



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107534661 B

(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201680022550.0

A·戈尔米 S·巴拉苏布拉马尼安

(22)申请日 2016.04.12

V·达尔米亚 A·拉伊纳

(65)同一申请的已公布的文献号

R·卡普尔

申请公布号 CN 107534661 A

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(43)申请公布日 2018.01.02

72002

(30)优先权数据

代理人 张扬 王英

62/149,914 2015.04.20 US

(51)Int.CI.

15/095,374 2016.04.11 US

H04L 29/06(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 28/06(2009.01)

2017.10.18

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据

WO 2015034758 A1,2015.03.12,

PCT/US2016/027138 2016.04.12

EP 2469793 B1,2013.05.08,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 104052492 A,2014.09.17,

W02016/171959 EN 2016.10.27

CN 104219102 A,2014.12.17,

(73)专利权人 高通股份有限公司

CN 102197629 A,2011.09.21,

地址 美国加利福尼亚

US 2014223029 A1,2014.08.07,

审查员 冯婕

(72)发明人 S·马赫什瓦里 L·扎哈里亚斯

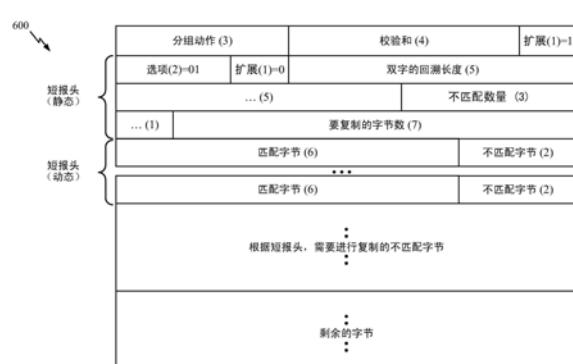
权利要求书4页 说明书18页 附图14页

(54)发明名称

用于数据压缩的增强型压缩格式

(57)摘要

概括地说，本公开内容的某些方面涉及无线通信，并且更为具体地说，本公开内容的某些方面涉及用于数据压缩（例如，上行链路数据压缩（UDC））的增强型压缩格式。提供了一种用于无线通信的方法。总体上，该方法包括：确定当前分组中的一个或多个数据块与存储器中存储的一个或多个先前分组的一个或多个部分里的一个或多个数据块相匹配；基于增强型压缩格式，对当前分组的至少一部分进行压缩以指示这些匹配的数据块中的一个或多个数据块，其中相对于另一种压缩格式，该增强型压缩格式具有减少的冗余数据；以及发送所压缩的当前分组。提供了众多其它方面。



B

CN 107534661

1.一种用于无线通信的方法,包括:

确定当前分组中的一个或多个数据块与存储器中存储的一个或多个先前分组的一个或多个部分里的一个或多个数据块匹配;

基于增强型压缩格式,对所述当前分组的至少一部分进行压缩以指示所述当前分组中所述一个或多个数据块中的一个或多个数据块,相对于另一种压缩格式,所述增强型压缩格式具有减少的元数据,其中基于所述增强型压缩格式对所述当前分组的所述至少一部分进行压缩包括:将指向存储的先前分组的压缩报头的存储器位置的指针包括在内,并且其中所述存储的先前分组的压缩报头包括指向一个或多个匹配的数据块的存储器位置的指针;以及

发送包括所压缩的至少一部分的所述当前分组。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,所述增强型压缩格式包括增强型上行链路数据压缩(UDC)。

3.根据权利要求1所述的方法,还包括:

基于所述另一种压缩格式,对所述当前分组的另一部分进行压缩,以指示其它匹配的数据块。

4.根据权利要求1所述的方法,其中,所述先前分组是在先紧邻所述当前分组的分组。

5.根据权利要求1所述的方法,其中:

所述存储的所述先前分组的压缩报头指向与所述当前分组的所述一个或多个数据块完全匹配的数据块,以及

基于所述增强型压缩格式,对所述当前分组的所述至少一部分进行压缩包括:在所述当前分组中的分组动作字段中,指示要对所述存储的所述先前分组的压缩报头进行重用。

6.根据权利要求5所述的方法,其中,所述当前分组不包括压缩报头。

7.根据权利要求1所述的方法,其中,所述存储的压缩报头包括短压缩报头,相对于所述另一种压缩格式的压缩报头,所述短压缩报头具有减少的元数据。

8.根据权利要求1所述的方法,还包括:

将多个先前发送的分组的压缩报头存储在所述存储器中;

向所述存储的压缩报头分配模板标识符(ID);

其中,基于所述增强型压缩格式对所述当前分组进行压缩包括:在所述当前分组中指示所述存储的压缩报头的所述模板ID。

9.根据权利要求1所述的方法,其中,基于所述增强型压缩格式,对所述当前分组的所述至少一部分进行压缩包括:

在所述当前分组中,包括短压缩报头,相对于所述另一种压缩格式的压缩报头,所述短压缩报头具有减少的元数据。

10.根据权利要求9所述的方法,其中,所述短压缩报头包括等于 $\min(\text{第一匹配长度}, 5)$ 字节之和的校验和值。

11.根据权利要求9所述的方法,其中,所述短压缩报头包括:静态部分和动态部分,所述静态部分针对一个或多个所述匹配的数据块来指示对于所述匹配的数据块中的每一个数据块而言共同的存储器中的回溯位置、要从所述回溯位置复制的字节数量和所复制的块中的不匹配数据的数量,所述动态部分用于指示匹配的数据块和不匹配的数据块的大小。

12. 根据权利要求9所述的方法,还包括:

向所述存储器中存储的所述一个或多个先前分组分配模板ID,其中,基于所述增强型压缩格式对所述当前分组进行压缩包括:在所述当前分组的所述短压缩报头中,指示所述一个或多个先前分组中的一个先前分组的模板ID。

13. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

对一个或多个先前发送的压缩分组的元数据进行索引,其中,基于所述增强型压缩格式对所述当前分组进行压缩包括:

在所述当前分组中,指示匹配的元数据的数量,以及针对每个匹配,指示所述匹配的元数据的起始索引和与所述匹配的元数据相对应的数目索引。

14. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

对一个或多个先前发送的压缩分组的元数据进行索引,处于所述当前分组的开始的元数据与存储的元数据匹配,以及其中,基于所述增强型压缩格式对所述当前分组进行压缩包括:

在所述当前分组中,指示匹配的元数据的数量。

15. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述先前发送的压缩分组包括:在先紧邻的压缩分组。

16. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述元数据包括与以下各项中的至少一项有关的元数据中的至少一个:所述另一种压缩格式的压缩报头、或者相对于所述另一种压缩格式的所述压缩报头具有减少的元数据的短压缩报头。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,对所述元数据进行索引包括:

只对与所述另一种格式的压缩报头的动态部分有关的元数据进行索引;以及

对与所述增强型压缩格式的压缩报头的动态部分和静态部分有关的元数据进行索引。

18. 根据权利要求16所述的方法,其中,对所述元数据进行索引包括:

基于所述元数据与所述另一种压缩格式的压缩报头有关,还是与短压缩报头有关,来对所述元数据进行标注。

19. 根据权利要求16所述的方法,其中,对所述元数据进行索引包括:

将与所述另一种压缩格式的压缩报头有关的所述元数据索引在第一索引中;以及

将与短压缩报头有关的所述元数据索引在第二索引中。

20. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

在每一次在所述存储器中存储新分组时,更新以下各项中的至少一项:与所述存储器中存储的所述一个或多个先前分组中的每一个先前分组相关联的回溯位置或者绝对指针。

21. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于所述增强型压缩格式对所述当前分组进行压缩包括:

在所述当前分组中包括回溯偏移,其用于更新与存储器中存储的元数据相关联的所述回溯位置,其中,在每一次在所述存储器中存储新分组时,更新所述回溯偏移的值。

22. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于所述增强型压缩格式对所述当前分组进行压缩包括以下各项中的至少一项:

在所述当前分组中包括应当将所述当前分组存储在所述存储器中的指示,

在所述当前分组中包括应当将与所述当前分组相关联的元数据存储在所述存储器中

的指示,或者

在所述当前分组中包括流的指示,针对所述流,应当将所述当前分组和与所述当前分组相关联的元数据存储在所述存储器中。

23.根据权利要求1所述的方法,其中,包括所压缩的至少一部分的所述当前分组包括至少一个扩展比特,所述至少一个扩展比特指示用于对所述至少一部分进行压缩的所述增强型压缩格式。

24.根据权利要求1所述的方法,其中,包括所压缩的至少一部分的所述当前分组包括:

在根据与不匹配字节相关联的所述压缩报头的顺序的所有压缩报头之后的所述不匹配字节的指示。

25.根据权利要求1所述的方法,其中,包括所压缩的至少一部分的所述当前分组包括:

与紧接着所述压缩报头之后的压缩报头相关联的不匹配字节的指示。

26.一种用于无线通信的装置,包括:

用于确定当前分组中的一个或多个数据块与存储器中存储的一个或多个先前分组的一个或多个部分里的一个或多个数据块匹配的单元;

用于基于增强型压缩格式,对所述当前分组的至少一部分进行压缩以指示所述当前分组中所述一个或多个数据块中的一个或多个数据块的单元,相对于另一种压缩格式,所述增强型压缩格式具有减少的元数据,其中基于所述增强型压缩格式对所述当前分组的所述至少一部分进行压缩包括:将指向存储的先前分组的压缩报头的存储器位置的指针包括在内,并且其中所述存储的先前分组的压缩报头包括指向一个或多个匹配的数据块的存储器位置的指针;以及

用于发送包括所压缩的至少一部分的所述当前分组的单元。

27.一种用于无线通信的装置,包括:

至少一个处理器,与存储器耦合,并且被配置为进行以下操作:

确定当前分组中的一个或多个数据块与存储器中存储的一个或多个先前分组的一个或多个部分里的一个或多个数据块匹配;以及

基于增强型压缩格式,对所述当前分组的至少一部分进行压缩以指示所述当前分组中所述一个或多个数据块中的一个或多个数据块,相对于另一种压缩格式,所述增强型压缩格式具有减少的元数据,其中基于所述增强型压缩格式对所述当前分组的所述至少一部分进行压缩包括:将指向存储的先前分组的压缩报头的存储器位置的指针包括在内,并且其中所述存储的先前分组的压缩报头包括指向一个或多个匹配的数据块的存储器位置的指针;以及

发射机,被配置为发送包括所压缩的至少一部分的所述当前分组。

28.一种在其上存储有计算机可执行代码的非易失性计算机可读介质,包括:

用于确定当前分组中的一个或多个数据块与存储器中存储的一个或多个先前分组的一个或多个部分里的一个或多个数据块匹配的代码;

用于基于增强型压缩格式,对所述当前分组的至少一部分进行压缩以指示所述当前分组中所述一个或多个数据块中的一个或多个数据块的代码,相对于另一种压缩格式,所述增强型压缩格式具有减少的元数据,其中基于所述增强型压缩格式对所述当前分组的所述至少一部分进行压缩包括:将指向存储的先前分组的压缩报头的存储器位置的指针包括在

内，并且其中所述存储的先前分组的压缩报头包括指向一个或多个匹配的数据块的存储器位置的指针；以及

用于发送包括所压缩的至少一部分的所述当前分组的代码。

用于数据压缩的增强型压缩格式

[0001] 相关申请的交叉引用和优先权声明

[0002] 本申请要求享受2016年4月11日提交的美国专利申请No.15/095,374的优先权，后一申请要求享受2015年4月20日提交的美国临时专利申请No.62/149,914的权益和优先权，故为了所有适当的目的，以引用方式将这些申请的全部内容并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说，本公开内容的某些方面涉及无线通信，并且更为具体地说，本公开内容的某些方面涉及用于数据压缩（例如，上行链路数据压缩（UDC））的增强型压缩格式。

背景技术

[0004] 已广泛地部署无线通信网络，以便提供各种通信服务，例如电话、视频、数据、消息传送、广播等等。这些网络通常是多址网络，其通过共享可用的网络资源来支持多个用户的通信。例如，一种网络可以是3G（第三代移动电话标准和技术）系统，其可以经由包括以下各项的各种3G无线接入技术（RAT）中的任何一种来提供网络服务：EVDO（演进数据优化）、1xRTT（1倍无线传输技术或者简单1x）、W-CDMA（宽带码分多址）、UMTS-TDD（通用移动通信系统-时分双工）、HSPA（高速分组接入）、GPRS（通用分组无线服务）或者EDGE（增强型数据速率全球演进）。3G网络是演进到除了语音呼叫之外，还合并高速互联网接入和视频电话的广域蜂窝电话网络。此外，与其它网络系统相比，可以更多地建立3G网络，并提供更大的覆盖区域。这些多址网络还可以包括码分多址（CDMA）系统、时分多址（TDMA）系统、频分多址（FDMA）系统、正交频分多址（OFDMA）系统、单载波FDMA（SC-FDMA）网络、第三代合作伙伴计划（3GPP）长期演进（LTE）网络和长期演进改进型（LTE-A）网络。

