

数据压缩传输方法、装置、设备以及存储介质

技术领域

5 本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种数据压缩传输方法、装置、设备以及存储介质。

背景技术

10 目前，在一些通信场景中，例如点云数据的传输场景或者人工智能（artificial intelligence, AI）的模型数据（下文中简称 AI 模型数据）的传输场景等，通信设备之间传输的数据较大时会占用较多的传输资源，且增大了传输时延。基于此，可以在数据传输之前，对待传输的数据以标量量化或矢量量化的方式进行数据压缩，再传输压缩后的数据，以节省传输资源，降低传输时延。然而，通过标量量化或矢量量化对待传输的数据进行数据压缩，压缩率较低且压缩后的数据具有较大的数据损失，那么如何实现有效且可靠的数据压缩传输是当前亟待解决的问题。

发明内容

 本申请实施例提供一种数据压缩传输方法、装置、设备以及存储介质，可以实现有效且可靠的数据压缩传输。

20 第一方面，本申请提供了一种数据压缩传输方法，包括：第一通信装置针对 M 个子数据中的第 i 个子数据 Y_i ，将该第 i 个子数据 Y_i 分解为字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i ，该字典矩阵 D_i 包括该第 i 个子数据 Y_i 的特征，该稀疏矩阵 X_i 用于基于该字典矩阵 D_i 表达该第 i 个子数据 Y_i ，该 M 个子数据包括待传输的第一数据，M 为大于或等于 1 的整数，i 为大于或等于 1，且小于或等于 M 的整数；该第一通信装置根据该字典矩阵 D_i 和该稀疏矩阵 X_i 进行数据压缩，得到该第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i ；该第一通信装置向第二通信装置发送该压缩数据 Z_i 。

 通过第一方面提供的数据压缩传输方法，第一通信装置将待传输的第一数据划分为 M 个子数据，并针对 M 个子数据中的第 i 个子数据 Y_i ，将其分解为字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i ，进而根据字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i 进行数据压缩，得到第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i ，再向第二通信装置发送该第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i ，通过稀疏矩阵 X_i 基于字典矩阵 D_i 表达第 i 个子数据 Y_i ，以在传输的数据量较大的通信场景中，实现对数据量较大的第一数据进行有效且可靠的数据压缩传输。

 在一种可能的实施方式中，该第一通信装置根据该字典矩阵 D_i 和该稀疏矩阵 X_i 进行数据压缩，得到该第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i ，包括：该第一通信装置确定该稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息和第一元素序列；其中，该第一位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力；该第一元素序列包括具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素；或者，该第一位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i 中的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力，该稀疏矩

阵 X_i 中的元素包括该第一元素, 该第一元素序列包括具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素; 该第一通信装置对该字典矩阵 D_i , 以及, 该稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息和第一元素序列, 进行数据压缩, 得到该第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据 Z_i' 。

- 5 该实施方式中, 保留具有第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素或第一元素, 以及指示该具有第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素或第一元素的位置指示信息, 而删除不具有第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素或第一元素, 提高了第一压缩数据 Z_i 的压缩率。

10 在一种可能的实施方式中, 该第一位置指示信息为第一位图; 该第一位图中的比特与该稀疏矩阵 X_i 中的元素一一对应, 该第一位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i 中对应的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力; 或者, 该第一位图中的比特与该稀疏矩阵 X_i 中的第一元素一一对应, 该第一位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i 中对应的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。

该实施方式中, 通过第一位图实现了对第一元素序列中各元素在稀疏矩阵 X_i 中的位置的准确指示。

- 15 在一种可能的实施方式中, 该第一通信装置确定该稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息和第一元素序列, 包括: 该第一通信装置针对该稀疏矩阵 X_i 中的每个元素, 根据该元素和第一能力阈值, 确定该元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力; 该第一通信装置根据稀疏矩阵 X_i 中的各元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 确定该第一位置指示信息和该第一元素序列。

- 20 该实施方式可以对稀疏矩阵 X_i 中的每个元素是否具有第一能力进行准确识别。

在一种可能的实施方式中, 该稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息为该第 i 个子数据 Y_i 的第一位置指示信息和第 $i-1$ 个子数据 Y_{i-1} 的第一位置指示信息进行异或得到的差异性位置指示信息; 将该差异性位置指示信息作为该稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息。

该实施方式可以进一步提高了压缩性能。

- 25 在一种可能的实施方式中, 该差异性位置指示信息为差异性位图, 将该差异性位置指示信息作为该稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息, 包括: 该第一通信装置在该差异性位图位置指示信息的第一比例大于或等于比例阈值时, 将该差异性位置指示信息作为该稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息, 该第一比例为该差异性位置指示信息的比特中, 第一数值或第二数值的比特的数量占全部比特的数量的比例, 该第一数值用于指示该稀疏矩阵 X_i 中对应的元素具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 该第二数值用于指示该稀疏矩阵 X_i 中对应的元素不具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。

该实施方式中, 在差异性位置指示信息的压缩率大于第一位置指示信息的压缩率的情况下, 将第一位置指示信息替换为差异性位置指示信息, 以确保替换位置指示信息的操作能够提高压缩率。

- 35 在一种可能的实施方式中, 该第一位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i 中的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 该稀疏矩阵 X_i 的元素包括第二元素, 该第二元素与该第一元素不同, 该方法还包括: 该第一通信装置确定该稀疏矩阵 X_i 的第二位置指示信息和第二元素序列, 该第二位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i 中的第二元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 该第二元素序列包括具有表

达该第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的第二元素；该第一通信装置对该第二位置指示信息和该第二元素序列，进行数据压缩，得到该第 i 个子数据 Y_i 的第二压缩数据 Z_i'' ，该第二压缩数据 Z_i'' 与该第一压缩数据 Z_i' 不同。

5 该实施方式中，第一通信装置针对具有第一能力的第二元素以及指示第二元素位置的第三位置指示信息，进行压缩传输，避免传输资源有限而无法传输第二元素序列以及第三位置指示信息，或者仅传输第一压缩数据时，传输的第一数据的内容较少而使第二通信装置构建的第二数据与第一数据之间差别较大（也即构建的第二数据的质量较差）的情况。

10 在一种可能的实施方式中，该第三位置指示信息为第三位图，该第三位图中的比特与该稀疏矩阵 X_i 中的第二元素一一对应，该第三位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i 中对应的第二元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。

该实施方式中，通过第三位图对具有第一能力的第二元素在稀疏矩阵 X_i 中的位置进行准确指示。

15 在一种可能的实施方式中，还包括：该第一通信装置确定该稀疏矩阵 X_i 的第三位置指示信息和第三元素序列，该第三位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力，该第三元素序列包括具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第二能力的元素；该第一通信装置对该稀疏矩阵 X_i 的第三位置指示信息和第三元素序列进行数据压缩，得到该第 i 个子数据 Y_i 的第三压缩数据 Z_i''' ；该第一通信装置向该第二通信装置发送该第三压缩数据 Z_i''' 。

20 该实施方式中，第一通信装置针对具有第二能力的元素以及指示具有第二能力的元素的第三位置指示信息，进行压缩传输，以在第一压缩数据的基础上，通过传输第三压缩数据，对第一数据的内容进行补充，使第二通信装置构建的第二数据与第一数据之间差别较大（也即构建的第二数据的质量较差）的情况。

25 在一种可能的实施方式中，该第三位置指示信息为第三位图，该第三位图中的比特与该稀疏矩阵 X_i 中的元素一一对应，该第三位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i 中对应的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力。

该实施方式中，通过第三位图对稀疏矩阵 X_i 中具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力的元素进行准确的指示。

