核对简档可指示用于传送间隙数据信号的计时准则。例如,服务器可在一天期间的特定间隙数据时间周期内(例如,在四个小时的时间周期或任何合适的时间周期内)将一个或多个间隙数据信号传送到一个或多个LE装置。在该示例中,间隙数据核对简档可指示在间隙数据时间周期内的服务器可向特定LE装置传送间隙数据信号的特定时间或时间间隔。例如,间隙数据核对简档可指示与特定LE装置相关联的标识符和间隙数据时间周期内的服务器可向该LE装置传送间隙数据信号的特定时间或时间间隔之间的关系或对应关系。在该示例中,服务器可基于LE装置的标识符在与LE装置相关联的特定时间或在间隙数据时间周期内的对与LE装置相关联的时间间隔期间将间隙数据信号

传送到该特定的LE装置。

[0021] 在一些情况下，如上所述，间隙核对简档可与一个或多个LE装置相关联，并且服务器可配置成基于与每个LE装置相关联的间隙核对简档而关于每个LE装置执行间隙数据收集操作或间隙数据重试操作。在另一个示例中，各组LE装置可各自与间隙核对简档相关联，并且服务器可配置成基于与每组相关联的间隙核对简档而关于LE装置中的每组执行间隙数据收集操作或间隙数据重试操作。

[0022] 在一些示例中，服务器可将一个或多个间隙数据信号传送到一个或多个LE装置(例如，经由各种父装置)，以尝试从任何合适的时间周期收集缺失或间隙数据。作为示例，服务器可传送间隙数据信号，以尝试收集来自特定一天的缺失数据或来自多天(例如，一定范围的天数或日期)的缺失数据。

[0023] 在另一个示例中，服务器可配置成基于由服务器(例如，从数据库、从另一个计算装置或从用户输入的标记)接收或获得的其它数据执行间隙数据收集操作或间隙数据重试操作。例如，服务器可配置成基于控制数据执行间隙数据收集操作，所述控制数据指示当服务器在从LE装置接收的数据中检测或识别到间隙时和当服务器传送间隙数据信号以尝试从LE装置收集缺失数据时之间的最小时间量。在该示例中，该最小时间量可基于LE装置的特性(例如，基于LE装置的通信装置的类型)。作为另一个示例，服务器可配置成基于控制数据执行间隙数据收集操作，所述控制数据指示服务器可在特定时间周期内向一个或多个LE装置传送的间隙数据信号的最大数量。

[0024] 以此方式，可使用一个或多个可配置的间隙核对简档或其它控制数据来配置服务器关于一个或多个LE装置的各种间隙数据收集或间隙数据重试操作的表现。可配置的间隙核对简档或其它控制数据可使服务器从LE装置收集间隙数据，同时控制(例如，减少)传送到LE装置的信号的数量，这可保存LE装置的电源的寿命。此外，在一些情况下，一个或多个可配置的间隙核对简档或其它控制数据可使服务器将与LE装置的通信最小化(例如，将传送到LE装置或从LE装置接收的信号的数量最小化)，这可保存LE装置的电源的寿命。

[0025] 给出这些说明性示例是为了向读者介绍这里论述的一般主题，而不是旨在要限制公开的概念的范围。以下各节参考附图描述各种额外的特征和示例，附图中相同数字指示相同元素，并使用方向性描述来描述说明性示例，但是与说明性示例一样，它们不应当用于限制本公开。

[0026] 图1是根据本公开的一个示例的间隙数据收集系统(例如，网络)100的示例。在图1中描绘的示例中，系统100可以是包括一个或多个装置(例如，端点、数据源、模块等)102a-i的网络。每个装置102a-i可以是用于监测、管理和/或收集关于诸如电、热、水、气等的资源的消耗的数据的装置。在一些示例中，每个装置102a-i可包括用于监测、管理和/或收集关于资源的数据、存储该数据并将该数据传递到一个或多个其它装置的各种组件。在一些情况下，装置102a-i中的一个或多个装置可以是由具有特定或有限(例如，可耗损)的寿命的电源(例如，电池)供电或操作的低能量(“LE”)装置。在一些示例中，每个装置102a-i可使用诸如但不限于射频(RF)、电力线通信(PLC)或蜂窝技术的各种通信技术与一个或多个装置(例如，系统100中的一个或多个装置或远程装置)通信。

[0027] 系统100还可包括一个或多个收集器105a-c。收集器105a-c可使用诸如但不限于射频(RF)、电力线通信(PLC)或蜂窝技术的各种通信技术与网络中的一个或多个装置(例

如,104a-c;102a-i)通信,并且可与远程装置(例如,服务器106)通信。

[0028] 在该示例中,装置104a-c、105a-c(例如,计算系统、网络装置、收集器装置、存储装置、电表、路由器等)中的一些是父装置。在一些示例中,每个父装置104a-c、收集器105a-c、装置102a-i或服务器106可包括用于处理、存储或传递数据的一个或多个组件,如处理器、总线、数据库、存储器、输入/输出接口组件、显示装置、通信装置等。

[0029] 在一些示例中,装置102a-i可在通信上耦合到父装置104a-c。作为示例,装置102a-c可在通信上耦合到父装置104a,装置102d-f可在通信上耦合到父装置104b,并且装置102g-i可在通信上耦合到父装置104c。在该示例中,装置102a-i可监测资源,收集关于资源的数据,并将关于监测的资源的数据传递到父装置104a-c。例如,装置102a监测资源的消耗,并将关于资源的消耗的数据传递到父装置104a。在一些情况下,装置102a-i可响应于(例如,从父装置104a-c或其它装置)接收到命令信号或请求信号而将关于监测的资源的数据传送到父装置104a-c。在一些情况下,可启用(例如,以打开或唤醒模式)或禁用(例如,以关闭或睡眠模式)装置102a-i达一定时间周期。LE装置可使用睡眠模式来节省功率。在该示例中,当装置102a-i启用时,装置102a-i可接收命令信号或请求信号。例如,装置102a可进入到唤醒模式,从父装置104a接收命令或请求信号(所述命令或请求信号请求关于监测的资源的数据),并对命令做出响应。在对命令做出响应之后,装置102a可返回到睡眠模式。

[0030] 在一些示例中,父装置104a-c可从装置102a-i接收(例如,获得)数据,并存储该数据(例如,存储在父装置104a-c的存储器中)。父装置104a-c可在通信上耦合到服务器106,以将从装置102a-i接收的数据传递到服务器106以进行收集或存储(例如,存储在服务器106的存储器中)。

[0031] 在一些情况下,服务器106可与收集器105a-c通信,所述收集器105a-c与装置102a-i或父装置104a-c相关联,并且收集器105a-c又可与装置102a-i或父装置104a-c通信。例如,装置102a-i可经由父装置104a-c和收集器105a-c将关于监测的资源的数据传送到服务器106。在该示例中,与装置102a-i相关联的每个父装置104a-c可将数据从装置102a-i路由到收集器105a-c。例如,父装置104a可与装置102a-c相关联,并且父装置104a可将数据从装置102a-c路由(例如,传递)到收集器105a,收集器105a然后可将该数据传送到服务器106。

[0032] 在一些示例中,服务器106可从父装置104a-c接收关于监测的资源的数据,并基于该数据执行各种操作。例如,服务器106可包括处理器和存储器,存储器包括可由服务器106的处理器执行的指令。服务器106的存储器可以是在断电时保持信息的任何类型的存储器装置或计算机可读存储介质。当由处理器执行时,存储器中的指令可使服务器106的处理器基于从装置102a-i(例如,经由父装置104a-c)接收的数据执行各种操作。

[0033] 例如,服务器106可(例如,经由父装置104a-c)接收关于由装置102a-i监测的资源的数据,并且服务器106的处理器可分析该数据以确定或识别(例如,检测到)数据中的间隙(例如,关于监测的资源的缺失数据)。在一些情况下,如果服务器106的处理器基于特定计划(例如,在预定的时间间隔)预期将从装置102a-i接收关于资源的数据,但是服务器106并没有接收到数据,那么服务器106的处理器可标识来自装置102a-i的数据中的间隙。在另一个示例中,服务器106的处理器可通过将来自装置102a-i的数据与在先从装置102a-i接收的数据进行比较来标识来自装置102a-i的数据中的间隙。在一些示例中,服务器106的处理