[0005] 无线通信网络可以包括能支持多个移动站的通信的多个基站。移动站（MS）可以经由下行链路和上行链路，与基站（BS）进行通信。下行链路（或前向链路）指代从基站到移动站的通信链路，而上行链路（或反向链路）指代从移动站到基站的通信链路。基站可以在下行链路上向移动站发送数据和控制信息，和/或可以在上行链路上从移动站接收数据和控制信息。

发明内容

[0006] 本公开内容的系统、方法和设备均具有一些方面，但这些方面中没有单个的一个可以单独地对其期望的属性负责。在不对如由随后的权利要求所表述的本公开内容的保护范围进行限制的情况下，现在将简要地讨论一些特征。在仔细思考这些讨论之后，特别是在阅读标题为“具体实施方式”的部分之后，人们将理解本公开内容的特征是如何具有优势的，这些优势包括：无线网络中的接入点和用户终端之间的改进的通信。

[0007] 概括地说，本公开内容的某些方面涉及用于数据压缩（例如，上行链路数据压缩（UDC））的增强型压缩格式。

[0008] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的方法。该方法总体上包括：确

定当前分组中的一个或多个数据块与存储器中存储的一个或多个先前分组的一个或多个部分里的一个或多个数据块相匹配；基于增强型压缩格式，对当前分组的至少一部分进行压缩以指示所匹配的数据块中的一个或多个数据块，相对于另一种压缩格式，该增强型压缩格式具有减少的元数据；以及发送所压缩的当前分组。

[0009] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置。该装置总体上包括：用于确定当前分组中的一个或多个数据块与存储器中存储的一个或多个先前分组的一个或多个部分里的一个或多个数据块相匹配的单元；用于基于增强型压缩格式，对当前分组的至少一部分进行压缩以指示所匹配的数据块中的一个或多个数据块的单元，相对于另一种压缩格式，该增强型压缩格式具有减少的元数据；以及用于发送所压缩的当前分组的单元。

[0010] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置。该装置总体上包括：至少一个处理器，其被配置为确定当前分组中的一个或多个数据块与存储器中存储的一个或多个先前分组的一个或多个部分里的一个或多个数据块相匹配，基于增强型压缩格式，对当前分组的至少一部分进行压缩以指示所匹配的数据块中的一个或多个数据块，相对于另一种压缩格式，该增强型压缩格式具有减少的元数据，以及输出所压缩的当前分组以进行传输；以及与所述至少一个处理器相耦合的存储器。

[0011] 本公开内容的某些方面提供了一种在其上存储有计算机可执行代码的计算机可读介质。总体上，所述计算机可执行代码包括：用于确定当前分组中的一个或多个数据块与存储器中存储的一个或多个先前分组的一个或多个部分里的一个或多个数据块相匹配的代码；用于基于增强型压缩格式，对当前分组的至少一部分进行压缩以指示所匹配的数据块中的一个或多个数据块的代码，相对于另一种压缩格式，该增强型压缩格式具有减少的元数据；以及用于发送所压缩的当前分组的代码。

[0012] 提供了包括方法、装置、系统、计算机程序产品和处理系统的众多其它方面。

[0013] 为了实现前述和有关的目的，一个或多个方面包括下文所详细描述和权利要求书中具体指出的特征。下文描述和附图详细描述了一个或多个方面的某些示例性特征。但是，这些特征仅仅说明可采用这些各个方面之基本原理的各种方法中的一些方法，并且该描述旨在包括所有这些方面及其等同物。

附图说明

[0014] 为了详细地理解本公开内容的上面所描述特征的实现方式，本文针对上面所简要概括的、通过参考一些方面给出了更具体的描述，这些方面中的一些在附图中给予了说明。但是，应当注意的是，由于本文的描述准许其它等同的有效方面，因此这些附图仅仅描绘了本公开内容的某些典型方面，其不应被认为限制本公开内容的保护范围。

[0015] 图1根据本公开内容的某些方面，描绘了无线通信网络的图。

[0016] 图2根据本公开内容的某些方面，描绘了示例性接入点(AP)和用户终端的框图。

[0017] 图3描绘了示例性上行链路数据压缩(UDC)分组格式。

[0018] 图4是根据本公开内容的某些方面，用于无线通信的示例性操作的流程图。

[0019] 图4A描绘了能够执行图4中所示出的操作的示例性单元。

[0020] 图5根据本公开内容的某些方面，描绘了基于先前分组压缩上下文引用(PPCR)的示例性增强UDC分组格式。

[0021] 图6根据本公开内容的某些方面,描绘了基于分组匹配压缩上下文引用(PMCR)的示例性增强UDC分组格式。

[0022] 图7根据本公开内容的某些方面,描绘了基于PMCR和常规UDC的示例性增强UDC分组格式。

[0023] 图7A根据本公开内容的某些方面,描绘了基于PMCR和常规UDC的另一种示例性增强UDC分组格式。

[0024] 图7B根据本公开内容的某些方面,描绘了具有PMCR和UDC的增强型UDC分组格式的另一个例子。

[0025] 图8根据本公开内容的某些方面,描绘了基于先前单个压缩上下文引用(PICR)的示例性增强型UDC分组格式。

[0026] 图9根据本公开内容的某些方面,描绘了基于具有回溯偏移的PICR的增强型UDC分组格式的例子。

[0027] 图10根据本公开内容的某些方面,描绘了包括推送和分组流指示的增强型UDC分组格式的例子。

[0028] 图11根据本公开内容的某些方面,描绘了具有PICR和UDC的增强型UDC分组格式的例子。

[0029] 为了有助于理解,已经在可能的情况下使用了相同附图标记来表示附图中所通用的相同元件。应当预见的是,揭示于一个实施例的要素可以有益地应用于其它实施例,而不再特定叙述。

具体实施方式

[0030] 下文参照附图更全面地描述新颖性系统、装置和方法的各个方面。但是,本公开内容可以以多种不同的形式实现,并且其不应被解释为受限于贯穿本公开内容给出的任何特定结构或功能。相反,提供这些方面只是使得本公开内容变得透彻和完整,并将向本领域的普通技术人员完整地传达本公开内容的保护范围。基于本文中的教导,本领域普通技术人员应当理解的是,本公开内容的保护范围旨在覆盖本文所公开的新颖性系统、装置和方法的任何方面,无论其是独立于本公开内容的任何其它方面实现的还是结合本公开内容的任何其它方面实现的。例如,使用本文阐述的任意数量的方面可以实现装置或可以实现方法。此外,本公开内容的保护范围旨在覆盖这种装置或方法:其可以通过使用其它结构、功能、或者除本文所阐述的本公开内容的各个方面之外的结构和功能、或不同于本文所阐述的本公开内容的各个方面的结构和功能来实现。应当理解的是,本文所公开的任何方面可以通过权利要求的一个或多个要素来体现。

[0031] 概括地说,本公开内容的方面涉及无线通信,并且更为具体地说,本公开内容的方面涉及用于数据压缩(例如,上行链路数据压缩(UDC))的增强型压缩格式。本公开内容的方面提供了依照增强型UDC格式的报头,其中相对于依照其它UDC格式的报头,该依照增强型UDC格式的报头具有减小的大小。如本文所进一步详细描述的,当前分组中的一个或多个数据块可以与存储器中存储的一个或多个先前分组的一个或多个部分里的一个或多个数据块相匹配。可以基于增强型UDC格式,对当前分组的至少一部分进行压缩,使其相对于另一种UDC格式具有减少的元数据来指示所述匹配的数据块中的一个或多个数据块。该增强型

UDC格式可以使用短UDC报头，其中该短UDC报头具有减少数量的元数据或者引用先前分组的UDC报头、短UDC报头或者单个元数据。虽然针对特定示例的UDC来讨论了本公开内容的方面，但本文所讨论的技术和格式也可以应用于其它格式和压缩技术。

[0032] 虽然本文描述了一些特定的方面，但是这些方面的多种变型和排列也落入本公开内容的保护范围之内。虽然提及了优选的方面的一些益处和优点，但是本公开内容的保护范围并不受到特定的益处、用途或目标的限制。相反，本公开内容的方面旨在广泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络和传输协议，其中的一些通过示例的方式在附图和优选方面的下文描述中进行了说明。具体实施方式和附图仅仅是对本公开内容的说明而不是限制，本公开内容的保护范围由所附权利要求书及其等同物进行界定。

[0033] 本文所使用的“示例性”一词意味着“用作例子、例证或说明”。本文中描述为“示例性”的任何方面不一定被解释为比其它方面更优选或更具优势。

[0034] 本文描述的技术可以结合诸如码分多址(CDMA)、正交频分复用(OFDM)、时分多址(TDMA)、空分多址(SDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)等等之类的各种无线技术来使用。多个用户终端可以经由不同的以下方面，来同时地发送/接收数据：(1)用于CDMA的正交编码信道；(2)用于TDMA的时隙；或(3)用于OFDM的子带。CDMA系统可以实现IS-2000、IS-95、IS-856、宽带CDMA(W-CDMA)或者某种其它标准。OFDM系统可以实现电气和电子工程师协会(IEEE)802.11、IEEE 802.16、长期演进(LTE)或者某种其它标准。TDMA系统可以实现GSM或者某种其它标准。这些各种标准是本领域已知的。

[0035] 接入点(“AP”)可以包括、可以实现为或者可以被称为节点B、无线网络控制器(“RNC”)、演进节点B(eNB)、基站控制器(“BSC”)、基站收发机(“BTS”)、基站(“BS”)、收发机功能(“TF”)、无线路由器、无线收发机、基本服务集(“BSS”)、扩展服务集(“ESS”)、无线基站(“RBS”)或者某种其它术语。

[0036] 接入终端(“AT”)可以包括、可以实现为或者可以被称为用户站、用户单元、移动站(“MS”)、远程站、远程终端、用户终端(“UT”)、用户代理、用户设备、用户装备(“UE”)、用户站或某种其它术语。在一些实现中，接入终端可以包括蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议(“SIP”)电话、无线本地环路(“WLL”)站、个人数字助理(“PDA”)、具有无线连接能力的手持设备、站(“STA”)或者连接到无线调制解调器的某种其它适当处理设备。因此，本文所教示的一个或多个方面可以并入到电话(例如，蜂窝电话或智能电话)、计算机(例如，膝上型计算机)、平板设备、便携式通信设备、便携式计算设备(例如，个人数据助理)、娱乐设备(例如，音乐或视频设备、或卫星无线设备)、全球定位系统(GPS)设备或者被配置为经由无线介质或有线介质进行通信的任何其它适当设备。在一些方面，该AT可以是无线节点。例如，这种无线节点可以经由有线或无线通信链路，提供针对或者去往网络(例如，诸如互联网或蜂窝网络之类的广域网)的连接。

[0037] 示例性无线通信系统

[0038] 图1示出了可以执行本公开内容的方面的系统100。例如，用户终端120可以被配置为通过例如使用数据压缩格式(如，上行链路数据压缩(UDC)格式)或增强型数据压缩格式(如，增强型UDC格式)交换压缩的分组，来与接入点110进行通信。接入点110和/或用户终端120可以将先前分组的一个或多个部分(例如，数据和/或元数据)存储在存储器中，将当前分组中的数据和/或元数据与该存储的数据/元数据进行比较，以识别数据/元数据的匹配

块。随后,接入点110或用户终端120可以使用具有减少数量的元数据的短UDC报头,或者引用先前分组的存储的UDC报头、存储的短UDC报头、或者存储的单个元数据,对当前分组进行压缩。

[0039] 图1示出了具有接入点和用户终端的无线通信系统100。为了简单起见,在图1中只示出了一个接入点110。接入点(AP)通常是与用户终端进行通信的固定站,其还可以称为基站(BS)、演进节点B(eNB)或者某种其它术语。用户终端(UT)可以是固定的或者移动的,其还可以称为移动站(MS)、接入终端、用户设备(UE)、站(STA)、客户端、无线设备或者某种其它术语。用户终端可以是诸如蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、手持设备、无线调制解调器、膝上型计算机、平板设备、个人计算机等等之类的无线设备。

[0040] 接入点110可以在任何给定时刻,在下行链路和上行链路上与一个或多个用户终端120进行通信。下行链路(即,前向链路)是从接入点到用户终端的通信链路,上行链路(即,反向链路)是从用户终端到接入点的通信链路。用户终端还可以与另一个用户终端进行对等通信。系统控制器130耦合到接入点,并为该接入点提供协调和控制。