30 在一种可能的实施方式中，该第一通信装置确定该稀疏矩阵 X_i 的第三位置指示信息和第三元素序列，包括：该第一通信装置针对该稀疏矩阵 X_i 中的每个元素，根据该元素、第一能力阈值和第二能力阈值，确定该元素是否具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第二能力；该第一通信装置根据该稀疏矩阵 X_i 中的各元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力，确定该第三位置指示信息和该第三元素序列。

该实施方式中，对稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有第二能力进行准确识别。

35 在一种可能的实施方式中，还包括：该第一通信装置确定该稀疏矩阵 X_i 的第三元素序列，该第三元素序列包括该稀疏矩阵 X_i 中除该第一元素序列所包括的元素之外的 N 个元素， N 为正整数；该第一通信装置对该第三元素序列进行数据压缩，得到该第 i 个子数据 Y_i 的第三压缩数据 Z_i''' ；该第一通信装置向该第二通信装置发送该第三压缩数据 Z_i''' 。

该实施方式中，第二压缩数据不包括位置指示信息，降低了资源开销。

在一种可能的实施方式中，该N个元素为该稀疏矩阵 X_i 中的预设行/列中的元素。

该实施方式有利于第一通信设备和第二通信设备之间约定该N个元素所处的位置。

在一种可能的实施方式中，该M个子数据中各子数据形成的矩阵的列数均相同。

5 该实施方式可以降低第一通信装置和第二通信装置的数据处理复杂度。

在一种可能的实施方式中，该第一数据包括点云数据，该M个子数据是根据该第一数据中各空间点在欧式空间中的距离将该第一数据划分得到的；或者，该第一数据包括人工智能AI模型数据，该M个子数据是根据该第一数据中各数据所处的神经网络层，将该第一数据划分得到的。

10 该实施方式可以降低第一通信装置和第二通信装置的数据处理复杂度。

在一种可能的实施方式中，该第一数据包括点云数据，该方法还包括：该第一通信装置采用预设边长的正方体对初始点云数据所处的欧式空间进行空间划分，并将各正方体内空间点的几何中心作为该正方体的采样点；该第一通信装置根据各正方体的采样点，确定该第一数据。

15 该实施方式降低了点云数据的数据量，以提高针对点云数据的压缩传输效率。

在一种可能的实施方式中，该方法还包括：该第一通信装置向该第二通信装置发送上传请求，该上传请求携带第二指示信息第一指示信息，第一指示信息用于指示该第一数据的数据类型。

20 该实施方式便于第二通信装置基于第一指示信息确定用于传输第一数据的压缩数据的时频资源，使第二通信装置配置的第一数据的压缩数据的时频资源满足第一数据的数据类型，便于第一数据的压缩数据的传输。

可选的，该数据类型包括点云数据或AI模型数据。

25 在一种可能的实施方式中，该方法还包括：该第一通信装置接收该第二通信装置发送的资源配置信息，该资源配置信息用于指示该M个子数据的压缩数据的时频资源；该第一通信装置在该时频资源上发送该第一数据的压缩数据。

通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，实现对压缩数据的传输资源的灵活配置。

30 在一种可能的实施方式中，该方法还包括：该第一通信装置根据该第一数据的时频资源，确定压缩参数；该第一通信装置根据该压缩参数对该第i个子数据 Y_i 进行数据压缩，得到该压缩数据 Z_i ；其中，该压缩参数包括以下至少之一：第一能力阈值，该第一能力阈值用于确定该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达该第i个子数据 Y_i 的第一能力；第二能力阈值，该第二能力阈值用于确定该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达该第i个子数据 Y_i 的第二能力；编码方式参数；量化精度参数；或者，子数据的列数。

35 通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，基于第一数据的时频资源确定压缩参数，减小了配置压缩参数的信令开销。

在一种可能的实施方式中，该方法还包括：该第一通信装置向该第二通信装置发送第三指示信息第二指示信息，该第三指示信息第二指示信息用于指示以下至少之一：第一能力阈值，该第一能力阈值用于确定该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达第i个

子数据 Y_i 的第一能力; 第二能力阈值, 该第二能力阈值用于确定该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第二能力; 稀疏矩阵 X_i 中具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素的占比; 该压缩数据 Z_i 相对于该第 i 个子数据 Y_i 的数据损失; 编码方式参数; 量化精度参数; 子数据的列数; 或者, 该稀疏矩阵 X_i 的位图位置

5 指示信息是否为该差异性位图位置指示信息。

通过该实施方式提供的数据压缩传输方法, 便于第二通信装置针对接收到的第一数据的压缩数据对第一数据进行准确的恢复, 提高数据传输的稳定性。

第二方面, 本申请实施例提供一种数据压缩传输方法, 包括: 第二通信装置接收第一通信装置发送的 M 个子数据中第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i , 该 M 个子数据包括于第二一数据, M 为大于或等于 1 的整数, i 为大于或等于 1, 且小于或等于 M 的
10 整数; 该第二通信装置根据该压缩数据 Z_i 确定字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' , 该字典矩阵 D_i' 包括该第 i 个子数据 Y_i' 的特征, 该稀疏矩阵 X_i' 用于基于该字典矩阵 D_i' 表达该第 i 个子数据 Y_i' ; 该第二通信装置根据该字典矩阵 D_i' 和该稀疏矩阵 X_i' , 构建第二数据的 M 个子数据中的该第 i 个子数据 Y_i' 。

15 在一种可能的实施方式中, 该压缩数据 Z_i 包括第一压缩数据 Z_i' , 该第二通信装置根据该压缩数据 Z_i 确定字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' , 包括: 该第二通信装置将该第一压缩数据 Z_i' 解压得到该字典矩阵 D_i' , 和, 该稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息和第一元素序列; 其中, 该第一位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中的元素是否具有表达该第一数据的 M 个子数据中第 i 个子数据 Y_i' 的第一能力; 该第一元素序列包括具有表达该第 i 个子数据 Y_i' 的第一能力的元素; 或者, 该第一位置指示信息用于指示该稀疏
20 矩阵 X_i' 中的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i' 的第一能力, 该稀疏矩阵 X_i' 中的元素包括该第一元素, 该第一元素序列包括具有表达该第 i 个子数据 Y_i' 的第一能力的第一元素; 该第二通信装置根据该稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息和第一元素序列, 确定该稀疏矩阵 X_i' 。

25 在一种可能的实施方式中, 该第一位置信息为第一位图; 该第一位图中的比特与该稀疏矩阵 X_i' 中的元素一一对应, 该第一位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中对应的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i' 的第一能力; 或者, 该第一位图中的比特与该稀疏矩阵 X_i' 中的第一元素一一对应, 该第一位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中对应的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i' 的第一能力。

30 在一种可能的实施方式中, 该稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息为该第 i 个子数据的第一位置指示信息和第 $i-1$ 个子数据的第一位置指示信息进行异或得到的差异性位置指示信息。

在一种可能的实施方式中, 该压缩数据 Z_i 还包括第二压缩数据 Z_i'' , 该第一位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i' 的第一能力, 该第二通信装置根据该第一压缩数据 Z_i 确定字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' , 包括:
35 该第二通信装置将该第二压缩数据 Z_i'' 解压, 得到该稀疏矩阵 X_i' 的第二位置指示信息和第二元素序列, 该第二位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中的第二元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i' 的第一能力, 该第二元素序列包括具有表达该第 i 个子数据 Y_i' 的第一能力的第二元素; 该第二通信装置根据该稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息、第

一元素序列、第二位置指示信息和第二元素序列，确定该稀疏矩阵 X_i' 。

在一种可能的实施方式中，该第二位置指示信息为第二位图，该第二位图中的比特与该稀疏矩阵 X_i' 中的第二元素一一对应，该第二位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中对应的第二元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。