器没有检测到间隙，直到服务器106接收到在间隙之后发生的来自装置102a-i的通信。作为示例，服务器106的处理器可能并非基于缺少来自装置102a-i的通信而检测到来自装置102a-i的数据中的间隙。而是，服务器106的处理器可通过将接收的数据与从装置102a-i接收的历史数据进行比较来检测数据中的间隙。在仍有的另一个示例中，服务器106的处理器可使用任何合适的方法或技术来标识来自装置102a-i的数据中的间隙。

[0034] 在一些示例中，一旦服务器106的处理器标识从装置102a-i接收的数据中的间隙，服务器106的处理器便可执行服务器106的存储器中的指令，以使处理器执行各种操作以尝试通过执行间隙数据收集或间隙数据重试操作来收集缺失或间隙数据的至少一部分。作为示例，处理器可检测到从装置102a接收的数据中的间隙，并使服务器106传送间隙数据信号，所述间隙数据信号从装置102a请求缺失信息。在另一个示例中，服务器106的处理器可执行服务器106的存储器中的指令，以使服务器106迭代或重试用来从装置102a-i收集间隙数据或缺失信息的尝试。作为示例，如果在传送初始间隙数据信号之后服务器106没有接收到缺失信息，那么处理器可使服务器106重新传送间隙数据信号或传送连续间隙数据信号以尝试从装置102a收集缺失信息。

[0035] 在一些示例中，服务器106的处理器可执行服务器106的存储器中的指令，以使服务器106尝试至少部分地基于间隙核对简档而收集间隙数据。间隙核对简档可表示可由服务器106(例如，从数据库、另一个计算装置，或从用户输入的标记)接收或获得的数据。间隙核对简档可指示或包括一个或多个参数，这一个或多个参数可控制或配置服务器106以执行间隙数据收集操作或间隙数据重试操作。

[0036] 作为示例，如上所述，服务器106可在从装置102a获得的数据中检测到间隙。与装置102a相关联的间隙核对简档可指示服务器106可在特定时间周期内(例如，在间隙数据核对时间周期内)向装置102a传送的间隙数据信号的最大数量。例如，间隙核对简档可指示，服务器106可在三十天的周期内向装置102a传送最大或阈值数量(例如，四个或任何合适数量)的间隙数据信号，或在任何合适的时间周期或间隔内传送任何合适数量的间隙数据信号。在该示例中，服务器106可确定传送到装置102a的在先间隙数据信号的数量是大于阈值、小于阈值还是在阈值内，并且间隙核对简档可控制服务器106来用于将间隙数据信号传送到装置102a。作为示例，响应于确定传送到装置102a的在先间隙数据信号的数量小于间隙数据信号的最大量或在阈值量内，服务器106可将间隙数据信号传送到装置102a。以此方式，间隙核对简档可控制服务器106，以防止服务器106在特定时间周期内向装置102a传送超出间隙数据信号的最大数量的间隙数据信号量。

[0037] 在另一个示例中，与一个或多个装置102a-i相关联的间隙核对简档可指示在通过服务器106向这一个或多个装置102a-i传送连续间隙数据信号之间的最小时间间隔或时间量。作为示例，服务器106可在晚上11点向装置102a传送第一间隙数据信号。在该示例中，服务器106可确定或检测到第一间隙数据信号失败(例如，未能接收到由服务器106所请求的缺失或间隙数据)。继续该示例，与装置102a相关联的间隙核对简档可指示传送连续间隙数据信号之间的最小的一天的间隔，这可使服务器106基于这一天的间隔延迟向装置102a传送另一个间隙数据信号(例如，延迟传送另一个间隙数据信号，直到第二天晚上11点)。例如，服务器106可确定自从传送第一间隙数据信号以来的时间量是小于还是大于一天的最小阈值时间量。然后，响应于确定自从传送第一间隙数据信号以来的时间量超过最小阈值，

服务器106可向装置102a传送重试请求信号或另一个间隙数据信号。在该示例中，与装置102a相关联的间隙核对简档可控制服务器106，并防止服务器106在短时间周期内向装置102a传送多个间隙数据信号，这可将缓冲区溢出的可能性最小化。在一些情况下，可将来自服务器106的命令(例如，间隙数据信号)传送到父装置104a-c，然后父装置104a-c可将该命令传递到装置102a-i。在一些此类示例中，父装置104a-c可能具有有限的缓冲容量，并且与装置102a-i相关联的间隙核对简档可指示在通过服务器106传送连续命令之间的最小时间间隔或时间量，这可将缓冲区溢出的可能性最小化。

[0038] 在一些示例中，与一个或多个装置102a-i相关联的间隙核对简档可指示服务器106可向这一个或多个装置102a-i重新传送间隙数据信号的最大次数。作为示例，与装置102a相关联的间隙核对简档可指示服务器106可向装置102a重新传送间隙数据信号最多三次。在该示例中，间隙核对简档可控制服务器106以防止服务器106将多个间隙数据信号传送到可能没有对间隙数据信号做出响应的装置102a。

[0039] 在另一个示例中，与这一个或多个装置102a-i相关联的间隙数据核对简档可指示服务器106来传送间隙数据信号的计时准则。例如，服务器106可在一天期间的特定间隙数据时间周期内(例如，在四个小时的时间周期或任何合适的时间周期内)传送一个或多个间隙数据信号。在该示例中，与装置102a-i相关联的间隙数据核对简档可指示在间隙数据时间周期内的服务器106可向特定装置102a-i传送间隙数据信号的特定时间或时间间隔。例如，间隙数据核对简档可指示与特定装置102a-i相关联的标识符和间隙数据时间周期内的服务器106可向该特定装置102a-i传送间隙数据信号的特定时间或时间间隔之间的关系或对应关系。在该示例中，服务器106可基于装置102a-i的标识符在与装置102a-i相关联的时间或在与装置102a-i相关联的间隙数据时间周期内的时间间隔期间将间隙数据信号传送到特定装置102a-i。在该示例中，间隙数据核对简档可控制服务器106以允许服务器106通过基于装置102a-i的标识符为每个装置102a-i指派间隙数据时间周期内的特定时间或时间间隔来将间隙数据信号的传输散布到装置102a-i。

[0040] 在一些示例中，如上所述，间隙核对简档可与每个装置102a-i相关联，并且服务器106可配置成尝试基于与每个装置102a-i相关联的间隙核对简档而收集间隙数据。例如，装置102a可与第一间隙核对简档相关联，并且装置102b可与第二间隙核对简档相关联。在该示例中，服务器106可配置成尝试基于第一间隙核对简档从装置102a收集间隙数据，并尝试基于第二间隙核对简档从装置102b收集间隙数据。在另一个示例中，各组装置102a-i可各自与间隙核对简档相关联，并且服务器106可配置成尝试基于与装置102a-i中的每组相关联的间隙核对简档从每组中的装置102a-i收集间隙数据。作为示例，装置102a-c可在第一组中，并且装置102d-f可在第二组中。在该示例中，第一组装置102a-c可与第一间隙核对简档相关联，并且第二组装置102d-f可与第二间隙核对简档相关联。在另一个示例中，一组装置102a-i可包括任何数量或类型的装置102a-i。继续该示例，服务器106可配置成尝试基于第一间隙核对简档从第一组中的装置102a-c收集间隙数据，并尝试基于第二间隙核对简档从装置102d-f收集间隙数据。

[0041] 在一些示例中，服务器106可(例如，经由各种父装置104a-c)向一个或多个装置102a-i传送一个或多个间隙数据信号，以尝试从任何合适的时间周期收集缺失或间隙数据。作为示例，服务器106可传送间隙数据信号以尝试收集来自特定一天的来自装置102a的