[0041] 系统100使用多付发射天线和多付接收天线来在下行链路和上行链路上进行数据传输。接入点110可以装备有多付(N_{ap} 付)天线来实现用于下行链路传输的发射分集和/或用于上行链路传输的接收分集。一组(N_u 个)选定的用户终端120可以接收下行链路传输和发送上行链路传输。每一个选定的用户终端向接入点发送特定于用户的数据和/或从接入点接收特定于用户的数据。通常,每一个选定的用户终端可以装备有一付或多付天线(即, $N_{ut} > 1$)。这 N_u 个选定的用户终端可以具有相同数量的天线,也可以具有不同的数量的天线。

[0042] 无线系统100可以是时分双工(TDD)系统或者频分双工(FDD)系统。对于TDD系统而言,下行链路和上行链路共享相同的频带。对于FDD系统而言,下行链路和上行链路使用不同的频带。系统100还可以使用单个载波或者多个载波来进行传输。每一个用户终端可以装备有单个天线(例如,为了使费用降低)或者多付天线(例如,当可以支持另外的费用时)。

[0043] 图2是示出无线系统100中的接入点110和两个用户终端120m和120x的组件的框图,其中这些组件可以用于实现本公开内容的方面。例如,可以使用这些组件来执行本文所描述的操作400(例如,参照图4和图4A所示出的那些)。接入点110装备有 N_{ap} 付天线224a到224ap。用户终端120m装备有 $N_{ut,m}$ 付天线252ma到252mu,用户终端120x装备有 $N_{ut,x}$ 付天线252xa到252xu。接入点110是用于下行链路的发送实体和用于上行链路的接收实体。每一个用户终端120是用于上行链路的发送实体和用于下行链路的接收实体。如本文所使用的,“发送实体”是能够经由频率信道发送数据的独立操作的装置或设备,“接收实体”是能够经由频率信道接收数据的独立操作的装置或设备。在下面的描述中,下标“dn”表示下行链路,下标“up”表示上行链路,选定 N_{up} 个用户终端在上行链路上进行同时传输,选定 N_{dn} 个用户终端在下行链路上进行同时传输, N_{up} 可以等于 N_{dn} ,也可以不等于 N_{dn} ,以及 N_{up} 和 N_{dn} 可以是静态值,或者可以在每一个调度时间间隔内发生改变。可以在接入点和用户终端处,使用波束控制或者某种其它空间处理技术。

[0044] 在上行链路上,在被选定用于上行链路传输的每一个用户终端120处,TX数据处理器288从数据源286接收业务数据,并从控制器280接收控制数据。TX数据处理器288基于与针对该用户终端选定的速率相关联的编码和调制方案,对用于该用户终端的业务数据{ d_{up} }进行处理(例如,编码、交织和调制),并为 $N_{ut,m}$ 付天线中的一付天线提供数据符号流{ s_{up} }。

收发机前端(TX/RX)254(其还称为射频前端(RFFE))对相应的符号流进行接收和处理(例如,转换成模拟信号、放大、滤波和上变频),以生成上行链路信号。例如,收发机前端254还可以经由RF开关,将该上行链路信号路由到N_{ut,m}付天线中的一付天线以用于发射分集。控制器280可以控制收发机前端254内的路由操作。

[0045] 可以调度多个(N_{up}个)用户终端在上行链路上进行同时传输。这些用户终端中的每一个用户终端在上行链路上,向接入点发送其经处理的符号流集合。

[0046] 在接入点110处,N_{ap}付天线224a到224ap从在上行链路上发送信号的所有N_{up}个用户终端接收上行链路信号。对于接收分集而言,收发机前端222可以选择从天线224中的一付天线接收的信号来进行处理。对于本公开内容的某些方面而言,可以对从多付天线224接收的信号的组合进行合并,以实现增强型接收分集。接入点的收发机前端222还执行与用户终端的收发机前端254所执行的处理相反的处理,并提供恢复的上行链路数据符号流。所恢复的上行链路数据符号流是用户终端发送的数据符号流{s_{up}}的估计。RX数据处理器242根据用于所恢复的上行链路数据符号流的速率,对该流进行处理(例如,解调、解交织和解码),以便获得解码的数据。可以将针对每一个用户终端的解码的数据提供给数据宿244以进行存储和/或提供给控制器230以进行进一步处理。

[0047] 在下行链路上,在接入点110处,TX数据处理器210从数据源208接收用于被调度用于下行链路传输的N_{dn}个用户终端的业务数据,从控制器230接收控制数据,并可能从调度器234接收其它数据。各种类型的数据可以在不同的传输信道上进行发送。TX数据处理器210基于针对每一个用户终端所选定的速率,对用于该用户终端的业务数据进行处理(例如,编码、交织和调制)。TX数据处理器210可以提供用于N_{dn}个用户终端中的一个或多个用户终端、要从N_{ap}付天线中的一付天线进行发射的下行链路数据符号流。收发机前端222对该符号流进行接收和处理(例如,转换成模拟信号、放大、滤波和上变频),以生成下行链路信号。例如,收发机前端222还可以经由RF开关,将该下行链路信号路由到N_{ap}付天线224中的一付或多付天线以用于发射分集。控制器230可以控制收发机前端222内的路由操作。

[0048] 在每一个用户终端120处,N_{ut,m}付天线252从接入点110接收下行链路信号。对于用户终端120处的接收分集而言,收发机前端254可以选择从天线252中的一付天线接收的信号来进行处理。对于本公开内容的某些方面而言,可以对从多付天线252接收的信号的组合进行合并,以实现增强型接收分集。用户终端的收发机前端254还执行与接入点的收发机前端222所执行的处理相反的处理,并提供恢复的下行链路数据符号流。RX数据处理器270对所恢复的下行链路数据符号流进行处理(例如,解调、解交织和解码),以便获得用于该用户终端的解码数据。例如,UE 120处的控制器/处理器280和/或其它处理器和模块和/或存储器282可以执行或者指导用于图4中的示例性操作400的操作,和/或用于本文所描述的技术的其它处理(例如,接收侧的互补处理)。例如,接入点110处的控制器/处理器230和/或其它处理器和模块和/或存储器232可以执行或者指导用于图4中的示例性操作400的操作,和/或用于本文所描述的技术的其它处理(例如,接收侧的互补处理)。在一些方面,可以使用图2中所示出的组件里的任何一个或多个,来执行示例性操作400和/或用于本文所描述的技术的其它处理(例如,接收侧的互补处理)。

[0049] 本领域普通技术人员应当认识到,本文所描述的技术通常可以应用于使用任何类型的多址方案(例如,TDMA、SDMA、正交频分多址(OFDMA)、CDMA、SC-FDMA、以及其组合)的系

统中。

[0050] 示例性上行链路数据压缩(UDC)

[0051] 全球使用智能电话的人数在不断增加,其引起无线网络(例如,HSPA或LTE网络)上的数据消耗的增加。伴随着智能电话使用量的增加而来的是,用户对他们的智能电话的服务质量的期望的增加。帮助确保更好的用户体验的一种方法,涉及空中数据业务压缩。

[0052] 上行链路数据压缩(UDC)旨在减少上行链路数据分组的大小,其包括但不限于:例如,传输控制协议(TCP)报头、用户数据报协议(UDP)报头、互联网协议(IP)报头和数据字段。在UDC中,用户设备(例如,诸如用户终端120)对数据进行压缩,转而,在接收端,例如无线网络控制器(RNC)可以对该数据进行解压缩。

[0053] UDC可以实现更短的发送持续时间和较低的发射功率,这转而可以带来降低的干扰、系统容量增益和更佳的用户体验。

[0054] UDC是通过基于所发送的先前分组,对分组报头和/或有效载荷进行压缩,来执行的。例如,可以在发射机和/或接收机两侧,使用诸如上行链路压缩存储器之类的存储器来记住过去的分组。查看当前的存储器,可以识别先前分组中的重复字符串,并与当前分组中的字符串进行匹配。可以使用指针元数据来替换当前分组中的匹配的数据块(例如,字节),其中该指针元数据指向匹配的字节块在UL压缩存储器中的位置。

[0055] 图3示出了一种示例性UDC分组格式300。如图3中所示,该UDC分组格式300包括分组动作字段、校验和字段、扩展字段、UDC静态报头、UDC动态报头、不匹配字节字段和剩余字节字段。UDC静态报头包括匹配数量字段。UDC动态报头包括:针对被引用进行压缩的每个匹配的指针元数据。该指针元数据包括:以字节为单位的与指针距离字段、回溯长度字段和字节长度字段。

[0056] 如图3中所示,分组动作字段可以是分组报头的上部3比特。分组动作字段中的这3比特的值,可以指示各种动作。用于该分组动作字段的011的值,指示完全分组压缩。在该情况下,将整个分组推送到UL压缩(Comp)存储器。用于该分组动作字段的010的值,指示仅报头压缩。在该情况下,只将报头推送到UL压缩存储器。用于分组动作字段的100的值,指示完全分组压缩,但不将该分组推送到UL压缩存储器。在该情况下,不将该分组推送到UL压缩存储器。对于上面的三个分组动作字段值(011、010和100)而言,可以如匹配数量字段和指针元数据字段所指示地,来执行解压缩。

[0057] 用于分组动作字段的001的值,指示尝试进行压缩,但没有发现匹配。在该情况下,将整个分组推送到UL压缩存储器。用于分组动作字段的000的值,指示没有尝试进行压缩。在该情况下,不将该分组推送到UL压缩存储器。用于分组动作字段的101的值,指示将UL压缩存储器中的所有比特重置为全零的值。在该情况下,将整个分组推送到UL压缩存储器。如果分组动作字段被设置为这三个分组动作值(001、000和101)中的任何一个,则将不存在匹配数量和指针元数据字段。

[0058] 如图3中所示,校验和字段可以是4比特。解压缩器(例如,RNC)使用校验和字段来检测压缩器和解压缩器之间的UL压缩存储器不同步状况。对于011、010和100的分组动作字段值而言,校验和字段包括该分组中的第一匹配的前5个字节的和。对于001的分组动作字段值而言,校验和字段包括:在将包括该校验和的分组推送到UL压缩存储器之前,UL压缩存储器中的最后5个字节的和。对于000的分组动作字段值而言,校验和比特是无效的,故可以

不进行检查。对于101的分组动作字段值而言,可以将校验和比特设置为全零。

[0059] 如图3中所示,扩展(E)字段可以是下一个1比特,并且可以被保留用于报头的扩展。通常,该比特被设置为0。但是,如下面所更详细描述的,根据本文所描述的技术,可以将该比特设置为1,以指示所提出的格式依照增强型数据压缩。

[0060] 如图3中所示,匹配数量字段可以是分组格式300的UDC静态报头部分中的8比特字段。匹配数量字段指示该分组中存在的指针元数据的数量。例如,匹配数量字段可以指示在单个压缩的分组中存在至255个压缩的块。

[0061] 如上面所提及的,动态UDC报头的指针元数据部分包括与指针距离、回溯长度和长度字段。每个指针元数据标识该分组中的压缩块。

[0062] 如图3中所示,与指针距离字段可以是11比特。与指针距离字段可以指示:到该压缩块之前的先前未压缩块的距离的以字节为单位的长度,该压缩块是被该元数据所引用的。该距离可以覆盖至2048字节的分组大小,因此该字段的有效值可以表示、转换为或者以其它方式被解释成从0到2047的范围,其中值0指示在该压缩块之前不存在未压缩字节。

[0063] 如图3中所示,回溯长度字段可以是14比特。回溯长度字段可以指示:从UL压缩存储器的当前末尾到发现该压缩块的替换,要在UL压缩存储器中回溯的以字节为单位的距离。例如,回溯长度可以引用UL压缩存储器容量至16kB,因此,该字段的有效值可以表示、转换为或者以其它方式被解释成从4到16383的范围(例如,值4意味着在UL压缩存储器中的最后5个字节发生匹配)。

[0064] 如图3中所示,长度字段可以是7比特。该长度字段可以指示要从UL压缩存储器中复制的字节数量。将匹配长度解释成:该字段中的指示的长度加上最小匹配长度,其中最小匹配长度可以是5字节。要复制的字节数量可以是132字节(例如, 2^7+5)一样大。

[0065] 例如,因此,可以使用与指针距离字段来确定要替换所存储的数据的位置,可以使用回溯长度字段来找到所存储的匹配数据字节的位置,以及可以使用长度字段来确定进行引用的匹配块的大小。

[0066] 如上面所提及的,UDC是通过基于所发送的先前分组对当前分组进行压缩,来执行的。但是,在上行链路的情况下,相对于分组(例如,压缩的分组)的有效载荷部分的大小而言,该分组的报头部分的一个或多个部分的大小(例如,用于UDC报头的元数据的量)可以是相当大的。特别是当存在大量的匹配,并使用多个UDC报头时。例如,如图3中所示,UDC动态报头中的指针元数据是针对进行引用的每个匹配块具有4个字节(例如,32比特)。因此,对于N个匹配块而言,UDC报头大小是 $N \times 4$ 字节。例如,典型的上行链路分组可以是大约50个字节。因此,UDC报头大小相对于分组大小来说相当大。