- 5 在一种可能的实施方式中，该压缩数据 Z_i 还包括第三压缩数据 Z_i'' ，该第二通信装置根据该第一压缩数据 Z_i 确定字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' ，包括：该第二通信装置将该第三压缩数据 Z_i'' 解压，得到该稀疏矩阵 X_i' 的第三位置指示信息和第三元素序列，该第三位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力，该第二元素序列包括具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第二能力的元素；该
10 第二通信装置根据该稀疏矩阵 X_i' 的第三位置指示信息、第三元素序列，以及如下至少之一，确定该稀疏矩阵 X_i' ：该稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息、第一元素序列；或者，该稀疏矩阵 X_i' 的第二位置指示信息、第二元素序列。

- 在一种可能的实施方式中，该第三位置指示信息为第三位图，该第三位图中的比特与该稀疏矩阵 X_i' 中的元素一一对应，该第三位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i'
15 中对应的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力。

- 在一种可能的实施方式中，该压缩数据 Z_i 还包括第三压缩数据 Z_i'' ，该第二通信装置根据该第一压缩数据 Z_i 确定字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' ，包括：该第二通信装置将该第三压缩数据 Z_i'' 解压，得到该稀疏矩阵 X_i' 的第三元素序列，该第三元素序列包括该稀疏矩阵 X_i' 中除该第一元素序列和/或第二元素序列所包括的元素之外的 N 个元素， N 为正整数；该第二通信装置根据该稀疏矩阵 X_i' 的第三元素序列和如下至少之一，
20 确定该稀疏矩阵 X_i' ：该稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息、第一元素序列；或者，该稀疏矩阵 X_i' 的第二位置指示信息、第二元素序列。

在一种可能的实施方式中，该 N 个元素为该稀疏矩阵 X_i 中的预设行/列中的元素。

在一种可能的实施方式中，该 M 个子数据中各子数据形成的矩阵的列数均相同。

- 25 在一种可能的实施方式中，该第一数据包括点云数据，该 M 个子数据是根据该第一数据中各空间点在欧式空间中的距离将该第一数据划分得到的；或者，该第一数据包括人工智能 AI 模型数据，该 M 个子数据是根据该第一数据中各数据所处的神经网络层，将该第一数据划分得到的。

- 在一种可能的实施方式中，该方法还包括：该第二通信装置接收该第一通信装置
30 发送上传请求，该上传请求携带第一指示信息，该第一指示信息用于指示该第一数据的数据类型。

在一种可能的实施方式中，该数据类型包括点云数据或 AI 模型数据。

- 在一种可能的实施方式中，该方法还包括：该第二通信装置向该第一通信装置发送第一资源配置信息，该第一资源配置信息用于指示该 M 个子数据的压缩数据的第一
35 时频资源；该第二通信装置在该第一时频资源上传输接收该压缩数据 Z_i 。

在一种可能的实施方式中，该方法还包括：该第二通信装置接收该第一通信装置发送的第三指示信息第二指示信息，该第三指示信息第二指示信息用于指示以下至少之一：

第一能力阈值，该第一能力阈值用于确定该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达第

i 个子数据 Y_i 的第一能力;

第二能力阈值, 该第二能力阈值用于确定该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第二能力;

稀疏矩阵 X_i 中具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素的占比;

5 该压缩数据 Z_i 相对于该第一数据的 M 个子数据中第 i 个子数据 Y_i 的数据损失;

编码方式参数;

量化精度参数;

子数据的列数;

该稀疏矩阵 X_i 的位图是否为该差异性位图。

10 在一种可能的实施方式中, 该第二数据为点云数据, 该方法还包括: 该第二数据的相邻两个空间点在欧式空间中的距离大于或等于第二距离阈值时, 该第二通信装置在该相邻两个空间点之间进行插值。

在一种可能的实施方式中, 该第二通信装置在该相邻两个空间点之间进行插值, 包括: 该第二通信装置在该相邻两个空间点的连线与圆形边线的交点处增加空间点,

15 该圆形在该欧式空间中以该相邻两个空间点中的一个空间点为圆心、以第三距离阈值为半径。

上述第二方面以及上述第二方面的各可能的实施方式所提供的数据压缩传输方法, 其有益效果可以参见上述第一方面以及第一方面的各可能的实施方式所带来的有益效果, 在此处不再赘述。

20 第三方面, 本申请实施例提供一种通信装置, 包括: 处理模块, 用于针对 M 个子数据中的第 i 个子数据 Y_i , 将该第 i 个子数据 Y_i 分解为字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i , 该字典矩阵 D_i 包括该第 i 个子数据 Y_i 的特征, 该稀疏矩阵 X_i 用于基于该字典矩阵 D_i 表达该第 i 个子数据 Y_i , 该 M 个子数据包括于待传输的第一数据, M 为大于或等于 1 的整数, i 为大于或等于 1, 且小于或等于 M 的整数; 该处理模块还用于根据该字典矩阵 D_i 和该稀疏矩阵 X_i 进行数据压缩, 得到该第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i ; 收发模块, 用于向第二通信装置发送该压缩数据 Z_i 。

在一种可能的实施方式中, 该处理模块具体用于: 确定该稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息和第一元素序列; 其中, 该第一位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力; 该第一元素序列包括具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素; 或者, 该第一位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i 中的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 该稀疏矩阵 X_i 中的元素包括该第一元素, 该第一元素序列包括具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的第一元素; 对该字典矩阵 D_i , 以及, 该稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息和第一元素序列, 进行数据压缩, 得到该第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据 Z_i' 。

35 在一种可能的实施方式中, 该第一位置指示信息为第一位图; 该第一位图中的比特与该稀疏矩阵 X_i 中的元素一一对应, 该第一位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i 中对应的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力; 或者, 该第一位图中的比特与该稀疏矩阵 X_i 中的第一元素一一对应, 该第一位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i 中对应的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。

在一种可能的实施方式中，该处理模块具体用于：针对该稀疏矩阵 X_i 中的每个元素，根据该元素和第一能力阈值，确定该元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力；根据稀疏矩阵 X_i 中的各元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力，确定该第一位置指示信息和该第一元素序列。

- 5 在一种可能的实施方式中，该处理模块还用于：将该稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息和第 $i-1$ 个子数据 Y_{i-1} 的第一位置指示信息进行异或，得到差异性位置指示信息；将该差异性位置指示信息作为该稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息。

- 10 在一种可能的实施方式中，该处理模块具体用于：在该差异性位置指示信息的第一比例大于或等于比例阈值时，将该差异性位置指示信息作为该稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息，该第一比例为该差异性位置指示信息的比特中，第一数值或第二数值的比特的数量占全部比特的数量的比例，该第一数值用于指示该稀疏矩阵 X_i 中对应的元素具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第一能力，该第二数值用于指示该稀疏矩阵 X_i 中对应的元素不具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。

- 15 在一种可能的实施方式中，该第一位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i 中的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力，该稀疏矩阵 X_i 的元素包括第二元素，该第二元素与该第一元素不同，该处理模块还用于确定该稀疏矩阵 X_i 的第二位置指示信息和第二元素序列，该第二位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i 中的第二元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力，该第二元素序列包括具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的第二元素；该处理模块还用于对该第二位置指示信息和该第二元素序列，进行数据压缩，得到该第 i 个子数据 Y_i 的第二压缩数据 Z_i'' ，该第二压缩数据 Z_i'' 与该第一压缩数据 Z_i' 不同。

在一种可能的实施方式中，该第二位置指示信息为第二位图，该第二位图中的比特与该稀疏矩阵 X_i 中的第二元素一一对应，该第二位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i 中对应的第二元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。

- 25 在一种可能的实施方式中，该处理模块还用于确定该稀疏矩阵 X_i 的第三位置指示信息和第三元素序列，该第三位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力，该第三元素序列包括具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第二能力的元素；该处理模块还用于对该稀疏矩阵 X_i 的第三位置指示信息和第三元素序列进行数据压缩，得到该第 i 个子数据 Y_i 的第三压缩数据 Z_i''' ；该收发模块还用于向该第二通信装置发送该第三压缩数据 Z_i''' 。