缺失数据或来自多天(例如,一定范围的天数或日期)的缺失数据。

[0042] 在另一个示例中,服务器106可配置成基于由服务器106(例如,从数据库、从另一个计算装置或从用户输入的标记)接收或获得的控制数据执行间隙数据收集操作或间隙数据重试操作。例如,服务器106可配置成基于控制数据执行间隙数据收集操作,所述控制数据指示在当服务器106检测或识别到从装置102a-i接收的数据中的间隙时与当服务器106传送间隙数据信号以尝试从装置102a-i收集缺失数据时之间的最小时间量。在该示例中,最小时间量可基于装置102a-i的特性。例如,最小时间量可基于装置102a-i的通信装置的类型。在该示例中,服务器106可基于装置102a-i的通信装置的类型对在来自装置的数据中的间隙的检测进行延迟或计时。例如,服务器106可能意识到,装置102a包括射频("RF")收发器,并且服务器106的存储器可包括数据,所述数据指示在当向装置102a传送命令信号(其请求关于资源的数据)时和当预期将接收到数据时之间的阈值时间量。在该示例中,服务器106可基于该阈值时间量对间隙检测操作或间隙数据信号的传输进行延迟或计时(例如,对传送间隙数据信号进行延迟,直到阈值时间量之后)。在该示例中,控制数据可防止服务器106在短时间周期内向装置102a-i传送多个间隙数据信号。

[0043] 作为另一个示例,服务器106可配置成基于控制数据执行间隙数据收集操作,控制数据指示服务器106可在特定时间周期内向系统100中的一个或多个装置102a-i传送的间隙数据信号的最大数量。在该示例中,控制数据可防止服务器106传送数量超出由控制数据指示的间隙数据信号的最大数量的间隙数据信号。

[0044] 在一些示例中,服务器106可生成用户界面,用户界面可允许用户配置间隙核对简档或其它控制数据的参数。例如,服务器106可生成用于接收用户输入的用户界面,用户输入指示或修改间隙核对简档的一个或多个参数。

[0045] 以此方式,可使用一个或多个可配置的间隙核对简档或其它控制数据来配置服务器106如何关于一个或多个装置102a-i执行各种间隙数据收集或间隙数据重试操作。可配置的间隙核对简档或其它控制数据可使服务器106从装置102a-i收集间隙数据,同时控制(例如,减少)传送到装置102a-i的信号的数量,这可保存装置102a-i的电源的寿命。

[0046] 尽管图1示出系统100的特定布置,但是各种额外的布置也是可能的。作为示例,尽管图1示出特定数量的装置102a-i、父装置104a-c和服务器106,但是本公开不限于此类配置。而是,在其它示例中,系统100可包括任何合适数量或类型的装置102a-i、父装置104a-c和(一个或多个)服务器106。

[0047] 图2是描绘根据本公开的一个示例的用于从低能装置收集间隙数据的方法200的示例的流程图。在一些示例中,图2中的步骤可以用可由处理器(例如,通用计算机或服务器中的处理器)执行的程序代码实现。在一些示例中,这些步骤可由一组处理器或服务器实现。在一些示例中,如图2所示的一个或多个步骤可省略或者按不同的顺序执行。类似地,在一些示例中,还可执行图2中没有示出的额外步骤。尽管参考图1描述图2的方法200,但是其它实现也是可能的。

[0048] 在方框202中,从数据源或装置102a-i获得数据。在一些示例中,服务器106经由一个或多个父装置104a-c从装置102a-i获得或接收数据。例如,装置102a-i可以是用于测量诸如电、气、水等的资源的消耗的任何装置。装置102a-i可测量或接收(例如,获得)数据,存储数据,并将数据传递到父装置104a-c。父装置104a-c可在通信上耦合到服务器106,并且

父装置104a-c可将从装置102a-i接收的数据传送到服务器106。在一些示例中，在方框202中，服务器106可从装置102a-i接收一个或多个数据集。例如，服务器106可在第一时间周期(例如，数据收集时间周期)内的第一时间从装置102a-i中的一个或多个装置接收第一数据集(例如，通信)。服务器106可在第一时间周期内的后续时间从装置102a-i中的一个或多个装置接收第二数据集。

[0049] 在方框204中，标识、检测或识别从装置102a-i接收的数据中的间隙。在一些示例中，服务器106的处理器可执行服务器106的存储器中的一个或多个指令，以使处理器标识从装置102a-i接收的数据中的间隙。

[0050] 例如，服务器106可经由父装置104a-c接收关于由装置102a-i监测的资源的数据(例如，在方框202中)。在一些示例中，如果服务器106的处理器基于特定计划(例如，在预定的时间间隔)预期将从装置102a-i接收关于资源的数据，但是服务器106没有接收到该数据，那么服务器106的处理器可标识来自装置102a-i的数据中的间隙。在另一个示例中，服务器106的处理器可通过将来自装置102a-i的数据与在先从装置102a-i接收的数据进行比较从而标识来自装置102a-i的数据中的间隙。在一些示例中，服务器106的处理器没有检测到间隙，直到服务器106从装置102a-i接收到在间隙之后出现的通信。作为示例，服务器106的处理器可能并非基于缺少来自装置102a-i的通信而检测到来自装置102a-i的数据中的间隙。而是，服务器106的处理器可通过将接收的数据与从装置102a-i接收的历史数据进行比较来检测数据中的间隙。作为示例，服务器106可在第一时间周期内的第一时间从装置102a-i中的一个或多个装置接收第一数据集。服务器106可在第一时间周期内(例如，在第一时间之后)的第三时间从装置102a-i中的一个或多个装置接收第二数据集。在该示例中，服务器106可通过标识或识别对应于第二时间(例如，在第一时间周期内的第一和第三时间之间的时间)的数据缺失而标识来自装置102a-i的数据中的间隙。

[0051] 在一些示例中，服务器106的处理器可标识来自装置102a-i的数据中的一种或多种类型的间隙。可由服务器106的处理器标识的间隙的类型的示例包括但不限于自读间隙(self-read gap)、间隔间隙和/或事件间隙。自读间隙涉及与特定时间相关联的缺失数据，例如与在每晚午夜获取的仪表状态相关联的缺失数据。间隔间隙涉及与特定间隔相关联的缺失数据，例如与15分钟间隔相关联的缺失数据。事件间隙涉及与特定事件相关联的缺失数据。在一些实现中，事件可包括数据相关的事件，如自读数据和间隔数据。

[0052] 在其中装置102a-i是公用事业仪表的一个示例中，自读数据提供与具体时间对应的资源消耗的快照。在一个示例中，数据对应于在午夜获取的值。每天将数据从装置102a-i发送到服务器106(例如，经由父装置104a-c)，通常在一天期间的时间间隔之间(例如，在午夜到凌晨4点之间)被随机化。在该示例中，一旦服务器106接收到指示没有从装置102a-i接收到特定一天的自读数据的通信，服务器106便检测到自读间隙。

[0053] 在一个示例中，如果服务器106接收到：1)来自装置102a的1月12日的自读数据，以及2)来自装置102a的1月14日的自读数据，那么服务器106的处理器便确定出现了自读间隙。服务器106的处理器确定已经存在间隙，这是因为，它意识到，1月13日的自读数据应当在1月14日的自读数据之前被接收。在另一个示例中，如果服务器106接收到：1)来自装置102a的1月12日的自读数据，2)来自装置102a的1月12日的所有间隔数据，以及3)来自装置102a的1月13日从早上8点到晚上12点的间隔的间隔数据，那么服务器106的处理器确定已

经出现了自读间隙。服务器106的处理器确定已经存在间隙，这是因为，它意识到，来自1月13日的自读数据应当在1月13日从早上8点到晚上12点的间隔的间隔数据之前被接收。

[0054] 在其中装置102a-i是公用事业仪表的一个示例中，服务器106可从装置102a-i获得间隔数据，并且间隔数据指示在固定的时间周期内的资源消耗。在一个示例中，数据对应于固定时间周期期间的15分钟间隔内或任何合适间隔内的消耗。每天将数据从装置102a-i发送到服务器106(例如，经由父装置104a-c)，通常在一天期间的时间间隔之间被随机化。在该示例中，如果服务器106在固定的时间周期内接收到一些但不是全部间隔的数据，那么服务器106可检测到间隔数据中的间隙。在另一个示例中，如果服务器106因为它意识到它没有按预期接收到间隔数据而确定已经出现了间隔间隙，那么服务器106可检测到间隔数据中的间隙。在这种情况下，尽管已经针对某间隔接收到数据，但是针对之前间隔中的一个或多个缺失了数据。