[0067] 因此,期望减少用于UDC压缩报头的元数据的量的技术和装置,以提高数据压缩(例如,实现进一步的压缩增益)。

[0068] 在一些方面,通过使用增强型压缩格式来减少压缩报头的大小,来提高压缩。如下面所更详细讨论的,可以通过使用涉及更短的UDC报头的技术和/或通过引用存储的先前UDC报头(例如,引用存储的元数据,而不仅仅是存储的未压缩数据),来增强UDC压缩,这可以允许不具有任何UDC报头的压缩。

[0069] 用于数据压缩的示例性增强型压缩格式

[0070] 本文提供了用于数据压缩(例如,上行链路数据压缩(UDC))的增强型压缩格式的

技术和装置。例如,本文提出了十一种新的压缩格式来增强UDC。这些格式可以通过消除UDC报头或者通过使用更短的UDC报头,减少在压缩的UDC分组中使用的元数据。这些格式可以包括下面将进一步详细讨论的各种技术的组合。这些技术可以包括:记住和引用过去的UDC报头、使用更短的UDC报头(例如,更少的元数据)、以及这些技术的变型和/或组合。基于当前分组和存储的分组的匹配(例如,基于是否存在很多或者较少的匹配、聚集的或者间隔开的匹配等等),这些各种技术和格式可以具有针对各种场景的适应性。因此,例如可以基于当前分组和先前分组的模式匹配,动态地使用各种格式。另外,可以结合UDC来使用增强型UDC压缩格式中的任何一种。

[0071] 图4是根据本公开内容的某些方面,用于无线通信的示例性操作400的流程图。例如,该操作400可以由分组的发送器(例如,用户终端120或接入点110)执行。操作400可以开始于402,确定当前分组中的一个或多个数据块与存储器中存储的一个或多个先前分组(例如,在先紧邻的分组或者任何其它之前的分组)的一个或多个部分里的一个或多个数据块相匹配。

[0072] 在404,发送器可以基于(例如,使用)增强型压缩格式(例如,增强型UDC),对当前分组的至少一部分进行压缩,其中相对于另一种压缩格式(例如,UDC),该增强型压缩格式具有减少的元数据来指示所匹配的数据块中的一个或多个数据块。可以使用另一种增强型压缩格式或者使用其它压缩格式,对当前分组的另一个部分进行压缩。根据某些方面,基于增强型压缩格式,对当前分组的该部分进行压缩可以包括:引用存储的压缩报头、短压缩报头、模板ID和/或针对压缩的当前分组中的单个元数据的索引。根据某些方面,基于增强型压缩格式,对当前分组的该部分进行压缩可以包括:在压缩的当前分组中使用短压缩报头。该短压缩报头的静态部分可以指示:对于一个或多个匹配的数据块而言,对于这些匹配的数据块中的每一个数据块来说共同的存储器中的回溯位置、要从该回溯位置复制的字节数和复制的块中的不匹配数据的数量、以及用于指示匹配的数据块和不匹配的数据块的大小的动态部分。

[0073] 在406处,发送器可以发送所压缩的当前分组(例如,向接收机发送)。在一些方面,本文给出的方法和装置包括接收端的互补方法和装置。在这些方面,例如,可以将一个或多个先前分组(例如,在先紧邻的分组或者任何其它先前分组)的一个或多个部分中的一个或多个数据块存储在存储器中,可以使用该数据来对接收后的这些分组进行解码和/或重组。在一些方面,在步骤402中的在发送端的存储器中存储的数据,也可以被提供给接收端或者在接收端获得,并被存储在接收端。

[0074] 在当前UDC分组中使用针对先前分组的UDC报头的引用的示例性增强型UDC压缩技术

[0075] 如上面所提及的,可以通过不仅存储一个或多个先前分组,而且还存储(例如,在UL压缩存储器中)先前分组的一个或多个UDC报头,并在当前压缩的UDC分组中引用这些存储的UDC报头,来实现压缩增益。换言之,存储元数据也存储数据,或者替代于存储数据而存储元数据。当前的压缩分组可以使用指向所存储的UDC报头/元数据的指针。

[0076] 与由例如上面参照图3所描述的常规UDC分组格式所使用的相比,增强型UDC分组格式可以针对分组动作字段、校验和字段和/或扩展字段而使用不同的值。这些字段和值可以适用于本公开内容中所提供的各种增强型压缩格式,并且在下面将参照各种增强型格式

来进一步详细讨论。

[0077] 选项字段中的比特值可以用于指示在当前分组中使用的报头的类型。例如，选项字段中的值00可以指示当前分组中的报头是UDC报头，选项字段中的值01可以指示当前分组中的报头是短UDC报头(下面将更详细地描述短UDC报头的格式)，选项字段中的值10可以指示当前分组中的报头是先前单个压缩上下文引用(PICR)报头(下面将更详细地讨论PICR的格式)，以及选项字段中的值11可以指示推送报头。根据某些方面，可以在选项字段中使用其它值来指示这些或其它报头。

[0078] 在如本文所描述的增强型UDC分组格式中，可以使用分组动作字段(例如，上部3比特)来指示用于该分组的动作。如果该分组不使用压缩，则可以将分组动作字段中的比特设置为一些值(例如，000或001)以指示没有向该分组应用压缩，并且在该分组中不存在报头。举一个例子，分组动作字段的值(例如，000的比特值)可以指示不将该分组推送到UL压缩存储器。在另一个例子中，分组动作字段的值(例如，001的比特值)可以指示将整个分组都推送到UL压缩存储器。分组动作字段的值(例如，010的比特值)可以指示仅仅报头压缩。在该情况下，只将报头复制到UL压缩存储器，如udcHeaderLength字段所指示的。分组动作字段中的值(例如，011)可以指示完全分组压缩。在该情况下，将整个分组复制到UL压缩存储器。分组动作字段中的值(例如，100)可以指示与先前报头的精确匹配。在该情况下，基于先前分组动作，将整个分组或者仅仅报头推送到存储器。在分组动作字段为010、011和100的情况下，如报头中所指示地来执行解压缩。分组动作字段中的值(例如，101)可以指示：应当将UL压缩存储器重置为全零。在该情况下，将整个分组推送到UL压缩存储器，在压缩的当前分组中不存在报头。

[0079] 解压缩器(例如，接收到压缩的分组的设备)可以使用增强型UDC分组格式中的校验和字段，来检测压缩器和解压缩器之间的UL压缩存储器不同步状况。如果分组动作字段值指示仅仅报头压缩(例如，010的比特值)或者完全分组压缩(例如，011的比特值)，则校验和字段可以包括当前分组中引用的第一匹配的例如前5个字节的和(如果在UDC报头中指示了该匹配的话)。如果在短报头中指示第一匹配，则校验和字段值可以包括该匹配的长度或者5字节的和(min(第一匹配长度，5字节))。如果第一匹配长度=0，则校验和字段的值是零。如果分组动作字段值指示与先前报头的精确匹配(例如，100的比特值)，则可以使用来自先前报头的相同校验和比特，而当前校验和比特是无效的。如果分组动作字段值指示没有压缩(例如，001的比特值)，则校验和字段可以包括：在将包括该校验和的当前分组推送到UL压缩存储器之前，UL压缩存储器中的例如最后5个字节的和。如果分组动作字段值指示没有压缩(例如，000的比特值)，则校验和比特是无效的，故可以不进行检查。如果分组动作字段值指示将UL压缩存储器重置为零(例如，101的比特值)，则可以校验和比特设置为全零。

[0080] 增强型UDC分组格式中的扩展(E)字段可以指示针对报头的扩展。例如，可以将扩展字段设置为1，以指示存在报头扩展(例如，UDC报头或者短UDC报头)。

[0081] 根据某些方面，在本文的描述中以及在附图中，虽然以特定的大小(例如，比特)来描述或者说明了增强型压缩分组格式的各个字段，但该分组中的这些字段里的任何字段的大小可以改变。换言之，可以在增强型UDC分组格式中，使用这些字段的比特大小的不同组合。

[0082] 根据某些方面,上面针对选项字段、分组动作字段、校验和字段和扩展字段所描述的格式,可以适用于下面所描述的增强型分组压缩格式中的任何一种。

[0083] 示例性先前分组压缩上下文引用

[0084] 根据某些方面,可以用于增强型UDC格式的一种技术是先前分组压缩上下文引用(PPCR)。对于PPCR而言,可以将先前分组的UDC报头(例如,所发送或接收的)存储在存储器中(例如,存储在UL压缩存储器中)。当前分组可以包括对于先前分组(例如,紧邻在当前分组之前的分组)的存储的UDC报头的引用。例如,可以对所存储的UDC报头进行引用,所存储的UDC报头指向与当前分组的数据块相匹配的数据块,因此,当前分组中的UDC报头与所存储的UDC报头匹配或者部分地匹配。

[0085] 根据某些方面,对于存储的UDC报头与当前分组中的数据块的完全匹配而言,可以在压缩的当前分组中(例如,在分组动作字段中)包括指示。因此,该分组可以不包括UDC报头。图5根据本公开内容的某些方面,示出了基于PPCR的示例性增强型UDC分组格式500。如图5中所示,分组格式500在分组动作字段中指示完全匹配(100),其向接收机指示要为当前分组重用来自先前分组的UDC报头,并因此分组格式500不包括任何UDC报头。

[0086] 根据某些方面,对于部分匹配而言,可以在压缩的当前分组中引用匹配的UDC报头;但是,可以使用UDC报头(例如,图3中所示出的)来引用剩余的不匹配的数据。

[0087] 示例性多分组压缩上下文引用

[0088] 根据某些方面,可以用于增强型UDC格式的另一种技术是多分组压缩上下文引用(MPCR)。MPCR可以类似于PPCR;但是,来自任何先前分组(不仅仅是在先紧邻的分组)的UDC报头(例如,UDC或者增强型UDC的UDC报头)可以用于比较和引用。

[0089] 根据某些方面,可以向先前分组的存储的UDC报头(例如,UDC报头或者增强型UDC报头)分配标识(例如,模板ID)。在该情况下,在压缩的当前分组中被引用的用于相应的存储的UDC报头的模板ID,可以用于引用UDC报头。

[0090] 根据某些方面,上面所描述的PPCR和MPCR技术可以结合下面将进一步详细描述的短UDC报头技术中的任何一种来使用,和/或结合常规的UDC报头技术来使用。例如,还可以存储来自先前分组或者来自任何存储的先前分组的短UDC报头,并将其在压缩的当前分组中进行引用。

[0091] 使用短UDC报头的示例性增强型UDC压缩技术

[0092] 如上面所提及的,可以通过使用短UDC报头,来替代地或额外地实现压缩增益。根据某些方面,如本文所使用的,与诸如图3中所示出的UDC报头之类的现有的(例如,常规的)UDC报头(例如,小于4个字节,如用于常规的UDC报头)相比,短UDC报头可以指代:针对要进行引用的每个匹配的数据块,使用更少字节的指针元数据的UDC报头。

[0093] 示例性分组匹配压缩引用

[0094] 根据某些方面,可以用于增强型UDC格式的一种技术是分组匹配压缩引用(PMCR)。对于PMCR而言,压缩的当前分组可以将任何先前分组作为模板来引用,并且还指示不匹配。图6根据本公开内容的某些方面,示出了基于PMCR的示例性增强型UDC分组格式600。

[0095] 对于PMCR而言,可以不用针对每个匹配都指示回溯长度。事实上,压缩的当前分组可以包括具有指针元数据的短UDC报头,其中该指针元数据指向UL压缩存储器中的先前分组数据的开始,作为所有匹配的共同回溯长度(例如,由于所有匹配都在相同的先前分组

中)。例如,如图6中所示,增强型UDC分组格式600包括处于静态短报头部分而不是处于动态UDC报头中的回溯字段(例如,双字的回溯长度)。根据某些方面,还可以为先前分组分配模板ID,压缩的当前分组可以包括在被用作模板的先前分组的相应模板ID。

[0096] 根据某些方面,可以关于动态短UDC报头部分中的共同回溯长度,来指示匹配和不匹配序列。例如,短UDC报头元数据可以指示关于共同回溯长度的一对匹配字节和不匹配字节。如图6中所示,增强型UDC分组格式600可以包括对于在被引用的每一个匹配的数据块而言,仅仅是1个字节的短UDC报头的动态部分(例如,6比特匹配字节字段和2比特不匹配字节字段)。

[0097] 如图6中所示,增强型UDC分组格式600可以包括用于指示报头类型的选项字段(例如,01的值可以指示PMCR)。UDC分组格式600可以包括被设置为1的扩展字段,以指示存在选项字段。