在一种可能的实施方式中，该第三位置指示信息为第三位图，该第三位图中的比特与该稀疏矩阵 X_i 中的元素一一对应，该第三位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i 中对应的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力。

- 35 在一种可能的实施方式中，该处理模块具体用于：针对该稀疏矩阵 X_i 中的每个元素，根据该元素、第一能力阈值和第二能力阈值，确定该元素是否具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第二能力；根据该稀疏矩阵 X_i 中的各元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力，确定该第三位置指示信息和该第三元素序列。

在一种可能的实施方式中，该处理模块还用于确定该稀疏矩阵 X_i 的第三元素序列，该第三元素序列包括该稀疏矩阵 X_i 中除该第一元素序列所包括的元素之外的 N 个元素，

N 为正整数；该处理模块还用于对该第三元素序列进行数据压缩，得到该第 i 个子数据 Y_i 的第三压缩数据 Z_i''' ；该收发模块还用于向该第二通信装置发送该第三压缩数据 Z_i''' 。

在一种可能的实施方式中，该 N 个元素为该稀疏矩阵 X_i 中的预设行/列中的元素。

5 在一种可能的实施方式中，该 M 个子数据中各子数据形成的矩阵的列数均相同。

在一种可能的实施方式中，该第一数据包括点云数据，该 M 个子数据是根据该第一数据中各空间点在欧式空间中的距离将该第一数据划分得到的；或者，该第一数据包括人工智能 AI 模型数据，该 M 个子数据是根据该第一数据中各数据所处的神经网络层，将该第一数据划分得到的。

10 在一种可能的实施方式中，该第一数据包括点云数据，该处理模块还用于采用预设边长的正方体对初始点云数据所处的欧式空间进行空间划分，并将各正方体内空间点的几何中心作为该正方体的采样点；该处理单元还用于根据各正方体的采样点，确定该第一数据。

在一种可能的实施方式中，该收发模块还用于向该第二通信装置发送上传请求，

15 该上传请求携带第一指示信息，该第一指示信息用于指示该第一数据的数据类型。

在一种可能的实施方式中，该数据类型包括点云数据或 AI 模型数据。

在一种可能的实施方式中，该收发模块还用于接收该第二通信装置发送的资源配置信息，该资源配置信息用于指示该 M 个子数据的压缩数据的时频资源；该收发模块还用于在该第一时频资源上发送该的压缩数据。

20 在一种可能的实施方式中，该处理模块还用于根据该第一数据的时频资源，确定压缩参数；该处理模块还用于根据该压缩参数对该第 i 个子数据 Y_i 进行数据压缩，得到该压缩数据 Z_i ；其中，该压缩参数包括以下至少之一：

第一能力阈值，该第一能力阈值用于确定该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第一能力；

25 第二能力阈值，该第二能力阈值用于确定该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第二能力；

编码方式参数；

量化精度参数；

子数据的列数。

30 在一种可能的实施方式中，该收发模块还用于向该第二通信装置发送第二指示信息，该第二指示信息用于指示以下至少之一：

第一能力阈值，该第一能力阈值用于确定该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力；

35 第二能力阈值，该第二能力阈值用于确定该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第二能力；

稀疏矩阵 X_i 中具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素的占比；

该压缩数据 Z_i 相对于该第 i 个子数据 Y_i 的数据损失；

编码方式参数；

量化精度参数；

子数据的列数;

该稀疏矩阵 X_i 的位置指示信息是否为差异性位置指示信息。

上述第三方面以及上述第三方面的各可能的实施方式所提供的通信装置, 其有益效果可以参见上述第一方面、第二方面或各可能的实施方式所带来的有益效果, 在此处不再赘述。

5 第四方面, 本申请实施例提供一种通信装置, 包括: 收发模块, 用于接收第一通信装置发送的 M 个子数据中第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i , 该 M 个子数据包括于第一数据, M 为大于或等于 1 的整数, i 为大于或等于 1, 且小于或等于 M 的整数; 处理模块, 用于根据该压缩数据 Z_i 确定字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' , 该字典矩阵 D_i' 包括
10 该第 i 个子数据 Y_i 的特征, 该稀疏矩阵 X_i' 用于基于该字典矩阵 D_i' 表达该第 i 个子数据 Y_i ; 该处理模块还用于根据该字典矩阵 D_i' 和该稀疏矩阵 X_i' , 构建第二数据的 M 个子数据中的第 i 个子数据 Y_i' 。

在一种可能的实施方式中, 该压缩数据 Z_i 包括第一压缩数据 Z_i' , 该处理模块具体用于: 将该第一压缩数据 Z_i' 解压得到该字典矩阵 D_i' , 和, 该稀疏矩阵 X_i' 的第一位置
15 指示信息和第一元素序列; 其中, 该第一位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中的元素是否具有表达该第一数据的 M 个子数据中第 i 个子数据 Y_i 的第一能力; 该第一元素序列包括具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素; 或者, 该第一位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 该稀疏矩阵 X_i' 中的元素包括该第一元素, 该第一元素序列包括具有表达该第 i 个子数据 Y_i
20 的第一能力的第一元素; 根据该稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息和第一元素序列, 确定该稀疏矩阵 X_i' 。

在一种可能的实施方式中, 该第一位置信息为第一位图; 该第一位图中的比特与该稀疏矩阵 X_i' 中的元素一一对应, 该第一位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中对应的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力; 或者, 该第一位图中的比特与该
25 稀疏矩阵 X_i' 中的第一元素一一对应, 该第一位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中对应的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力

在一种可能的实施方式中, 该稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息为该第 i 个子数据的第一位置指示信息和第 $i-1$ 个子数据的第一位置指示信息进行异或得到的差异性位置指示信息。

30 在一种可能的实施方式中, 该压缩数据 Z_i 还包括第二压缩数据 Z_i'' , 该第一位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 该处理模块具体用于: 将该第二压缩数据 Z_i'' 解压, 得到该稀疏矩阵 X_i' 的第二位置指示信息和第二元素序列, 该第二位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中的第二元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 该第二元素序列包括具有表达该第 i 个子数据
35 数据 Y_i 的第一能力的第二元素; 根据该稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息、第一元素序列、第二位置指示信息和第二元素序列, 确定该稀疏矩阵 X_i' 。

在一种可能的实施方式中, 该第二位置指示信息为第二位图, 该第二位图中的比特与该稀疏矩阵 X_i' 中的第二元素一一对应, 该第二位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中对应的第二元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。

在一种可能的实施方式中，该压缩数据 Z_i 还包括第三压缩数据 Z_i''' ，该处理模块具体用于：将该第三压缩数据 Z_i''' 解压，得到该稀疏矩阵 X_i' 的第三位置指示信息和第三元素序列，该第三位置指示信息用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力，该第二元素序列包括具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第二能力的元素；根据该稀疏矩阵 X_i' 的第三位置指示信息、第三元素序列，以及如下至少之一，
5 确定该稀疏矩阵 X_i' ：

该稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息、第一元素序列；

该稀疏矩阵 X_i' 的第二位置指示信息、第二元素序列。

在一种可能的实施方式中，该第三位置指示信息为第三位图，该第三位图中的比特与该稀疏矩阵 X_i' 中的元素一一对应，该第三位图中的比特用于指示该稀疏矩阵 X_i' 中对应的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力。
10