[0055] 在仍有的另一个示例中，装置102a-i可将序列号与从装置102a-i发送的与事件有关的每个通信相关联。事件可以是任何类型的事件，包括计量事件、通信模块事件、自读数据读取、间隔数据读取等。服务器106跟踪接收的序列号，并识别序列号何时指示已经存在间隙。在一个示例中，装置102a-i对于每个后续通信将序列号递增了1。在该示例中，一旦服务器106接收到指示尚没有接收到特定序列号的数据的通信，服务器106便可检测或识别事件间隙。例如，如果服务器106接收到：1)序列号为10的事件数据，以及2)序列号为12的事件数据，那么服务器106的处理器确定已经出现了事件间隙。服务器106的处理器确定已经存在间隙，这是因为，它意识到，序列号为11的事件数据应当在序列号为12的事件数据之前被接收。包括通过装置102a-i针对后续通信调整序列号的方式的序列编号方案不限于该示例。

[0056] 在方框206中，确定与装置102a-i相关联的间隙核对简档，以用于收集与间隙相关联的缺失信息。

[0057] 例如，间隙核对简档可表示可由服务器106(例如，从数据库、从另一个计算装置、或从用户输入的标记)获得或接收的数据。在该示例中，间隙核对简档可与每个装置102a-i或一组装置102a-i相关联，并且服务器106可配置成尝试基于与每个装置102a-i或一组装置102a-i相关联的间隙核对简档来收集间隙数据。在一些示例中，与装置102a-i或一组装置102a-i相关联的间隙核对简档可用于控制服务器106来传送一个或多个间隙数据信号，所述一个或多个间隙数据信号请求与来自装置102a-i的数据中的所标识的间隙相关联的缺失数据或信息。作为示例，间隙核对简档可指示服务器106何时可生成或传送间隙数据信号以尝试从装置102a-i收集缺失信息、以其服务器106可传送或重新传送间隙数据信号的频率等。

[0058] 在方框208中，服务器106基于间隙核对简档生成间隙数据信号以请求与数据中的间隙相关联的缺失信息。如上所述，在一些示例中，与装置102ai相关联的间隙核对简档可指示服务器106可何时生成或传送间隙数据信号以尝试从装置102a-i收集缺失信息、以其服务器106可传送或重新传送间隙数据信号的频率等。在该示例中，服务器106可基于与装置102a-i相关联的间隙核对简档生成间隙数据信号以被传送到装置102a-i(例如，经由父装置104a-c)。在一些示例中，在方框208中，服务器106生成间隙数据信号以请求与一个或多个间隙相关联的缺失信息。例如，服务器106可标识来自装置102a-i的数据中的各种间隙

(例如,在方框204中)。在该示例中,服务器106可生成一个或多个间隙数据信号以请求与各种间隙相关联的缺失信息。

[0059] 在方框210中,服务器106可基于间隙核对简档传送间隙数据信号。在一些情况下,服务器106可传送间隙数据信号,并且父装置104a-c可接收间隙数据信号。在该示例中,父装置104a-c可将间隙数据信号传送到在通信上耦合到父装置104a-c的装置102a-i,以尝试收集缺失信息的至少一部分。例如,服务器106传送间隙数据信号以尝试从装置102a收集缺失数据的一部分,并且装置102a可经由父装置104a接收间隙数据信号。在该示例中,装置102a可响应于接收到一个或多个间隙数据信号而经由父装置104a向服务器106提供缺失数据。

[0060] 在一些示例中,服务器106可确定装置102a-i是否响应于间隙数据信号而提供缺失或间隙数据。在该示例中,如果响应于间隙数据信号并没有接收到缺失数据,那么服务器106可执行间隙数据重试操作,这可包括迭代尝试以收集缺失信息或间隙数据(例如,如果服务器106在传送初始间隙数据信号之后没有接收到缺失信息,那么重新传送间隙数据信号或传送连续间隙数据信号)。

[0061] 图3是描绘根据本公开的另一个示例的用于从低能量装置收集间隙数据的过程的示例的流程图。在一些示例中,图3中的步骤可以用可由处理器(例如,服务器或通用计算机中的处理器)执行的程序代码实现。在一些示例中,这些步骤可由一组处理器或服务器实现。在一些示例中,如图3所示的一个或多个步骤可省略或按不同的顺序执行。类似地,在一些示例中,也可执行图3中没有示出的额外步骤。尽管参考图1描述图3的方法300,但是其它实现也是可能的。

[0062] 在方框302中,服务器106开始间隙检测操作,所述操作可包括检测从装置102a-i接收的信息或数据中的间隙。

[0063] 在方框304中,服务器106确定是否对特定类型的所有装置102a-i执行间隙数据核对或收集操作。例如,装置102a-i中的每个可以是诸如气表或水表的相同或不同类型的装置。在该示例中,在方框304中,服务器106可获得指示每个装置102a-i的类型的数据以及指示是否对特定类型的所有装置102a-i执行间隙数据核对或收集(例如,对作为气表的所有装置102a-i执行间隙数据核对或收集)的数据。

[0064] 如果服务器106在方框304确定对特定类型的所有装置102a-i执行间隙数据核对,那么遵循“是”分支,并且方法300进行至方框308,这在下面进一步详细描述。

[0065] 如果服务器106在方框304确定不对特定类型的所有装置102a-i执行间隙数据核对,那么遵循“否”分支,并且方法300进行至方框306,并且服务器106确定特定装置102a-i是否在间隙核对状态群组中。例如,如上所述,在一些情况下,一组或多组装置102a-i可各自包括任何数量的装置102a-i,并且每组装置102a-i可与间隙核对简档相关联。服务器106可配置成基于与每组相关联的间隙核对简档关于装置102a-i中的每组执行间隙数据收集操作或间隙数据核对操作。在一些示例中,在方框306中,服务器106可获得指示特定装置102a-i是否包含在与间隙核对简档相关联的群组中的数据(例如,获得指示各组装置102a-i、每组中的装置102a-i和与每组相关联的间隙核对简档的映射或关系的数据),并且服务器106可基于该数据确定特定装置102a-i是否在间隙核对状态群组中。如果服务器106在方框306确定装置102a-i不在间隙核对状态群组中,那么方法300进行至方框312,并且服务器

106结束该装置102a-i的间隙数据检测操作。

[0066] 在方框308中，服务器106确定与从装置102a-i获得的数据相关联的日期和时间是否大于与从装置102a-i获得的在先数据相关联的日期和时间或在从装置102a-i获得的在先数据相关联的日期和时间之后。例如，服务器106从装置102a获得数据，并且该数据包括关于所监测的资源的数据以及时间戳(例如，时间戳，该时间戳指示装置102a收集或测量关于资源的信息的日期和时间)。在该示例中，服务器106可将从装置102a接收的数据的日期和时间与从装置102a接收的在先数据(例如，资源的上一次读取和测量)以及推频(例如，预期装置102a将向服务器106传送数据的频率)进行比较，以确定在服务器106预期将从装置102a接收数据之后是否获得了当前从装置102a获得的数据。

[0067] 例如，如上所述，服务器106可接收关于由装置102a监测的资源的数据，并且如果服务器106基于特定计划(例如，在预定的时间间隔或推频)预期将从装置102a接收数据，但是服务器106尚没有接收到数据，那么服务器106可标识来自装置102a的数据中的间隙。

[0068] 如果服务器106确定与从装置102a获得的数据相关联的日期和时间不大于与从装置102a获得的在先数据相关联的日期和时间或服务器106预期将接收数据的日期和时间、或不在这两个日期和时间之后(例如，确定在来自装置102a-i的数据中不存在间隙)，那么方法300进行至方框312，并且服务器106结束该装置102a-i的当前的间隙数据检测操作。

[0069] 如果服务器106确定与从装置102a-i获得的数据相关联的日期和时间大于与从装置102a-i获得的在先数据相关联的日期和时间或服务器106预期将接收数据的日期和时间、或在这两个日期和时间之后(例如，确定在来自装置102a-i的数据中存在间隙)，那么方法300进行至方框310。