[0098] 如上面所提及的,增强型UDC分组格式600的静态短报头部分包括回溯长度字段。回溯长度字段可以指示:从UL压缩存储器的当前末尾开始到找到要复制的起始点,要在UL压缩存储器中回溯的双字的距离(例如,8的倍数)。以字节为单位的距离可以等于回溯长度 $\times 8$ 。当将分组推送到存储器时,使其与8字节(双字)边界对齐。用于回溯长度字段的有效值可以表示、转换为或者以其它方式被解释成从0到1023的范围。此外,静态短报头部分还可以包括要复制字节数字段,其指示要从包括匹配和不匹配的字节的UL压缩存储器中复制的字节数量。要复制字节数字段的有效值可以表示、转换为或者以其它方式被解释成从0到127的范围。此外,静态短报头部分还可以包括不匹配数量字段,其指示在该分组中存在的动态短UDC报头的数量(例如,引用的匹配的数据块的数量)。不匹配数量字段的有效值可以表示、转换为或者以其它方式被解释成从0到15的范围。

[0099] 如上面所提及的,增强型UDC分组格式600的动态短报头部分包括匹配字节(例如,或者匹配长度)字段,其指示在下一个不匹配块之前的匹配块的至63字节的分组大小的以字节为单位的长度。因此,匹配字节字段的有效值可以表示、转换为或者以其它方式被解释成从0-63的范围,其中表示0的值指示在该不匹配的块之前不存在匹配的字节。此外,增强型UDC分组格式600的动态短报头部分还包括不匹配字节字段,其指示在匹配的块之后的不匹配块的至3字节的分组大小的以字节为单位的长度。因此,不匹配字节字段的有效值可以表示、转换为或者以其它方式被解释成从0-3的范围,其中表示0的值指示在该匹配的块之后没有不匹配的字节。虽然在图6中将上面字段的长度分别示出成6比特和2比特,但也可以使用长度的其它组合(例如,分别为5比特和3比特)。根据某些方面,针对被引用的每一个匹配的数据块,重复动态短UDC报头。根据某些方面,报头字段长度是示例性的,对于任何报头字段而言可以使用更大或者更小的长度。

[0100] PMCR技术在分组之间只有几个字段发生改变的情况下,对于报头来说是有益的。但是,这只是PMCR技术有用的一个例子,PMCR也可以或者替代地用于分组的任何其它部分的压缩。根据某些方面,该模板方法可以用于前n个字节,UDC可以用于分组的剩余部分,其中指针元数据指示UL压缩存储器中的每个匹配。

[0101] 根据某些方面,可以对于在先紧邻的先前分组的存储的短UDC报头进行引用(例如,PMCR+PPCR),或者对于来自任何先前的分组的存储的短UDC报头进行引用(例如,PMCR+MPCR)。

[0102] 根据某些方面,增强型压缩格式可以结合常规UDC报头来使用短UDC报头技术(例如,PMCR)。

[0103] 图7根据本公开内容的某些方面,示出了基于PMCR和常规UDC的增强型UDC分组格式700的例子。如图7中所示,增强型UDC分组格式700可以包括短PMCR报头702和常规的UDC报头704二者。增强型UDC分组格式700可以具有选项字段来指示报头类型(例如,00的值可以指示UDC报头,01的值可以指示短UDC报头)。可以将UDC报头指示成针对短UDC报头的扩展。换言之,在压缩的当前分组中,常规的UDC报头可以在短UDC报头之后出现。不匹配字节字段可以包括在UDC报头之后,并且可以按照如相应的报头所指示的相同顺序。替代地,可以在每个报头之后紧接着包括不匹配字节字段,如图7A中所示。

[0104] 图7B根据本公开内容的某些方面,示出了具有PMCR和UDC的增强型UDC分组格式700B的另一个例子。如图7B中所示,在该情况下,PMCR报头包括选项字段和扩展字段,其中扩展字段被设置成值为1以指示存在UDC报头,其中该UDC报头是可能跟在后面的唯一报头。根据某些方面,UDC报头不包括这些字段。当增强型格式允许具有一种其它类型的报头的UDC报头时,可以使用这种特殊情形的报头格式。UDC报头始终呈现为最后报头,伴随着在其之前具有一种其它类型的报头。在该情况下,短报头中的E字段指示UDC报头的存在或者不存在。类似地,当结合这些格式中的任意一种使用时,PICR或者推送报头可以在UDC报头之前。

[0105] 示例性先前单个压缩上下文引用

[0106] 根据某些方面,可以用于增强型UDC格式的一种技术是先前单个压缩上下文引用(PICR)。图8根据本公开内容的某些方面,示出了一种基于PICR的示例性增强型UDC分组格式800。对于PICR而言,可以对(例如,所发送和/或接收的)先前UDC分组的单个UDC元数据进行存储,与当前分组进行比较,并在压缩的当前分组中对其进行引用。

[0107] 根据某些方面,可以对存储的元数据进行索引(例如,在发射机和接收机端)。最大索引能力可以是可配置的(例如,可以对用于过去n个分组的元数据或者x数量的元数据进行存储/索引)。因此,当再次遇到相同的元数据时(例如,当比较时,当前分组的元数据与存储的/索引的元数据相匹配),则可以发送该存储的元数据的相应索引(例如,在分组中进行指示),而不是发送元数据。例如,如果前n个索引匹配,则只需要指示n。替代地,对于之后接着不匹配的UDC元数据的部分匹配而言,可以在压缩的当前分组中指示针对这些匹配的索引范围,以及可以使用全部4字节元数据(例如,常规的UDC报头)来指示不匹配。

[0108] 如图8中所示,增强型UDC分组格式800可以包括扩展字段,该扩展字段可以被设置为1以指示用于指示报头类型的后面选项字段(例如,10的值可以指示PICR)。可以将另一个扩展字段设置为0,以指示没有额外的选项字段。引用数量字段可以指示:要使用的根据先前分组的过去元数据索引的数量。扩展子选项(ESub0)字段可以指示是否在后面有任何其它子选项。例如,可以将ESub0字段设置为1,以指示在后面是具有范围数量字段的子选项10。该引用数量字段的有效值可以表示、转换为或者以其它方式被解释成从0到15的范围(如果引用数量字段具有大于0的值,则匹配是先前分组中的第一个零到引用数目减去一个索引)。

[0109] 范围数量字段可以指示:来自先前分组的匹配的索引范围的数量减去一。该范围数量字段的有效值的范围是从0到31,以指示针对要引用的每个匹配数据块的跟在后面的

‘引用起始索引、引用数量’对的数量。引用起始索引可以包括：当前分组应当从其开始使用的元数据索引。引用起始索引的有效值可以表示、转换为或者以其它方式被解释成从0到31的范围。引用数量字段指示：从引用起始索引中指示的索引开始来使用的元数据数量减去1。引用数量字段的有效值可以表示、转换为或者以其它方式被解释成从0到7的范围。在前n个匹配的情况下，可以不存在Sub0=10扩展。

[0110] 根据某些方面，PICR技术可以结合其它压缩技术来使用，例如，结合常规的UDC（如，UDC+PICR）、PPCR（例如，将来自先前分组的元数据进行存储，将其与当前分组进行比较，并在压缩的当前分组中对其进行引用）、MPCR（例如，将来自任何先前分组的元数据进行存储，将其与当前分组进行比较，并在压缩的当前分组中对其进行引用）、或者PMCR（例如，PMCR+PICR；下面将进行进一步详细讨论）。

[0111] 示例性PMCR和PICR

[0112] 如上面所提及的，可以对PMCR技术和PICR进行组合地使用，以实现增强型压缩格式化。例如，可以将来自先前短UDC报头（例如，PMCR技术）的单个元数据（例如，PICR技术）和/或来自先前常规的UDC报头的单个元数据进行存储，将其与当前分组进行比较，并在压缩的当前分组中对其进行引用。根据某些方面，先前的UDC报头或者短UDC报头可以来自于先前分组（例如，PPCR）或者任何先前分组（例如，MPCR）。

[0113] 根据某些方面，对于与常规UDC报头有关的元数据而言，可以只保存来自UDC报头的动态部分的元数据。对于与短UDC报头有关的元数据而言，可以保存短UDC报头的静态部分和动态部分二者，这是由于动态部分是参考静态部分的。可以将保存的元数据分别地标注成与短UDC报头或者常规UDC报头有关，使得当在稍后的分组中引用所保存的元数据时可以对它们进行区分。替代地，可以对于与先前分组的常规UDC报头和短UDC报头有关的元数据进行分别地索引（例如，一个索引用于UDC元数据，而另一个索引用于短元数据），以便区分元数据。

[0114] 根据某些方面，可以将来自先前分组的元数据的部分匹配，提供成要从该先前分组复制某个数量的字节。这可以通过特殊的分组动作来指示，其中该特殊的分组动作要求接收机从先前报头中复制某个数量的字节，并从当前分组中复制剩余的字节，以构成完整的报头。

[0115] 示例性增强

[0116] 用于常规UDC报头和短UDC报头二者的元数据包括回溯长度，其中在新分组被推送到存储器时，该回溯长度可能发生改变。根据某些方面，一旦将分组推送到存储器中，则相应地更新所有保存的指针（例如，回溯长度字段），使得匹配以绝对位置来保持。在该情况下，对于上面所描述的技术中的任何一种而言，压缩的当前分组可以包括绝对指针，而不是相对于当前存储器的末尾的指针。

[0117] 替代地，压缩的当前分组可以包括将应用于所包括的过去引用的回溯偏移，以补偿当存储新分组时，回溯长度的改变。图9根据本公开内容的某些方面，示出了基于具有回溯偏移的PICR的增强型UDC分组格式900的例子。如图9中所示，增强型UDC分组格式900可以包括子选项字段，以指示回溯偏移字段的存在性（例如，00的值）。可以将回溯偏移字段增加到来自先前分组的被引用的元数据中的所有回溯长度字段减去1。该回溯偏移字段的有效值可以表示、转换为或者以其它方式被解释成从0到8191的范围。

[0118] 根据某些方面,对于UDC格式的进一步增强可以包括:指示推送和/或分组流。图10根据本公开内容的某些方面,示出了具有推送和分组流指示的增强型UDC分组格式1000的例子。如图10中所示,增强型UDC分组格式1000可以包括用于指示报头类型的选项字段(例如,11的值可以指示推送)。DPush字段可以指示要将该分组推送到UL压缩存储器。在该情况下,分组动作字段可以指示仅仅报头或者完整分组。MPush字段可以指示要将该报头的元数据(例如,短UDC报头或者常规的完整UDC报头)推送到UL压缩存储器。这可以包括:推送显式地被包括在当前分组中的元数据以及从先前分组引用的元数据。分组流标识符字段可以指示八个IP流中的一个,例如,指示与所标识的流相对应的分组和元数据将被推入到存储器中和从存储器中读取。

[0119] 根据某些方面,可以针对上述技术中的任何一种来每业务流地维持先前分组,以增加匹配的字节。在该情况下,压缩可以针对于同一个流中的任何先前分组来完成,或者优选地,通过相同流的最后分组。在该情况下,针对每个流可以使用单独的存储器。

[0120] 图11根据本公开内容的某些方面,示出了具有PICR和UDC的增强型UDC分组格式1100的例子。如图11中所示,匹配的元数据可以与不匹配的元数据进行交织。在该情况下,匹配的引用的后面应该是UDC报头。

[0121] 根据某些方面,上面所描述的增强型压缩技术和格式的使用,可以应用于任何分组压缩场景,其中UDC作为一个例子。增强型压缩技术和格式的使用可以增加压缩增益。

[0122] 本文所公开方法包括用于实现所描述方法的一个或多个步骤或动作。在不脱离权利要求的范围的基础上,这些方法步骤和/或动作可以相互交换。换言之,除非指定步骤或动作的特定顺序,否则可以在不脱离权利要求的范围的基础上,修改特定步骤和/或动作的顺序和/或使用。

[0123] 如本文所使用的,指代项目列表“中的至少一个”的短语是指这些项目的任意组合,包括单个成员。举例而言,“a、b或c中的至少一个”旨在覆盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c,以及具有多个相同元素的任意组合(例如,a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c和c-c-c或者a、b和c的任何其它排序)。

[0124] 如本文所使用的,术语“确定”涵盖很多种动作。例如,“确定”可以包括计算、运算、处理、推导、研究、查找(例如,在表、数据库或其它数据结构中进行查找)、断定等等。此外,“确定”还可以包括接收(例如,接收信息)、存取(例如,存取存储器中的数据)等等。此外,“确定”还可以包括解析、选定、选择、建立等等。