在一种可能的实施方式中，该压缩数据 Z_i 还包括第三压缩数据 Z_i''' ，该处理模块具体用于：将该第三压缩数据 Z_i''' 解压，得到该稀疏矩阵 X_i' 的第三元素序列，该第三元素序列包括该稀疏矩阵 X_i' 中除该第一元素序列和/或第二元素序列所包括的元素之外的 N 个元素， N 为正整数；根据该稀疏矩阵 X_i' 的第三元素序列和如下至少之一，
15 确定该稀疏矩阵 X_i' ：

该稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息、第一元素序列；

该稀疏矩阵 X_i' 的第二位置指示信息、第二元素序列。

在一种可能的实施方式中，该 N 个元素为该稀疏矩阵 X_i 中的预设行/列中的元素。
20

在一种可能的实施方式中，该 M 个子数据中各子数据形成的矩阵的列数均相同。

在一种可能的实施方式中，该第一数据包括点云数据，该 M 个子数据是根据该第一数据中各空间点在欧式空间中的距离将该第一数据划分得到的；或者，该第一数据包括人工智能 AI 模型数据，该 M 个子数据是根据该第一数据中各数据所处的神经网络层，将该第一数据划分得到的。
25

在一种可能的实施方式中，该收发单元还用于接收该第一通信装置发送上传请求，该上传请求携带第一指示信息，该第一指示信息用于指示该第一数据的数据类型。

在一种可能的实施方式中，该数据类型包括点云数据或 AI 模型数据。

在一种可能的实施方式中，该收发模块还用于：向该第一通信装置发送资源配置信息，该资源配置信息用于指示该 M 个子数据的压缩数据的时频资源；在该时频资源上接收该压缩数据 Z_i 。
30

在一种可能的实施方式中，该收发模块还用于：接收该第一通信装置发送的第二指示信息，该第二指示信息用于指示以下至少之一：

第一能力阈值，该第一能力阈值用于确定该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力；

第二能力阈值，该第二能力阈值用于确定该稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达该第 i 个子数据 Y_i 的第二能力；
35

稀疏矩阵 X_i 中具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素的占比；

该压缩数据 Z_i 相对于第一数据的 M 个子数据中第 i 个子数据 Y_i 的数据损失；

编码方式参数；

量化精度参数;
子数据的列数;
该稀疏矩阵 X_i 的位图是否为该差异性位图。

在一种可能的实施方式中, 该第二数据为点云数据, 该处理模块还用于: 该第二
5 数据的相邻两个空间点在欧式空间中的距离大于或等于第二距离阈值时, 在该相邻两个空间点之间进行插值。

在一种可能的实施方式中, 该处理模块具体用于: 在该相邻两个空间点的连线与圆形边线的交点处增加空间点, 该圆形在该欧式空间中以该相邻两个空间点中的一个空间点为圆心、以第三距离阈值为半径。

10 上述第四方面以及上述第四方面的各可能的实施方式所提供的通信装置, 其有益效果可以参见上述第一方面、第二方面或各可能的实施方式所带来的有益效果, 在此处不再赘述。

第五方面, 本申请实施例提供一种通信装置, 包括: 处理器, 用于通过运行计算机程序或通过逻辑电路, 执行如上述第一方面、第二方面或各可能的实施方式中的方法。
15

在一种可能的实施方式中, 该通信装置还包括: 存储器, 该存储器用于存储该计算机程序。

在一种可能的实施方式中, 该通信装置还包括: 通信接口, 该通信接口用于输入和/输出信号。

20 第六方面, 本申请实施例提供一种通信系统, 包括: 用于执行第一方面或各可能的实现方式中的方法的第一通信装置, 和, 用于执行第二方面或各可能的实现方式中的方法的第二通信装置。

第七方面, 本申请实施例提供一种计算机可读存储介质, 用于存储计算机程序指令, 该计算机程序使得计算机执行如上述第一方面、第二方面或各可能的实施方式中的方法。
25

第八方面, 本申请实施例提供一种计算机程序产品, 包括计算机程序指令, 该计算机程序指令使得计算机执行如上述第一方面、第二方面或各可能的实施方式中的方法。

第九方面, 本申请实施例提供一种计算机程序, 该计算机程序使得计算机执行如上述第一方面、第二方面或各可能的实施方式中的方法。

30

附图说明

图 1 是本申请的实施例应用的移动通信系统的架构示意图。
图 2 为本申请实施例提供的一种字典学习框架的示意图。
图 3 为本申请实施例提供的一种数据压缩传输方法的交互流程示意图。
35 图 4 为本申请实施例提供的一种数据压缩传输的流程示意图。
图 5 为本申请实施例提供的一种数据划分的示意图。
图 6 为本申请实施例提供的一种基于字典学习的数据压缩方法的示意图。
图 7 为本申请实施例提供的一种基于字典学习的数据压缩方法的示意图。
图 8 为本申请实施例提供的一种基于字典学习的数据压缩方法的示意图。

- 图 9 为本申请实施例提供的一种基于字典学习的数据压缩方法的示意图。
- 图 10 为本申请实施例提供的一种基于字典学习的数据压缩方法的示意图。
- 图 11 为本申请实施例提供的一种基于字典学习的数据压缩方法的示意图。
- 图 12 为本申请实施例提供的一种增量传输的时域资源示意图。
- 5 图 13 为本申请实施例提供的一种差异性位置指示信息的示意图。
- 图 14 为本申请实施例提供的一层采样过程的示意图。
- 图 15 为本申请实施例提供的另一层采样过程的示意图。
- 图 16 为本申请实施例提供的一种插值过程的示意图。
- 图 17 为本申请实施例提供的另一种数据压缩传输方法的交互流程示意图。
- 10 图 18 是本申请实施例提供的通信装置的示意性框图。
- 图 19 是本申请实施例提供的通信装置的另一示意性框图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

- 15 图 1 是本申请的实施例应用的移动通信系统的架构示意图。如图 1 所示，该移动通信系统包括核心网设备 110、网络设备 120 和至少一个终端设备（如图 1 中的终端设备 130 和终端设备 140）。终端设备通过无线的方式与网络设备相连，网络设备通过无线或有线方式与核心网设备连接。核心网设备与网络设备可以是独立的不同的物理设备，也可以是将核心网设备的功能与网络设备的逻辑功能集成在同一个物理设备上，还可以是一个物理设备上集成了部分核心网设备的功能和部分的网络设备的功能。
- 20 终端设备可以是固定位置的，也可以是可移动的。图 1 只是示意图，该通信系统中还可以包括其它网络设备，如还可以包括无线中继设备和无线回传设备，在图 1 中未画出。本申请的实施例对该移动通信系统中包括的核心网设备、网络设备和终端设备的数量不做限定。
- 25 本申请实施例中，网络设备可以是任意一种具有无线收发功能的设备。网络设备包括但不限于：演进型节点 B（evolved Node B, eNB）、家庭基站（例如，home evolved NodeB, 或 home Node B, HNB）、基带单元（baseband unit, BBU）、无线保真（wireless fidelity, WiFi）系统中的接入点（access point, AP）、无线中继节点、无线回传节点、传输点（transmission point, TP）或者发送接收点（transmission and reception point, TRP），还可以是移动交换中心以及设备到设备（Device-to-Device, D2D）、车辆外
- 30 联（vehicle-to-everything, V2X）、机器到机器（machine-to-machine, M2M）通信、无人机通信中承担基站功能的设备等，非陆地通信网络（non-terrestrial network, NTN）通信系统中的网络设备（即可以部署于高空平台、卫星、高空飞机）。还可以为 5G 系统中的 gNB, 5G 系统中的基站的一个或一组（包括多个天线面板）天线面板，或者，
- 35 还可以为构成 gNB 或传输点的网络节点，如 BBU，或，分布式单元（distributed unit, DU）等，本申请实施例对此不作具体限定。

在一些部署中，gNB 可以包括集中式单元（centralized unit, CU）和 DU。CU 和 DU 分别实现 gNB 的部分功能，CU 与 DU 之间可以通过 F1 接口进行通信。gNB 还可以包括有源天线单元（active antenna unit, AAU）。AAU 可以实现部分物理层处理功