[0070] 在方框310中，通过服务器106生成或创建间隙数据请求。生成或创建间隙数据请求可包括生成一个或多个间隙数据信号，以尝试从装置102a-i收集缺失或间隙数据。在一些示例中，一旦服务器106在方框310中生成或创建了间隙请求，方法300便进行至方框312，并且服务器106结束间隙数据检测操作。

[0071] 图4是描绘根据本公开的另一个示例的用于从低能量装置收集间隙数据的过程的示例的流程图。在一些示例中，图4中的步骤可以用可由处理器(例如，服务器或通用计算机中的处理器)执行的程序代码实现。在一些示例中，这些步骤可由一组处理器或服务器实现。在一些示例中，如图4所示的一个或多个步骤可省略或按不同的顺序执行。类似地，在一些示例中，也可执行图4中没有示出的额外步骤。尽管参考图1描述图4的方法400，但是其它实现也是可能的。

[0072] 在方框402中，服务器106开始间隙数据收集操作，所述操作可包括尝试从装置102a-i收集缺失或间隙数据。在一些情况下，服务器106可响应于确定、标识或识别到从装置102a-i获得或接收的数据中的间隙(例如，在图3的方框308中)而开始间隙数据收集操作。

[0073] 在方框404中，服务器106提取(例如，接收或获得)一个或多个间隙核对请求(例如，间隙数据信号)，这可指示用来从装置102a-i收集缺失或间隙数据的请求。在一些情况下，服务器106从数据库或从其它另一个计算装置提取间隙核对请求。在一些示例中，在方框404中，服务器106生成各种间隙核对请求。在一些示例中，在方框404中，服务器106提取用来从装置102a-i收集间隙数据的各种间隙核对请求，并且可基于与每个装置102a-i相关

联的仪表标识符或其它标识符来按顺序提取间隙核对请求。在额外的或备选的示例中，服务器106提取各种间隙核对请求，并且间隙核对请求可指示用于从装置102a-i收集特定时间、日期等或一定范围的日期或天数的间隙数据的请求。在该示例中，服务器106可基于与每个装置102a-i相关联的仪表标识符或其它标识符为每个日期或日期范围来按顺序提取间隙核对请求(例如，基于仪表标识符并且按时间顺序为任何特定的时间间隔或日期范围提取间隙核对请求)。

[0074] 在方框406中，服务器106确定间隙读取数据命令是指示只可为特定时间间隔(例如，一天或一个日期)从装置102a-i收集间隙数据，还是可为一定范围的时间间隔(例如，一定范围的日期或天数)从装置102a-i收集间隙数据。如果服务器106在方框406确定可为一定范围的时间间隔从装置102a-i收集间隙数据，那么方法400进行至方框416，这在下面将进行进一步详细描述。

[0075] 如果服务器106在方框406确定只可为特定的时间或日期从装置102a-i收集间隙数据，那么方法400进行至方框408。

[0076] 在方框408中，服务器106确定是否可对于一天或任何合适的时间周期(例如，一个计费时间周期)将多个间隙核对请求(例如，间隙数据信号)传送到装置102a-i。在一些示例中，服务器106获得或访问指示与装置102a-i相关联的间隙核对简档的数据，并且间隙核对简档可指示是否可对于一天或任何合适的时间周期将多个间隙核对请求传送到装置102a-i，如上所述。

[0077] 如果服务器106在方框408确定可对于一天或任何单个时间周期将多个间隙核对请求(例如，间隙数据信号)传送到装置102a-i，那么方法进行至方框410。

[0078] 在方框410中，响应于确定可对于一天或任何单个时间周期将多个间隙核对请求传送到装置102a-i，服务器106可将要传送到装置102a-i的各种间隙核对请求聚合或整理成一个间隙核对请求。

[0079] 如果服务器106在方框408确定不可对于一天或任何单个时间周期将多个间隙核对请求(例如，间隙数据信号)传送到装置102a-i，那么该方法进行至方框412。

[0080] 在方框412中，服务器106确定要传送到装置102a-i的间隙核对请求是否请求跨越多个日期或时间周期的间隙数据。如果服务器106在方框412确定要传送到装置102a-i的间隙请求请求跨越多个日期或时间周期的间隙数据，那么该方法进行至方框414。在方框414中，服务器106将间隙核对请求拆分为每个日期、每天或每个单个时间周期一个间隙核对请求。

[0081] 在方框416中，服务器106确定在间隙核对时间周期内传送到特定模块或装置102a-i的间隙核对请求的数量。在一些示例中，服务器106(例如，从数据库、从另一个计算装置或从用户输入的标记)获得或访问数据，所述数据指示在间隙核对时间周期内传送到装置102a-i的间隙核对请求的数量。

[0082] 在方框418中，服务器106确定在间隙核对时间周期内传送到特定装置102a-i的间隙核对请求的数量是否大于或等于每个间隙核对期间可传送到特定装置102a-i的间隙核对请求的最大数量。在一些示例中，服务器106获得或访问数据，所述数据指示与装置102a-i相关联的间隙核对简档，并且间隙核对简档可以用与如上所述的方式大体上相同的方式指示在每个间隙核对周期可传送到特定装置102a-i的间隙核对请求的最大数量。在该示例

中，服务器106可将已经传送到装置102a-i的间隙核对请求的数量与可传送到装置102a-i的间隙核对请求的最大数量进行比较，以确定已经传送的间隙核对请求的数量是否大于或等于在每个间隙核对周期可传送到装置102a-i的间隙核对请求的最大数量。

[0083] 如果服务器106在方框418确定已经传送的间隙核对请求的数量大于或等于在每个间隙核对周期可传送到装置102a-i的间隙核对请求的最大数量，那么方法进行至方框420。

[0084] 在方框420中，服务器106可触发或生成事件(例如，警报)，所述事件指示已经超过在每个间隙核对周期可传送到装置102a-i的间隙核对请求的最大数量(例如，间隙数据信号的最大数量)。在一些示例中，在方框420中，服务器106可生成用于提供或输出事件的用户界面。在另一个示例中，服务器106可提供向显示装置指示事件的数据，从而输出该数据。

[0085] 在方框422中，服务器106结束装置102a-i的间隙数据收集操作。

[0086] 返回到方框418，如果服务器106在方框418确定已经传送到装置102a-i的间隙核对请求的数量不大于或等于在每个间隙核对周期可传送到装置102a-i的间隙核对请求的最大数量，那么方法进行至方框424。

[0087] 在方框424中，服务器106确定对在先得到间隙读取数据命令的响应是否是有待于来自装置102a-i的。得到间隙读取数据命令可用于指间隙核对请求或间隙数据信号。例如，服务器106可确定的对在先传送的间隙核对请求或间隙数据信号的响应是否是有待于来自装置102a-i。如果服务器在方框424确定对在先间隙核对请求的响应是未决的，那么方法400进行至方框426。

[0088] 在方框426中，服务器106将要传送到装置102a-i的间隙核对请求重新排队。例如，如果服务器106确定对先前传送的间隙核对请求或间隙数据信号的响应有待于来自装置102a-i(例如，在方框424中)，那么服务器106可将要(例如，在稍后的时间)传送到装置102a-i的间隙核对请求重新排队或进行存储。在一些示例中，一旦服务器106将间隙核对请求重新排队，方法200便进行至方框422，并且服务器106结束装置102a-i的间隙数据收集操作。

[0089] 返回到方框424，如果服务器在方框424确定对先前间隙核对请求的响应不是未决的，那么方法400进行至方框428。

[0090] 在方框428中，服务器106提交得到间隙读取数据命令。在一些示例中，得到间隙读取数据命令可用于指间隙核对请求或间隙数据信号。作为示例，在方框428中，服务器106可生成要传送到装置102a-i的间隙核对请求或间隙数据信号。

[0091] 在方框430中，服务器106确定是否已经通过服务器106为特定装置102a-i生成、请求或提取了多于一个间隙核对请求或间隙数据信号。在该示例中，如果服务器106确定已经生成或提取了多于一个间隙核对请求或间隙数据信号，那么方法400进行至方框426，并且服务器106将在方框428中生成的间隙核对请求或间隙数据信号重新排队。

[0092] 如果服务器106在方框430确定通过服务器106尚没有生成或提取多于一个间隙核对请求或间隙数据信号，那么方法200进行至方框422，并且服务器106结束装置102a-i的间隙数据收集操作。