[0125] 在一些情况下,不是实际地发送帧,而是设备可以具有用于输出帧以进行传输的接口。例如,处理器可以经由总线接口,向用于传输的RF前端输出帧。类似地,不是实际地接收帧,而是设备可以具有用于获得从另一个设备接收的帧的接口。例如,处理器可以经由总线接口,从用于传输的RF前端获得(或者接收)帧。

[0126] 上面所描述的方法的各种操作,可以由能够执行相应功能的任何适当单元来执行。这些单元可以包括各种硬件和/或软件组件和/或模块,其包括但不限于:电路、专用集成电路(ASIC)或者处理器。通常,在附图中示出有操作的地方,这些操作可以具有类似地进行编号的相应配对的手段加功能组件。例如,在图4中示出的操作400,与在图4A中示出的单元400A相对应。

[0127] 例如,用于发送的单元可以包括发射机(例如,图2中描述的用户终端120的收发机

前端254或者图2中所示出的接入点110的收发机前端222) 和/或天线(例如,图2中所描绘的用户终端120m的天线252ma到252mu或者图2中所示出的接入点110的天线224a到224ap)。用于接收的单元可以包括接收机(例如,图2中描述的用户终端120的收发机前端254或者图2中所示出的接入点110的收发机前端222) 和/或天线(例如,图2中所描绘的用户终端120m的天线252ma到252mu或者图2中所示出的接入点110的天线224a到224ap)。用于处理的单元、用于确定的单元、用于分配的单元、用于包括的单元、用于存储的单元、用于索引的单元、用于标注的单元、用于指示的单元和用于压缩的单元可以包括处理系统,其中该处理系统可以包括一个或多个处理器,例如,图2中所示出的用户终端120的RX数据处理器270、TX数据处理器288和/或控制器280。

[0128] 根据某些方面,这些单元可以由处理系统来实现,该处理系统被配置为通过实现上面针对在PHY报头中提供立即响应指示所描述的各种算法(例如,利用硬件或者通过执行软件指令),来执行相应功能。例如,用于确定当前分组中的一个或多个数据块与存储器中存储的一个或多个先前分组的一个或多个部分里的一个或多个数据块相匹配的算法,用于基于增强型UDC格式,对当前分组的至少一部分进行压缩的算法,相对于另一种UDC格式,该增强型UDC格式具有减少的元数据来指示所述匹配的数据块中的一个或多个数据块,以及用于发送所压缩的当前分组的算法。

[0129] 可以利用被设计为执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件(PLD)、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任意组合,来实现或执行结合本文所公开内容描述的各种示例性逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器也可以是任何商业可用处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它此种结构。

[0130] 当使用硬件实现时,一种示例性硬件配置可以包括无线节点中的处理系统。该处理系统可以使用总线体系结构来实现。根据该处理系统的具体应用和整体设计约束,总线可以包括任意数量的相互连接总线和桥接。总线可以将包括处理器、机器可读介质和总线接口的各种电路链接在一起。总线接口可以用于经由总线,将网络适配器等等连接到处理系统。网络适配器可以用于实现物理(PHY)层的信号处理功能。在用户终端120(参见图1)的情况下,还可以将用户接口(例如,键盘、显示器、鼠标、操纵杆等等)连接到总线。此外,总线还可以链接诸如时钟源、外围设备、电压调节器、电源管理电路等等之类的各种其它电路,其中这些电路是本领域所公知的,因此将不做任何进一步的描述。处理器可以使用一个或多个通用处理器和/或特殊用途处理器来实现。示例包括微处理器、微控制器、DSP处理器和能够执行软件的其它电路。本领域普通技术人员应当认识到,如何根据具体的应用和对整个系统所施加的整体设计约束,来最好地实现所述处理系统的所描述功能。

[0131] 当使用软件来实现时,可以将这些功能存储在计算机可读介质上或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。软件应当被广义地解释为意味着指令、数据或者其任意组合等等,无论其被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者,其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。处理器可以负责管理总线和通用处理,

其包括执行机器可读存储介质上存储的软件模块。计算机可读存储介质可以耦合至处理器，使得处理器可以从该存储介质读取信息和向该存储介质写入信息。或者，该存储介质也可以是处理器的一部分。举例而言，机器可读介质可以包括传输线、用数据调制的载波波形和/或与无线节点分离的其上存储有指令的计算机可读存储介质，所有这些都可由处理器通过总线接口来访问。替代地或者另外地，机器可读介质或者其任何部分可以是处理器的组成部分，例如，该情况可以是具有高速缓存和/或通用寄存器文件。举例而言，机器可读存储介质的例子可以包括RAM(随机存取存储器)、闪存、ROM(只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦除可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬盘或者任何其它适当的存储介质、或者其任意组合。机器可读介质可以包含在计算机程序产品中。

[0132] 软件模块可以包括单个指令或者多个指令，并且软件模块可以分布在几个不同的代码段上、分布在不同的程序之中、以及分布在多个存储介质之中。计算机可读介质可以包括多个软件模块。这些软件模块包括指令，当指令由诸如处理器之类的装置执行时，使得处理系统执行各种功能。软件模块可以包括发送模块和接收模块。每一个软件模块可以位于单个存储设备中，也可以分布在多个存储设备之中。举例而言，当触发事件发生时，可以将软件模块从硬盘驱动加载到RAM中。在软件模块的执行期间，处理器可以将这些指令中的一些指令加载到高速缓存中，以增加访问速度。随后，可以将一个或多个高速缓存线加载到通用寄存器文件中以用于由处理器对其进行执行。当指代下面的软件模块的功能时，应当理解的是，该功能是在执行来自该软件模块的指令时由处理器来实现的。

[0133] 此外，将任何连接适当地称作计算机可读介质。举例而言，如果软件是使用同轴电缆、光纤线缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或者诸如红外线(IR)、无线和微波之类的无线技术，从网站、服务器或其它远程源传输的，那么所述同轴电缆、光纤线缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所述介质的定义中。如本文所使用的，磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光盘、光盘、数字通用光盘(DVD)、软盘和蓝光®盘，其中磁盘通常磁性地复制数据，而光盘则用激光来光学地复制数据。因此，在一些方面，计算机可读介质可以包括非临时性计算机可读介质(例如，有形介质)。此外，对于其它方面而言，计算机可读介质可以包括临时性计算机可读介质(例如，信号)。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的范围之内。

[0134] 因此，某些方面可以包括用于执行本文所给出的操作的计算机程序产品。例如，该计算机程序产品可以包括其上存储有指令(和/或编码有指令)的计算机可读介质，这些指令可由一个或多个处理器执行，以执行本文所描述的操作。例如，用于确定当前分组中的一个或多个数据块与存储器中存储的一个或多个先前分组的一个或多个部分里的一个或多个数据块相匹配的指令，用于基于增强型UDC格式，对当前分组的至少一部分进行压缩的指令，其中相对于另一种UDC格式，该增强型UDC格式具有减少的元数据来指示所匹配的数据块中的一个或多个数据块，以及用于发送所压缩的当前分组的指令。

[0135] 此外，应当理解的是，用于执行本文所述方法和技术的模块和/或其它适当单元可以通过用户终端和/或基站按需地进行下载和/或以其它方式来获得。例如，这种设备可以耦合至服务器，以便有助于传送用于执行本文所述方法的单元。或者，本文所描述的各种方法可以通过存储单元(例如，RAM、ROM、诸如压缩光盘(CD)或软盘之类的物理存储介质等等)

来提供,使得用户终端和/或基站在将存储单元耦合至或提供给该设备时,可以获得各种方法。此外,还可以使用用于向设备提供本文所描述方法和技术的任何其它适当技术。

[0136] 应当理解的是,权利要求并不受限于上文示出的精确配置和组件。在不脱离权利要求的范围的基础上,可以对上文所述方法和装置的排列、操作和细节做出各种修改、改变和变化。