能、射频处理及有源天线的相关功能。

可以理解的是，网络设备可以为包括 CU 节点、DU 节点、AAU 节点中一项或多项的设备。此外，可以将 CU 划分为接入网（radio access network, RAN）中的网络设备，也可以将 CU 划分为核心网（core network, CN）中的网络设备，本申请对此不做限定。

在本申请实施例中，终端设备也可以称为用户设备（user equipment, UE）、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。

终端设备可以是一种向用户提供语音/数据连通性的设备，例如，具有无线连接功能的手持式设备、车载设备等。目前，一些终端的举例可以为：手机（mobile phone）、平板电脑（pad）、带无线收发功能的电脑（如笔记本电脑、掌上电脑等）、无人机、客户终端设备（customer-premises equipment, CPE）、智能销售点（point of sale, POS）机、移动互联网设备（mobile internet device, MID）、虚拟现实（virtual reality, VR）设备、增强现实（augmented reality, AR）设备、工业控制（industrial control）中的无线终端、无人驾驶（self driving）中的无线终端、远程医疗（remote medical）中的无线终端、智能电网（smart grid）中的无线终端、运输安全（transportation safety）中的无线终端、智慧城市（smart city）中的无线终端、智慧家庭（smart home）中的无线终端、蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（session initiation protocol, SIP）电话、无线本地环路（wireless local loop, WLL）站、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备，5G 网络中的终端设备或者 5G 之后演进的系统中的终端设备等。

网络设备和终端设备之间可以通过授权频谱（licensed spectrum）进行通信，也可以通过免授权频谱（unlicensed spectrum）进行通信，也可以同时通过授权频谱和免授权频谱进行通信。网络设备和终端设备之间可以通过 6G 以下的频谱进行通信，也可以通过 6G 及以上的频谱进行通信，还可以同时使用 6G 以下的频谱和 6G 及以上的频谱进行通信。本申请的实施例对网络设备和终端设备之间所使用的频谱资源不做限定。

应理解，本申请对于网络设备和终端设备的具体形式均不作限定。

本申请提供的通信方法可以应用于各种通信系统，例如：长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统、5G 移动通信系统、6G 等 5G 之后演进的移动通信系统。其中，5G 移动通信系统或 6G 移动通信系统可以包括非独立组网（non-standalone, NSA）和/或独立组网（standalone, SA）。

本申请提供的通信方法还可以应用于机器类通信（machine type communication, MTC）、机器间通信长期演进技术（Long Term Evolution-machine, LTE-M）、设备到设备（device to device, D2D）网络、机器到机器（machine to machine, M2M）网络、物联网（internet of things, IoT）网络或者其他网络。

点云数据（point cloud data）是指在一个三维坐标系统中的空间点的集合。例如，通过机器视觉传感器进行数据采集并以点的形式记录，每一个空间点包含有三维坐标，可以含有颜色信息（RGB）、位置信息、反射强度信息（intensity）等。在点云场景中，

终端设备（如图 1 中的 130 和/或 140）可以通过传感器采集数据，并将采集的数据传输到网络设备（如图 1 中的 120），网络设备（如图 1 中的 120）可以重构点云数据。

联邦学习（federated learning）是一种分布式机器学习技术，其通过在多个拥有本地数据的数据源之间进行分布式模型训练，在不需要交换本地个体或样本数据的前提下，仅通过交换模型参数或中间结果的方式，构建基于虚拟融合数据下的全局模型，从而实现数据隐私保护和数据共享计算的平衡。在联邦学习过程中传输的模型参数、AI 梯度或中间结果，可以称为 AI 模型数据，当然，AI 模型数据仅为一种可能的命名方式，本申请并不限定其名称，例如也可以称作模型数据、AI 数据等。在联邦学习场景中，终端设备（如图 1 中的 130 和/或 140）可以将本地更新后的 AI 模型数据传输至网络设备（如图 1 中的 120）以更新一个全局的 AI 模型数据。

点云数据和 AI 模型数据的数据量较大。一般来说，点云数据可以包含上十万个空间点，AI 模型数据可以达到千万维的数量级。

目前，针对点云场景、联邦学习场景等传输数据量较大的通信场景，缺乏有效且可靠的压缩传输方案。为了实现有效且可靠的数据压缩传输，本申请实施例将待传输的数据划分为多个子数据，并基于字典学习对其中的至少一个子数据进行转换，再对转换后的数据进行数据压缩，以实现数据量较大的待传输数据进行有效且可靠的数据压缩。

需要说明的是，上述示例仅以上行传输点云数据和 AI 模型数据为例进行说明，但不应理解为对本申请的任何限定。例如，在点云场景中，终端设备 A（如图 1 中的 130）可以通过网络设备（如图 1 中的 120）的转发向终端设备 B（如图 1 中的 140）发送点云数据；或者，终端设备 A 可以通过侧行链路向终端设备 B 发送点云数据；又例如，在联邦学习场景中，网络设备（如图 1 中的 120）可以将本地更新后的 AI 模型数据传输至终端设备（如图 1 中的 130 和/或 140）。

为便于理解本申请，首先对字典学习进行示例性的说明。

图 2 为本申请实施例提供的一种字典学习框架的示意图。如图 2 所示，信源数据（source data）Y 可以由 L 行乘 Q 列的矩阵表示，也可以称作信源矩阵，通过字典学习的数值迭代过程，将信源数据 Y 分解为字典矩阵（dictionary）D 和稀疏矩阵（sparse code）X，也即 $Y=DX$ 。信源数据 Y 的矩阵表示中各元素可以是浮点数。

其中，字典矩阵 D，或者称作基（base），其可以为 L 行乘 L 列的矩阵，字典矩阵 D 中的每一列可以称作一个基（base）向量。字典矩阵 D 包括信源数据的特征，例如通过各基向量表达信源数据的特征。

稀疏矩阵 X 可以基于字典矩阵 D 表达信源数据。稀疏矩阵 X 使用字典矩阵 D 中的基向量的组合，例如通过对字典矩阵 D 中的各基向量加权后组合来表达信源数据的特征。稀疏矩阵 X 为 L 行乘 Q 列的矩阵，稀疏矩阵 X 中的每列向量可以表达信源矩阵 Y 的每列向量，例如稀疏矩阵 X 中第一列向量 I_1 可以表达信源矩阵中的 y_1 。

稀疏矩阵 X 中各行向量对应字典矩阵 D 中的各基向量，且稀疏矩阵 X 中的一列中各行的数值表示字典矩阵 D 的各基向量的权重。例如，稀疏矩阵 X 中的第一列向量 x_1 用于表达信源数据 Y 中的 y_1 ，稀疏矩阵 X 中第一列向量中各行元素依次为 $x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1L}$ ，则 x_{11} 为稀疏矩阵 X 表达信源矩阵 Y 时采用的字典矩阵中第 1 个基向量

d_i 的权重。

稀疏矩阵 X 中的元素可以以坐标格式 (coordiante format) 进行表示或保存, 每个元素可以包括该元素在稀疏矩阵 X 中的行、列以及元素的值, 因此稀疏矩阵 X 中的元素也可以称作坐标 (coordiante)。

- 5 稀疏矩阵 X 中的值为零的元素越多, 与学习任务相关性低的信息占用的资源越少, 以实现在对信源数据 Y 具有较好的表达能力的同时, 降低存储资源以及传输资源的开销, 此种情况下, 认为稀疏矩阵 X 的稀疏性能较好。