[0093] 图5是描绘根据本公开的另一个示例的用于从低能量装置收集间隙数据的过程的示例的流程图。在一些示例中，图5中的步骤可以用可由处理器(例如，服务器或通用计算机

中的处理器)执行的程序代码实现。在一些示例中,这些步骤可由一组处理器或服务器实现。在一些示例中,如图5所示的一个或多个步骤可省略或按不同的顺序执行。类似地,在一些示例中,也可执行图5中没有示出的额外步骤。尽管参考图1描述图5的流程500,但是其它实现也是可能的。

[0094] 在方框502中,服务器106开始间隙数据重试或间隙收集重试操作,该操作可包括迭代尝试来从装置102a-i收集缺失信息或间隙数据(例如,如果在传送初始间隙核对请求或间隙数据信号之后服务器106没有接收到缺失信息,那么通过重新传送间隙核对请求或间隙数据信号、或传送连续间隙核对请求或间隙数据信号)。

[0095] 在方框504中,服务器106可提取(例如,接收或获得)一个或多个间隙重试请求,这可指示在传送初始请求之后用来从装置102a-i收集缺失或间隙数据的后续请求。在一些情况下,服务器106从数据库或从另一个计算装置提取间隙重试请求。在一些示例中,在方框504中,服务器106生成各种间隙重试请求。

[0096] 在方框506中,服务器106确定已经传送到特定装置102a-i的间隙重试请求的数量是否大于或等于可传送到特定装置102a-i的间隙重试请求的最大数量。

[0097] 例如,服务器106(例如,从数据库、从另一个计算装置、或从用户输入的标记)获得或访问数据,该数据指示已经传送到特定装置102a-i的间隙重试请求的数量。在该示例中,服务器106获得或访问数据,该数据指示与装置102a-i相关联的间隙核对简档,并且间隙核对简档可指示可传送到特定装置102a-i的间隙重试请求的最大数量。服务器106可将已经传送到装置102a-i的间隙重试请求的数量与可传送到装置102a-i的间隙重试请求的最大数量进行比较,以确定已经传送到装置102a-i的间隙重试请求的数量是否大于或等于间隙重试请求的最大数量。

[0098] 如果服务器106在方框506确定已经传送到装置102a-i的间隙重试请求的数量大于或等于间隙重试请求的最大数量,那么方法进行至方框508。

[0099] 在方框508中,服务器106可触发或生成事件(例如,警报),该事件指示已经超过可传送到装置102a-i的间隙重试请求的最大数量。在一些示例中,在方框508中,服务器106可生成用于提供或输出事件的用户界面。在另一个示例中,服务器106可提供向显示装置指示事件的数据,从而输出该数据。

[0100] 在方框512中,服务器106结束装置102a-i的间隙数据重试或间隙收集重试操作。

[0101] 返回到方框506,如果服务器106在方框506确定已经传送到装置102a-i的间隙重试请求的数量不大于或等于间隙重试请求的最大数量,那么方法进行至方框510。

[0102] 在方框510中,服务器106将要传送或重新传送到装置102a-i的间隙核对请求重新排队。例如,如果服务器106确定已经传送到装置102a-i的间隙重试请求的数量不大于或等于间隙重试请求的最大数量(例如,在方框510中),那么服务器106可将要传送或重新传送到装置102a-i的间隙核对请求重新排队或进行存储。在一些示例中,一旦服务器106将间隙核对请求重新排队,方法500便进行至方框512,并且服务器106结束装置102a-i的间隙数据重试或间隙收集重试操作。

[0103] 已经提出对包括所说明的示例在内的某些示例的以上描述仅仅是为了说明和描述的目的,而不是旨在要穷尽或将本公开局限于所公开的确切形式。在不偏离本公开的范围的情况下,许多修改、调适及其使用将对于本领域技术人员显而易见。

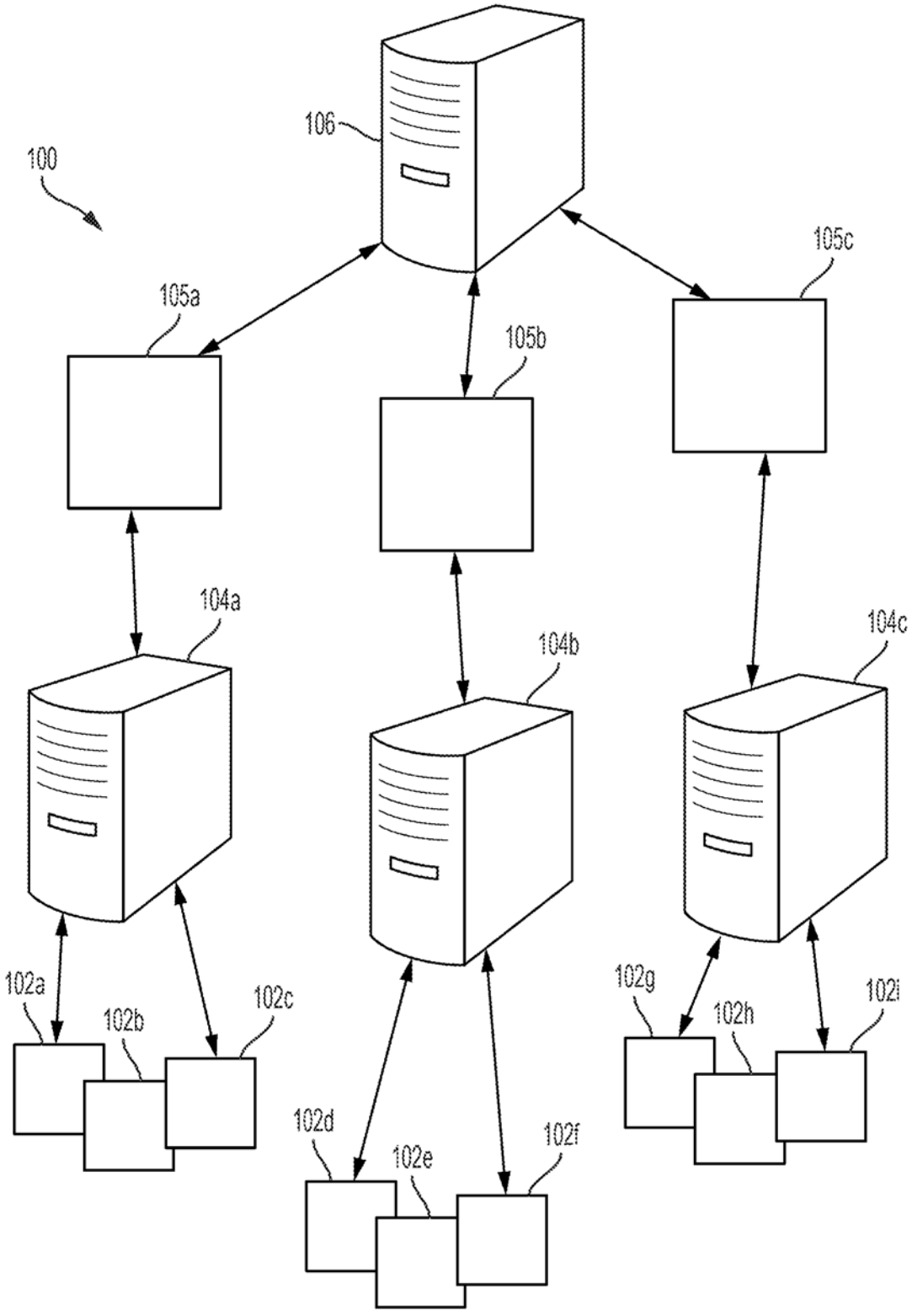

100
106
105a
105b
105c
104a
104b
104c
102a
102b
102c
102d
102e
102f
102g
102h
102i