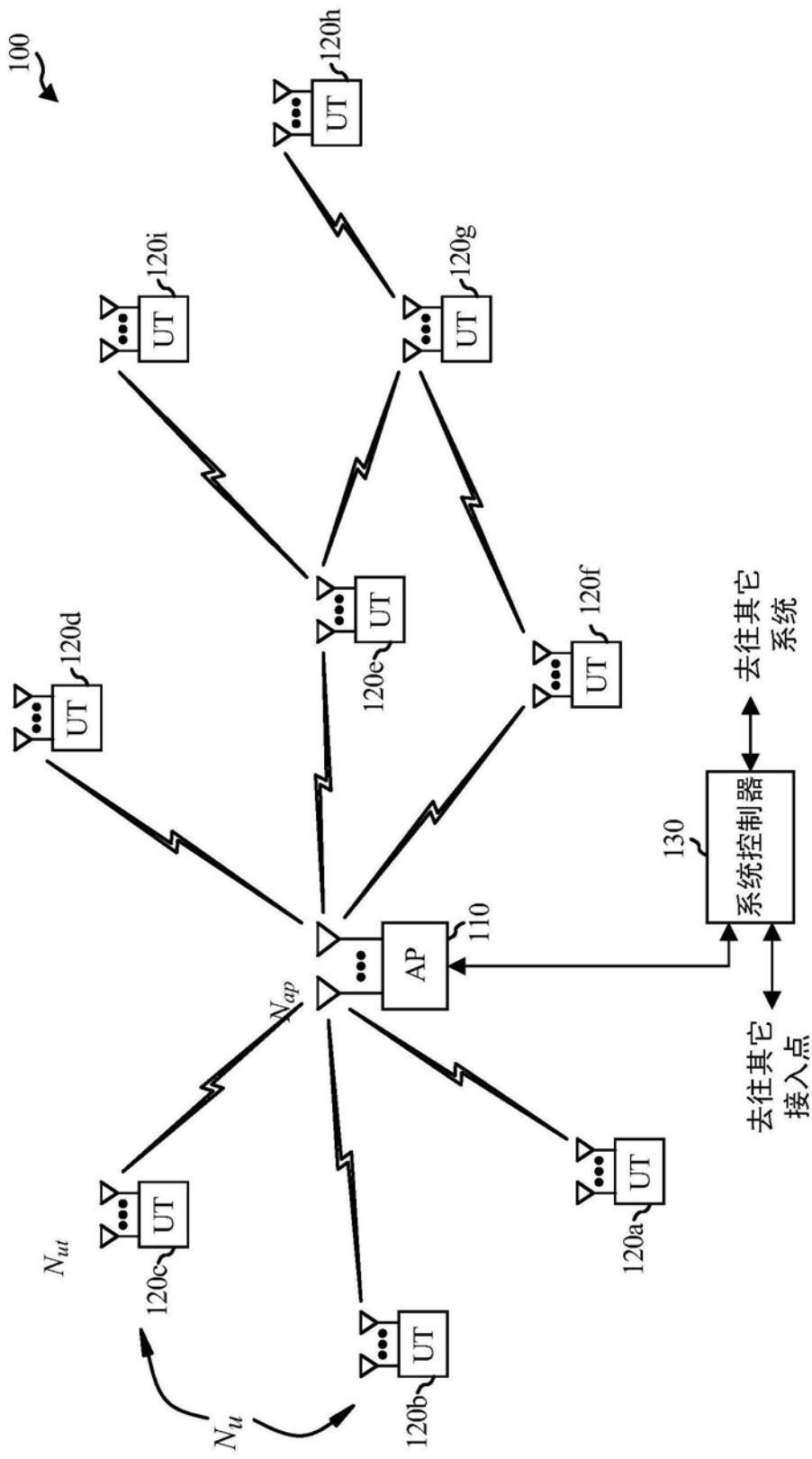


图1

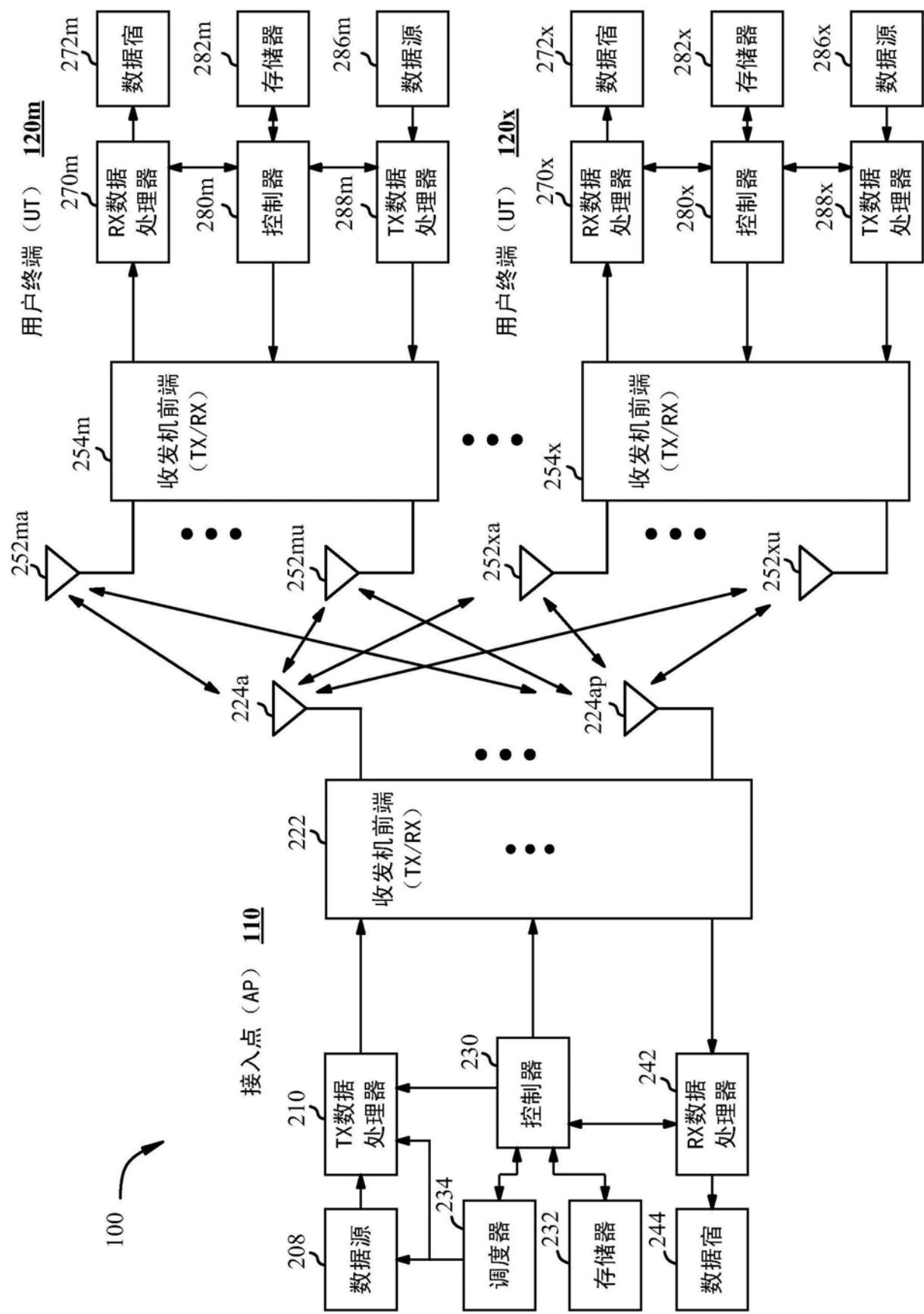


图2

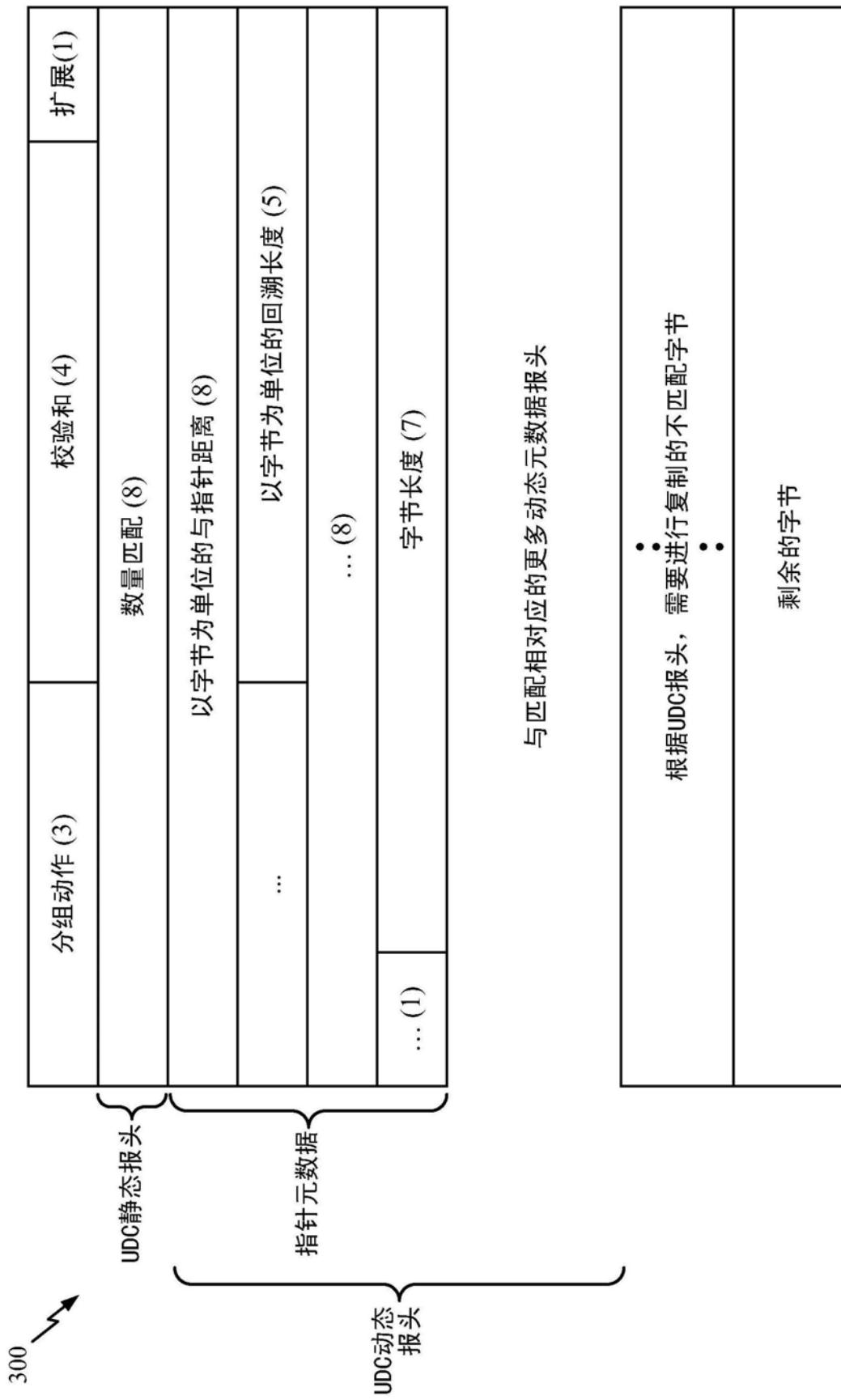


图3

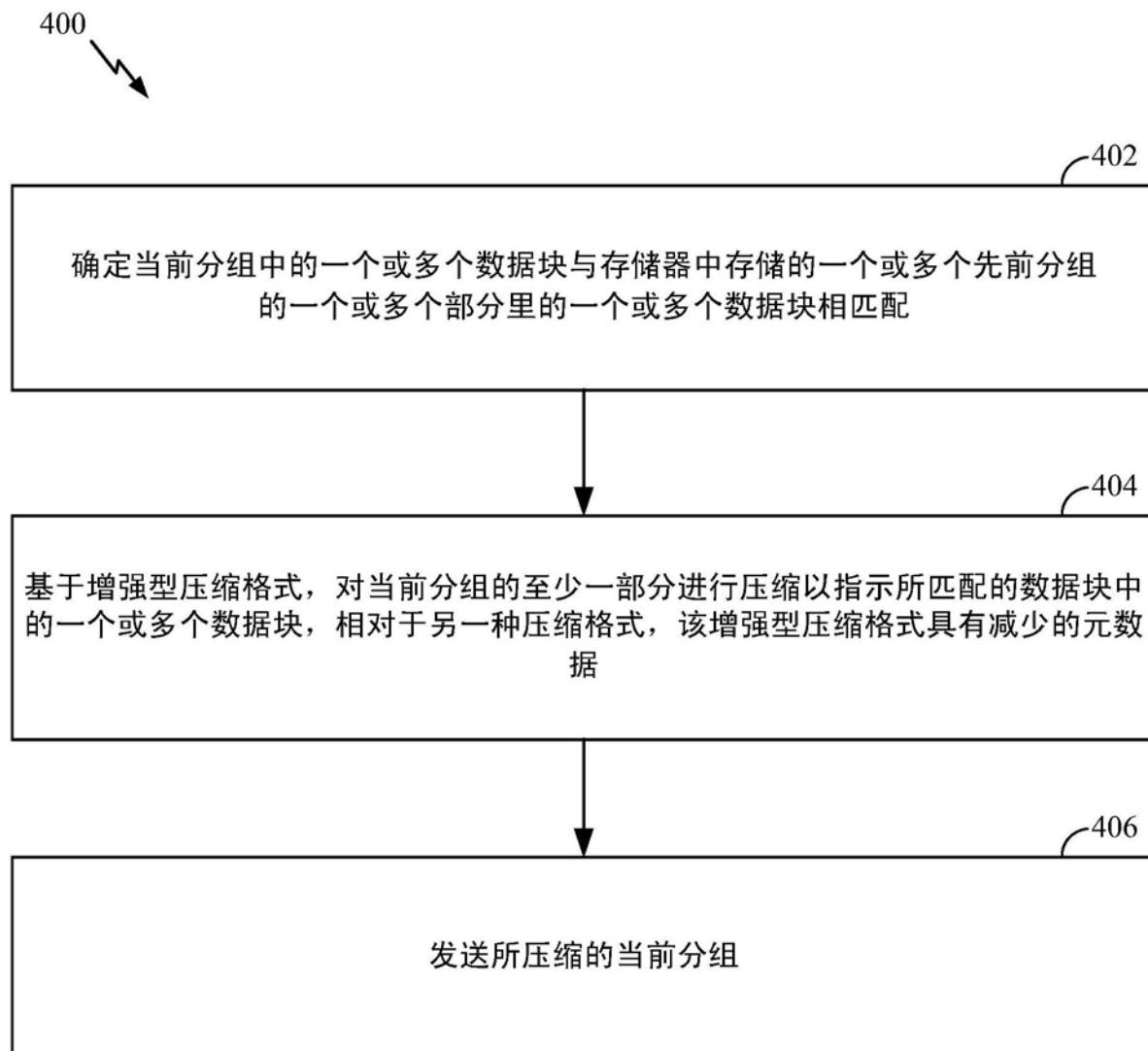


图4

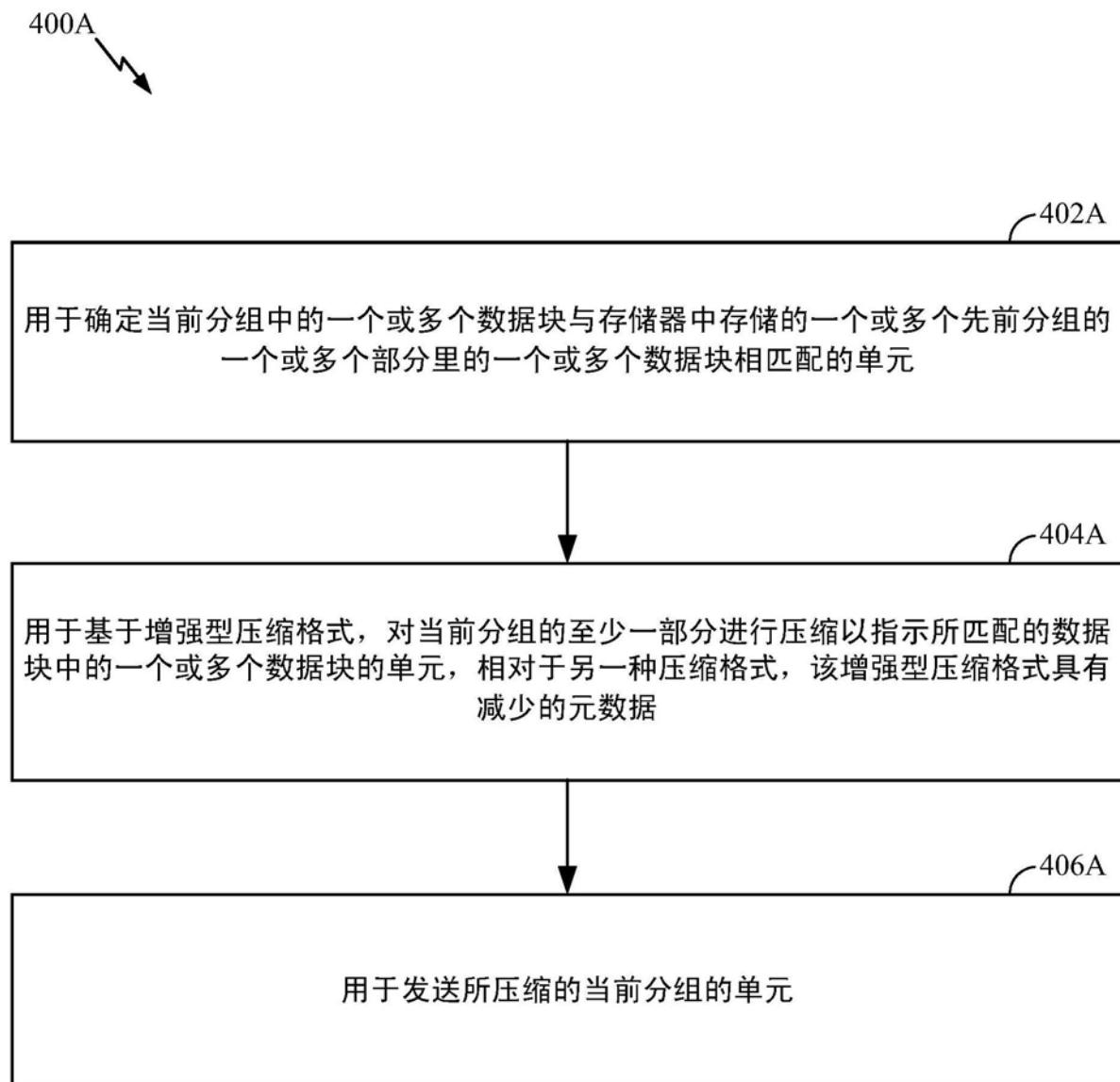


图4A

500

分组动作 (3) = 100	校验和 (4)=无效	扩展(1)=0
：		
需要进行复制的不匹配字节		
：		
剩余的字节		
：		

图5

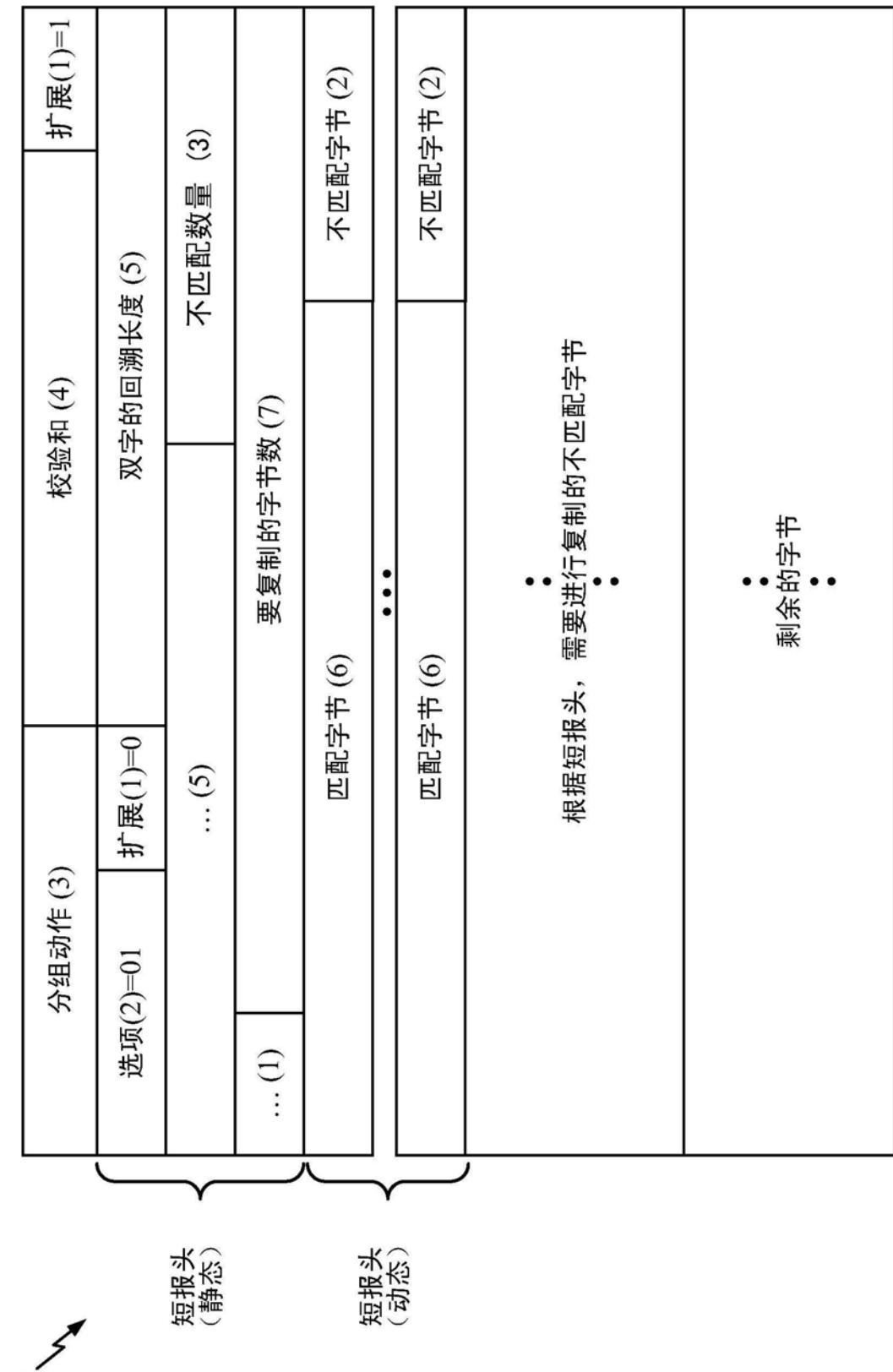


图6



图7

700A→

分组动作 (3)		校验和 (4)	扩展(1)=1
选项(2)=01	扩展(1)=1	双字的回溯长度(5)	
... (5)		不匹配数量 (3)	
... (1)	要复制的字节数 (7)		
匹配字节 (6)		不匹配字节 (2)	• • •
		根据短报头，需要进行复制的不匹配字节	
选项(2)=00	扩展(1)=0	匹配数量 (5)	
以字节为单位的与指针距离 (8)			
... (3)	回溯长度 (5)		
以字节为单位的回溯长度 (8)			
(1) 不 匹配数量	字节长度 (7)		• • •
以字节为单位的与指针距离 (8)			
... (3)	以字节为单位的回溯长度 (5)		
... (8)			
... (1)	字节长度 (7)		
		根据UDC报头，需要进行复制的不匹配字节	
		剩余的字节	

图7A

700B →

分组动作 (3)		校验和(4)	扩展(1)=1		
选项(2)=01	扩展(1)=1	双字的回溯长度 (5)			
... (5)		不匹配数量(3)			
... (1)	要复制的字节数 (7)				
匹配字节 (6)		不匹配字节 (2)	...		
匹配字节 (6)		不匹配字节 (2)	匹配数量 (8)		
以字节为单位的与指针距离 (8)					
... (3)	以字节为单位的回溯长度 (5)				
... (8)					
... (1)	字节长度 (7)				
...					
以字节为单位的与指针距离 (8)					
... (3)	以字节为单位的回溯长度 (5)				
... (8)					