下面将结合附图对本申请实施例提供的通信方法进行说明。

- 10 应理解, 下文仅为便于理解和说明, 以第一通信装置和第二通信装置之间的交互为例对本申请实施例所提供的方法进行说明。本申请实施例提供的数据压缩传输方法应用于上行传输时, 该第一通信装置可以是图 1 所示的通信系统中的任一终端设备, 例如终端设备 130 或终端设备 140, 第二通信装置可以是图 1 所示的通信系统中的网络设备 120; 本申请实施例提供的数据压缩传输方法应用于下行传输时, 该第一通信装置可以是图 1 所示的通信系统中的网络设备 120, 第二通信装置可以是图 1 所示的通信系统中的任一终端设备, 例如终端设备 130 或终端设备 140; 本申请实施例提供的数据压缩传输方法应用于侧行传输时, 该第一通信装置可以是图 1 所示的通信系统中的任一终端设备, 例如终端设备 130, 第二通信装置可以是图 1 所示的通信系统中除第一通信装置之外的任一终端设备, 例如终端设备 140。

- 20 还应理解, 这不应对本申请提供的方法的执行主体构成任何限定。只要能够通过运行有本申请实施例提供的方法的代码的程序, 以执行本申请实施例提供的方法, 便可以作为本申请实施例提供的方法的执行主体。例如, 上述任一通信装置可以实现为终端设备也可以实现为终端设备中的部件, 比如芯片、芯片系统或其他能够调用程序并执行程序的功能模块; 上述任一通信装置可以实现为网络设备也可以实现为网络设备中的部件, 比如芯片、芯片系统或其他能够调用程序并执行程序的功能模块。

- 25 图 3 为本申请实施例提供的一种数据压缩传输方法的交互流程示意图。结合图 3 所述, 该方法 200 包括以下部分或者全部过程:

- 30 S210, 第一通信装置针对 M 个子数据中的第 i 个子数据 Y_i , 将第 i 个子数据 Y_i 分解为字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i , 该字典矩阵 D_i 包括第 i 个子数据 Y_i 的特征, 稀疏矩阵 X_i 用于基于字典矩阵 D_i 表达第 i 个子数据 Y_i , M 个子数据包括于待传输的第一数据, M 为大于或等于 1 的整数, i 为大于或等于 1, 且小于或等于 M 的整数。

S220, 第一通信装置根据字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i 进行数据压缩, 得到第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i 。

S230, 第一通信装置向第二通信装置发送压缩数据 Z_i 。相应的, 第二通信装置接收第一通信装置发送的 M 个子数据中第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i 。

- 35 S240, 第二通信装置根据压缩数据 Z_i 确定字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' , 该字典矩阵 D_i' 包括第 i 个子数据 Y_i 的特征, 稀疏矩阵 X_i' 用于基于字典矩阵 D_i' 表达第 i 个子数据 Y_i 。

S250, 第二通信装置根据字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' , 构建第二数据的 M 个子数据中的第 i 个子数据 Y_i' 。

本申请实施例中,构建第二数据,或者可以表述为恢复第一数据以得到第二数据,且为了表述方便调换语序后表达的含义也一致,例如上述表述还可以替换为对第二数据进行构建或对第一数据进行恢复。

首先,需要说明的是,若将待传输的第一数据作为上述信源数据 Y,以基于字典学习进行数据压缩。在第一数据的数据量较大时,信源数据 Y 的空间分布比较广,确定字典矩阵以得到稀疏性较好的稀疏矩阵较为困难,导致分解得到字典矩阵 D 和稀疏矩阵 X 的数据处理过程较为复杂,时延较大。基于此,本申请实施例中,第一通信装置可以将第一数据拆分为 M 个子数据,参见图 4 中的数据拆分过程,进而针对各子数据进行字典学习。

10 第一数据可以为矩阵,或者说,第一数据以矩阵的形式表达。第一通信装置可以将第一数据排列成 L 行乘 Q 列的矩阵 Y。例如,第一数据为点云数据时, L 等于空间点的维度,即 $L=3$, Q 等于点云数据中空间点的总个数;又例如,第一数据为 AI 模型数据, L 可以为预设的数值,例如可以是实验得到的使稀疏矩阵的稀疏性能更好的数值,则 $N = \left\lceil \frac{Dim}{L} \right\rceil$, 其中, $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整, Dim 为梯度维度,此种情况下,第
15 一数据 Y 中需要补 $LQ-Dim$ 个 0。

第一通信装置可以将第一数据拆分为 M 个子数据,例如根据第一数据中各数据在空间中的关系,将第一数据拆分为 M 个子数据。每个子数据可以为一个矩阵。

结合图 5 所示,第一数据 Y 中的 Q 列(如 y_1 至 y_Q)可以划分至 M 个子数据,如, y_1 至 y_K 划分至第 1 个子数据 Y_1 , y_{K+1} 至 y_{2K} 划分至第 2 个子数据 $Y_2 \dots y_{Q-K+1}$ 至 y_Q
20 划分至第 3 个子数据 $Y_{Q/K}$ 。图 5 仅以 M 个子数据中各子数据形成的矩阵的列数均相同为例进行说明,但本申请并不对此进行限定,例如 M 个子数据中存在至少两个子数据,其矩阵列数不同。当各子数据形成的矩阵的列数均相同时,可以降低第一通信装置和第二通信装置的数据处理复杂度。

以第一数据为点云数据为例,第一通信装置可以根据第一数据中各空间点在欧式空间中的距离将第一数据划分为 M 个子数据。例如,可以按照空间点之间距离由小到大的顺序确定 P 个空间点, P 为预设的数值,将该 P 个空间点划分为一个子数据;或者将预设范围内的空间点划分为一个子数值,例如以一个空间点为圆心, R 为半径的圆内的空间点划分为一个子数据, R 为预设的数值,等等。

以第一数据为 AI 模型数据为例,第一通信装置可以根据第一数据中各数据所处的神经网络层,将第一数据划分为 M 个子数据,例如将同一神经网络层或者相近的多个神经网络层的数据划分为一个子数据。若同一神经网络层的数据个数超出一个子数据的数据量限制,则可以将同一神经网络层的数据划分至相邻的两个或者两个以上的子数据。神经网络层包括但不限于全连接层、卷积层、池化层等等。

35 可选的,参见图 4 中的预处理过程,第一通信装置可以对第一数据 Y' 进行归一化,得到归一化后的第一数据 Y,避免由于不同类数据之间的数值区间差异,在后续基于字典学习确定稀疏矩阵的过程中,将一些类别的数据误识别为非重要数据,而带来误

差。以第一数据为点云数据为例，第一通信装置将第一数据中空间点的三维数据归一化至同一数值区间，避免将某一维度上的数据识别为非重要数据。示例性的，第一通信装置对第一数据 Y'' 进行归一化，得到第一数据 Y ，将第一数据 Y'' 中每行的模值作为归一化数据，第一通信装置可以将归一化数据发送至第二通信装置，以使第二通信装置基于归一化数据恢复归一化之前的第一数据 Y'' 。

需要说明的是，第一通信装置对第一数据进行数据压缩，并将第一数据的压缩数据发送至第二通信装置，第二通信装置基于第一数据的压缩数据，进行数据构建，得到第二数据，一般来说，第二数据和第一数据存在差异，第二数据和第一数据之间的差异越小表明数据压缩与数据构建的效果越好。与第一数据类似的，第二数据也包括 M 个子数据，且第二数据的 M 个子数据是分别从第一数据的 M 个子数据的压缩数据解压得到的，也即第二数据的 M 个子数据与第一数据的 M 个子数据一一对应。第二数据的第 i 个子数据 Y_i' 为基于第一数据的第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据构建的。

还应理解的是，第二通信装置基于压缩数据 Z_i 进行数据构建的过程中，根据压缩数据 Z_i 确定的字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' ，分别与第一通信装置确定的字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i 对应，考虑到数据构建过程中可能存在的构建误差，对其进行区别性的表述，下文中对于字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i 的各种示例性的描述均可以用于对字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' 进行解释，类似的，第一通信装置侧中描述的各位置指示信息和各元素序列，在第二通信装置侧的数据构建过程中同样适用。