图 1

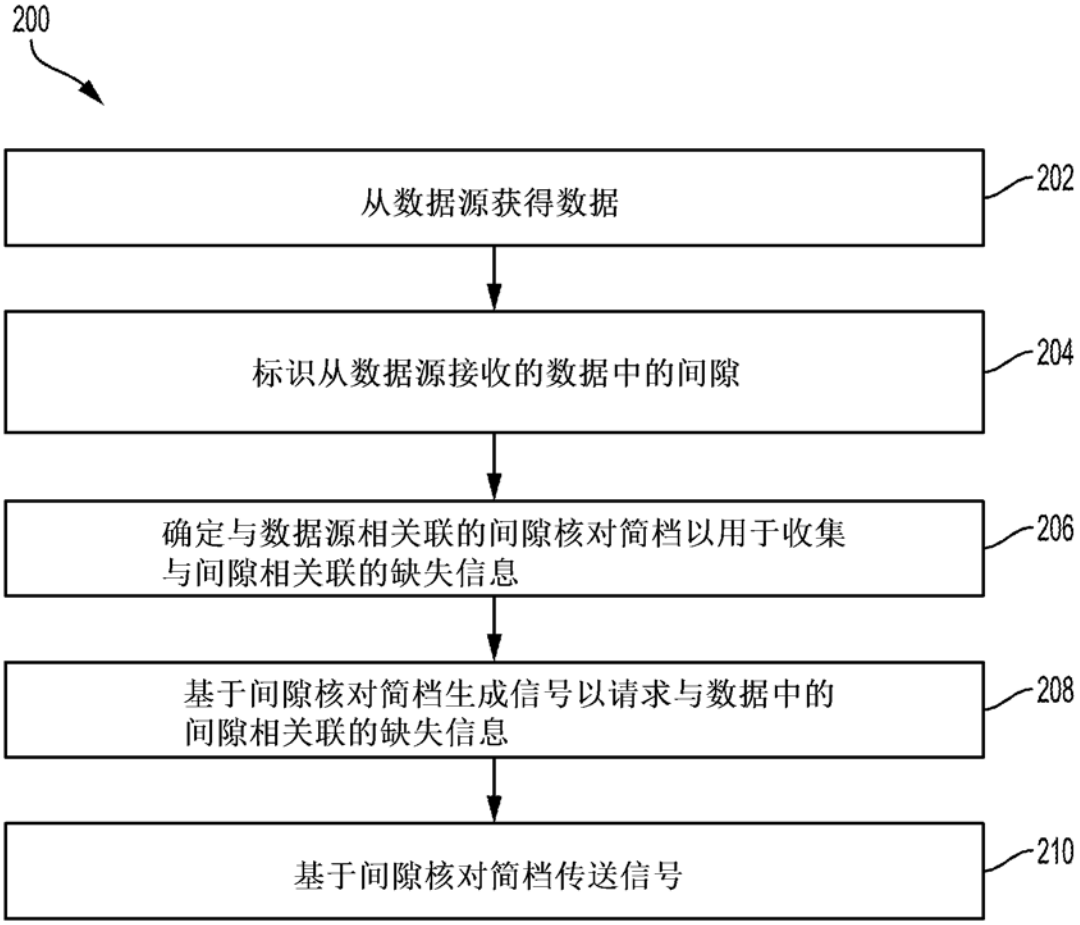

200
从数据源获得数据
202
标识从数据源接收的数据中的间隙
204
确定与数据源相关联的间隙核对简档以用于收集与间隙相关联的缺失信息
206
基于间隙核对简档生成信号以请求与数据中的间隙相关联的缺失信息
208
基于间隙核对简档传送信号
210

图 2

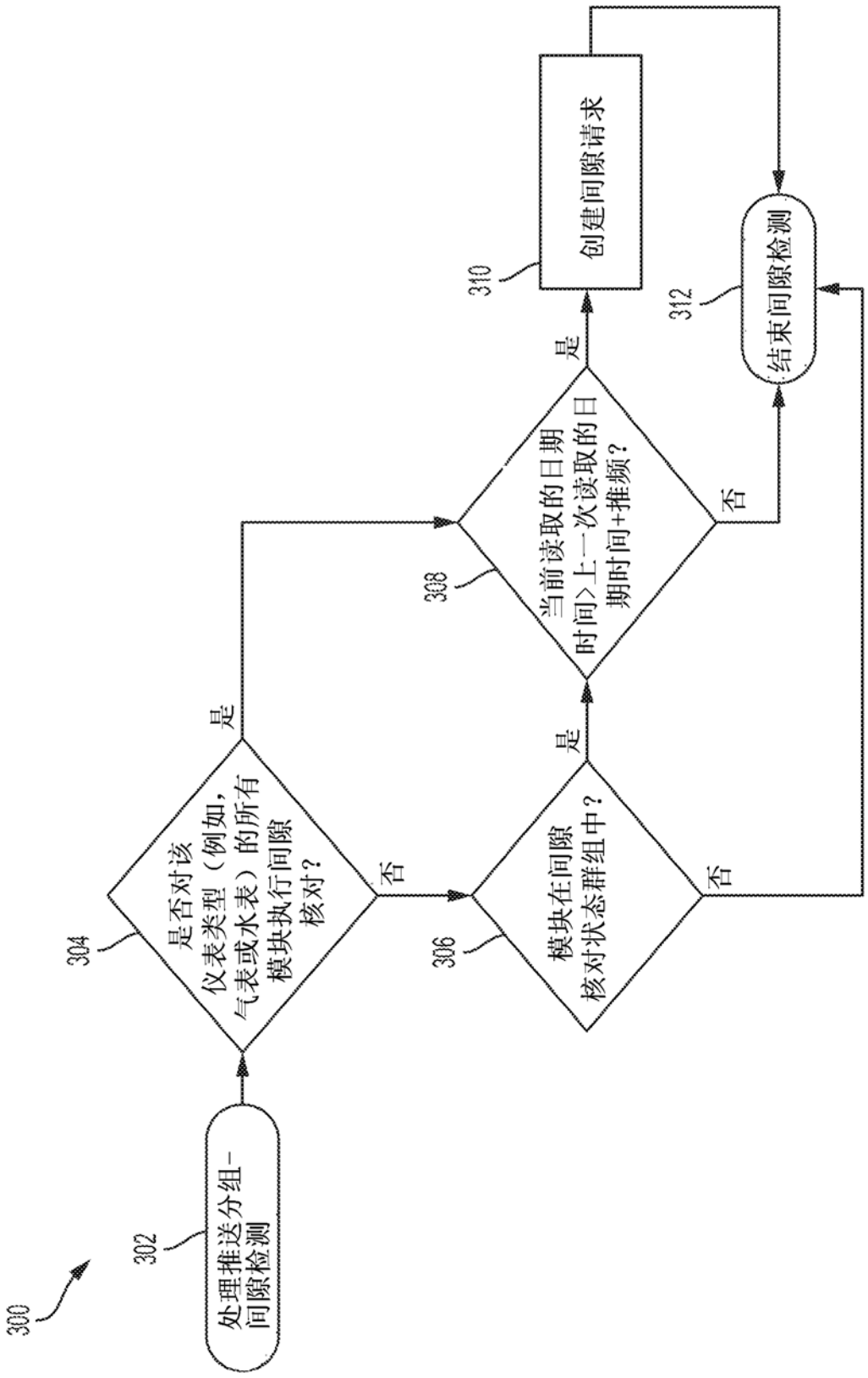

300
302
处理推送分组-间隙检测
304
是否对该仪表类型（例如，气表或水表）的所有模块执行间隙核对？
是
否
306
模块在间隙核对状态群组中？
是
否
308
当前读取的日期时间>上一次读取的日期时间+推频？
是
否
310
创建间隙请求
312
结束间隙检测