... (1)	字节长度 (7)				
...					
根据短报头和UDC报头，需要进行复制的不匹配字节					
...					
...		剩余的字节			
...					

图7B

800 ↗

分组动作 (3)		校验和 (4)		扩展(1)=1
选项(2)=10	扩展(1)=0	扩展子选项(1)=1	引用数量 (4)	
子选项(2) = 10	扩展子选项(1)=0		范围数量 (5)	
		引用起始索引 (5)		引用数量
		•••		
		引用起始索引 (5)		引用数量
		•••		
			根据报头， 需要进行复制的不匹配字节	
			•••	
			剩余的字节	•••

图8

900 ↗

分组动作 (3)		校验和 (4)		扩展(1)=1
选项(2)=10	扩展(1)=0	扩展子选项(1)=1		引用数量 (4)
子选项(2) = 00	扩展子选项(1)=1			回溯偏移 (5)
回溯偏移 (8)				
子选项(2) = 10	扩展子选项(1)=0			范围数量 (6)
		引用起始索引 (5)		引用数量
		•••		
		引用起始索引 (5)		引用数量
根据报头， 需要进行复制的不匹配字节				
••• 剩余的字节 •••				

图9

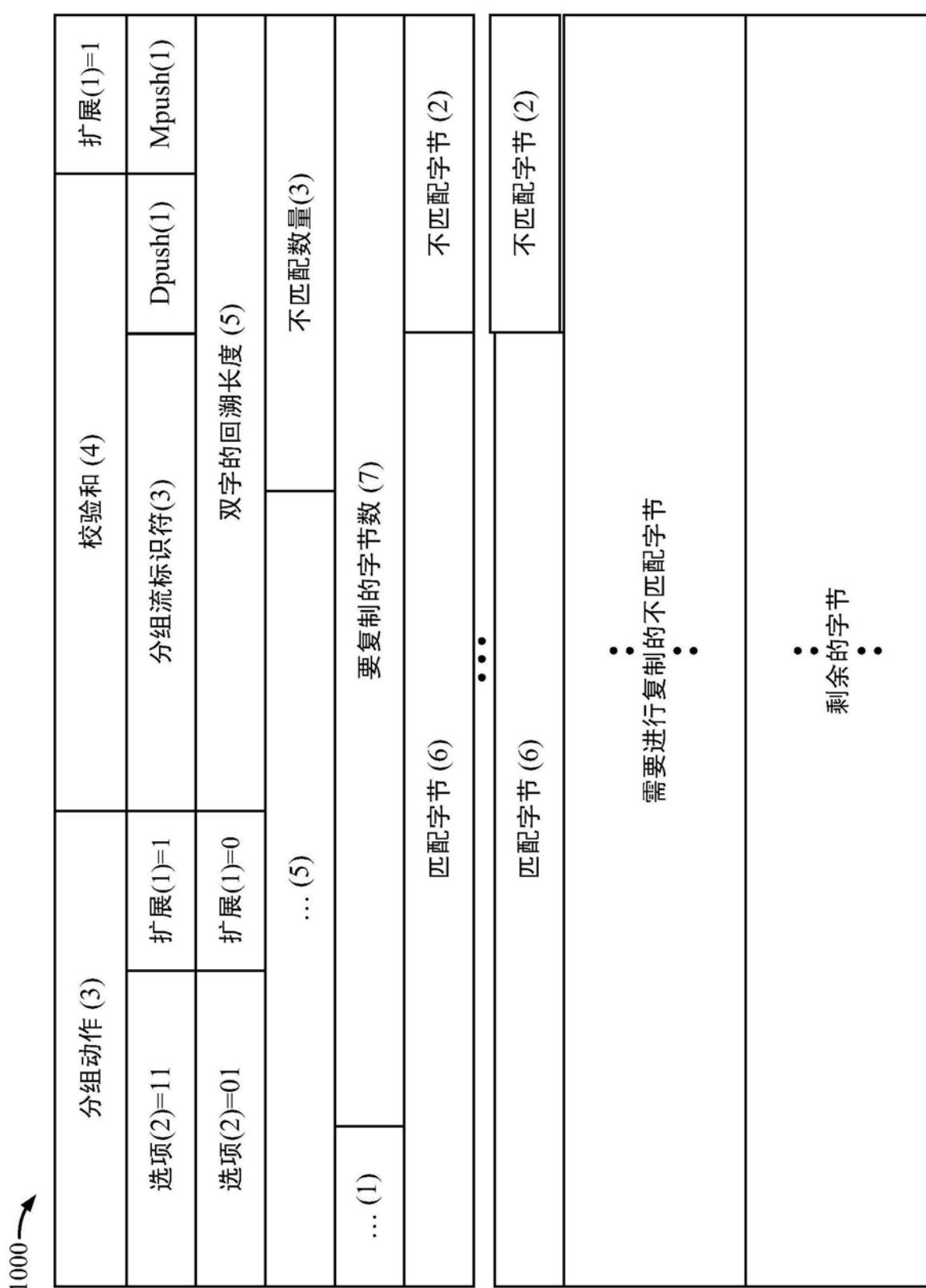


图10

1100 →

分组动作 (3)		校验和 (4)		扩展(1)=1		
选项(2)=10	扩展(1)=1	扩展子选项(1)=1	引用数量 (4)			
子选项(2)=10	扩展子选项(1)=0	范围数量 (5)				
引用起始索引 (5)		引用数量				
• • •						
引用起始索引 (5)		引用数量				
选项(2)=00	扩展(1)=1	匹配数量 (5)				
以字节为单位的与指针距离 (8)						
... (3)		以字节为单位的回溯长度 (5)				
... (8)						
... (1)	字节长度 (7)					
• • •						
选项(2)=10	扩展(1)=0	扩展子选项(1)=1	引用数量 (4)			
子选项(2)=10	扩展子选项(1)=0	范围数量 (5)				
引用起始索引 (5)		引用数量				
引用起始索引 (5)		引用数量				
•						
根据报头，需要进行复制的不匹配字节						
•						
•						
剩余的字节						
•						

图11