图 3

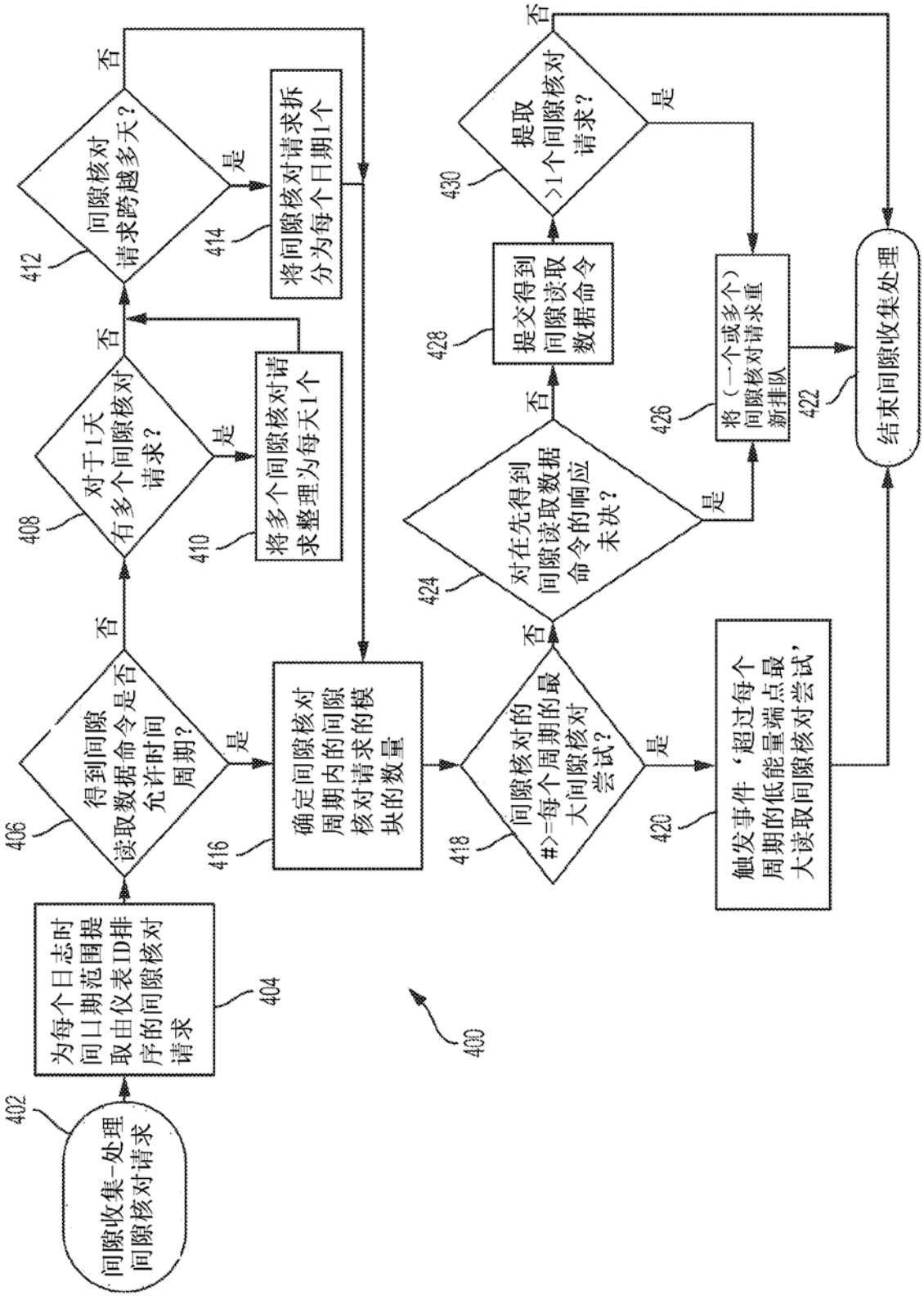

400
402
间隙收集-处理间隙核对请求
404
为每个日志时间山期范围提取由仪表ID排序的间隙核对请求
406
得到间隙读取数据命令是否允许时间周期?
是
否
408
对于1天有多个间隙核对请求?
是
否
410
将多个间隙核对请求整理为每天1个
412
间隙核对请求跨越多天?
是
否
414
将间隙核对请求拆分为每个日期1个
416
确定间隙核对周期内的间隙核对请求的模块的数量
418
间隙核对的最大间隙核对尝试?
#>=每个周期的最大间隙核对尝试?
是
否
420
触发事件‘超过每个周期的低能量端点最大读取间隙核对尝试’
422
结束间隙收集处理
424
对在先得到间隙读取数据命令的响应未决?
是
否
426
将(一个或多个)间隙核对请求重新排队
428
提交得到间隙读取数据命令
430
提取>1个间隙核对请求?
是
否

图 4

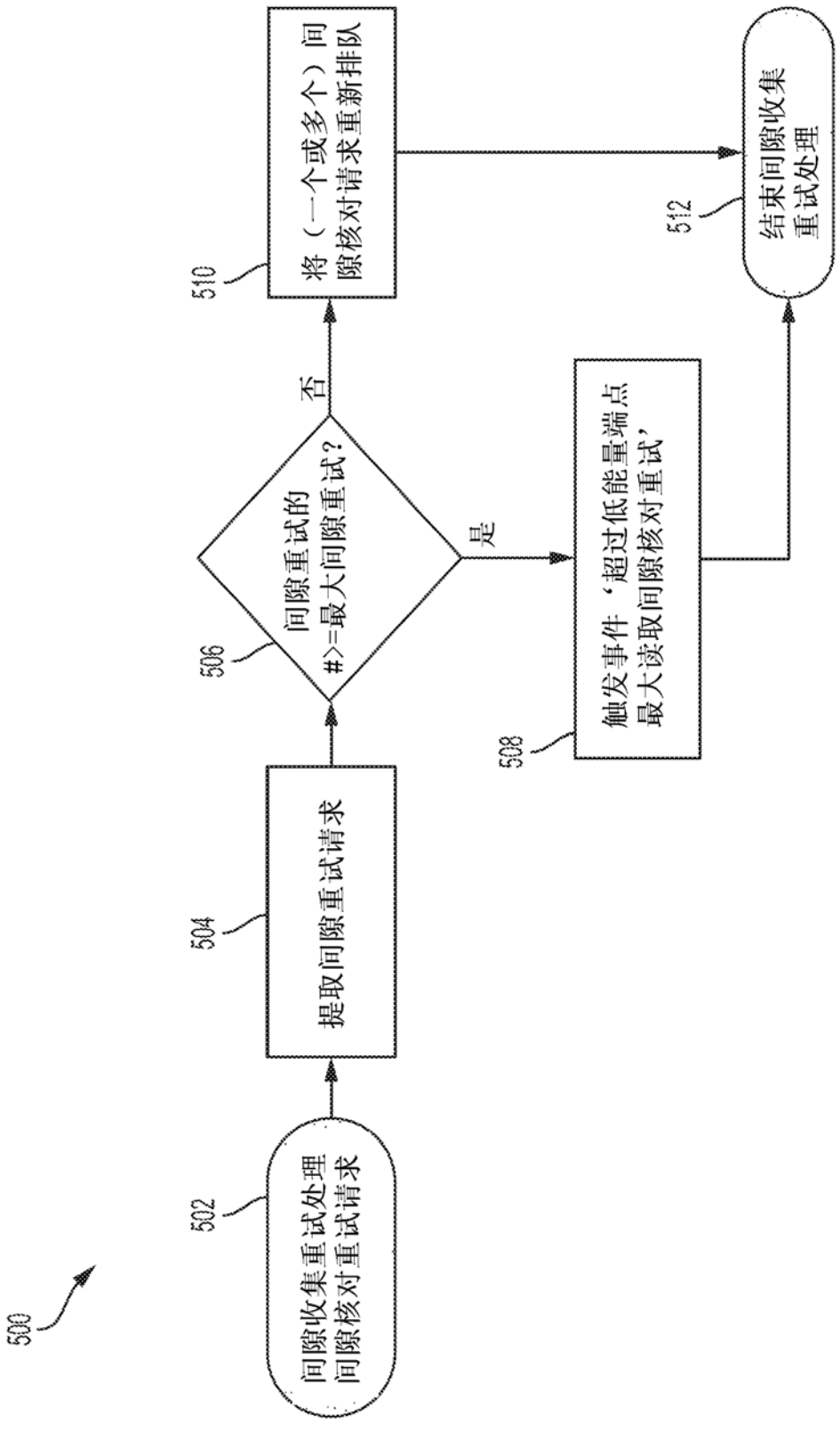

500
间隙收集重试处理
间隙核对重试请求
502
提取间隙重试请求
504
间隙重试的
#>=最大间隙重试?
506
否
是
将（一个或多个）间
隙核对请求重新排队
510
触发事件‘超过低能量端点
最大读取间隙核对重试’
508
结束间隙收集
重试处理
512

图 5