应理解，第一通信装置可以对第一数据的 M 个子数据中的全部或者部分子数据执行如下 S210 和 S220 的压缩过程。若第一通信装置可以对第一数据的 M 个子数据中的部分子数据执行上述 S210 和 S220 的数据压缩过程， M 个子数据中的其他子数据可以基于其他任意压缩方式实现数据压缩，例如第 $i+1$ 个子数据 Y_{i+1} 可以基于标量量化或矢量量化的方式进行数据压缩。相应的，针对执行过上述 S210 和 S220 的数据压缩过程的子数据，第二通信装置可以基于接收到的这些子数据对应的压缩数据，执行上述 S240 和 S250 的数据构建过程。下面针对 S210 至 S250 进行示例性的说明。

在上述 S210 中，第一通信装置可以基于字典学习将第 i 个子数据 Y_i 分解为字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i 。结合图 6 所示，以第 1 个子数据 Y_1 为例，第一通信装置将 Y_1 分解得到字典矩阵 D_1 和稀疏矩阵 X_1 ，第 1 个子数据 Y_1 可以为 L 行乘 K 列的矩阵，分解得到的字典矩阵 D_1 可以为 L 行乘 L 列的矩阵，稀疏矩阵 X_1 可以为 L 行乘 K 列的矩阵，但本申请并不限定字典矩阵的行数和列数和第 1 个子数据 Y_1 的行数一致，也即 D_1 可以包括更多或者更少的元素。

一种可能的实现中，稀疏矩阵 X_1 的行数与字典矩阵 D_1 的列数一致，稀疏矩阵 X_1 的列数与第 1 个子数据 Y_1 的列数一致，如前所述，稀疏矩阵 X_1 中的各列向量与第 1 个子数据 Y_1 中的各列向量一一对应，稀疏矩阵 X_1 中的列向量的行元素的数值为字典矩阵 D_1 的列向量的权重，稀疏矩阵 X_1 中的列向量基于字典矩阵 D_1 的各列向量以及权重对第 1 个子数据 Y_1 对应的列向量进行表示。但本申请并不对此进行限定，例如稀疏矩阵 X_1 中的一个列向量可以用于表达第 1 个子数据 Y_1 对应的一个元素。

上述 S220 中，第一通信装置可以对字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i 进行数据压缩，得到第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i 。参见图 4 中的压缩过程，第一通信装置可以对字典

矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i 进行量化（如标量量化或矢量量化）和/或熵编码，得到第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i 。

应理解，稀疏性能较好的稀疏矩阵 X_i 存在较多值为零的元素，在一定程度上实现了对第一数据的压缩。为了进一步提高压缩性能，本申请实施例进一步对稀疏矩阵 X_i 5 进行处理，得到如图 6 所示的位置指示信息和元素序列。其中，位置指示信息用于指示稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力，元素序列包括具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力的元素。结合图 6 所示，稀疏矩阵 X_i 中 x_1 列第一行的元素、 x_2 列第二行的元素、 x_3 列第二行的元素等具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力，则元素序列包括稀疏矩阵 X_i 中 x_1 列第一行的元素、 x_2 列第二行的元素、 x_3 列第二行的元素等具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力的元素，例如，稀疏矩阵 X_i 中 x_1 列第一行的元素的值为 0.1、 x_2 列第二行的元素的值为 -0.5、 x_3 列第二行的元素的值为 0.8...，这些元素具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力，元素序列可以表示为 [0.1, 0.5, 0.8 ...]，而稀疏矩阵 X_i 中除去上述位置上的元素，其他位置上的元素的值的绝对值较小（包括值为 0 或值与 0 之差小于预设门限的元素），这些位置上的元素不具有表达第 i 个子数据 Y_i 10 的能力，比如 X_i 中 x_1 列第二行元素的值为 -0.005， x_2 列第一行的元素的值为 0.0002 等，且位置指示信息指示这些具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力的元素在稀疏矩阵 X_i 中的位置，或者说，位置指示信息指示稀疏矩阵 X_i 中哪些位置上的元素具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力。

位置指示信息可以包括树形结构、位图、位置索引等，本申请对此不作限定。以位置指示信息为位图为例，结合图 6 所示，位图中的比特与稀疏矩阵 X_i 中的元素一一对应，位图中的比特用于指示稀疏矩阵 X_i 中对应的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 15 的第一能力。例如，位图中的比特为 1 时，指示稀疏矩阵 X_i 中对应的元素具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力；位图中的比特为 0 时，指示稀疏矩阵 X_i 中对应的元素不具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力。又例如，位图中的比特为 0 时，指示稀疏矩阵 X_i 中对应的元素具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力；位图中的比特为 1 时，指示稀疏矩阵 X_i 中对应的元素不具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力。

位置指示信息可以包括至少一个位置索引，每个位置索引可以指示稀疏矩阵 X_i 中具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力的元素在稀疏矩阵 X_i 中的位置，例如位置索引指示一个具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力的元素在稀疏矩阵 X_i 中的第 2 行、第 5 列。

位置指示信息包括树形结构时，可以构建稀疏矩阵 X_i 对应的基础树形结构，基础树形结构中的部分或者全部子节点与稀疏矩阵 X_i 一一对应。示例性的，在构建基础树形结构的过程中，可以对基础二维平面进行多层级的区间划分，将每个区间作为基础树形结构的一个子节点，且划分的最小区间（即基础树形结构中最低层的子节点）的个数大于或等于稀疏矩阵 X_i 中元素的个数，其中，本申请对基础二维平面的大小不作 30 限定。示例性的，在构建基础树形结构的过程中，用横竖两条相互垂直的直线将其平分为四个区间，该四个区间分别对应基础树形结构中根节点的四个子节点，针对四个区间中的每个区间，在该区间内包括具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力的元素时，该子节点的值为第三数值，在区间内不包含具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力的元素时，该子节点的值为第四数值；进一步地，将该区间用横竖两条相互垂直的直线划分为四个

子区间, 该四个子区间分别对应于该区间在基础树形结构中对应的子节点的下一层级的四个子节点, 类似的, 在子区间内包括具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力的元素时, 该子区间在基础树形结构中对应的子节点的值第三数值, 否则为第四数值, 以此类推直至达到最小区间时结束树形结构的构建。第三数值可以是 1、第四数值可以是 0, 或者第三数值可以是 0、第四数值可以是 1, 或者第三数值和第四数值可以是任意两个不同的数值, 本申请对此不作限定。

例如, 点云数据的稀疏矩阵 X_i 大小为 3×16 , 在构建基础树形结构的过程中, 用横竖两条相互垂直的直线将其平分为四个区间, 该四个区间分别对应树形结构中根节点的四个子节点, 再将各区间均平分为四个子区间, 该区间下的四个子区间在基础树形结构中对应应该区间对应的子节点的下一层级的四个子节点, 以此类推, 经过 4 次区间划分 (或者说经过 4 次递归) 得到 16×16 个最小区间, 同时构建得到稀疏矩阵 X_i 的基础树形结构, 该基础树形结构中的部分子节点可以与稀疏矩阵 X_i 中的元素一一对应, 例如, 基础二维平面中位于左上角的 3×16 个最小区间分别在基础树形结构中对应的子节点指示该稀疏矩阵 X_i 的 3×16 个元素。可选的, 位置指示信息可以是该基础树形结构, 且该基础树形结构中不包括稀疏矩阵 X_i 中的元素的区间在基础树形结构中对应的节点的值均为第四数值; 或者位置指示信息中的树形结构可以包括基础树形结构中的部分子节点, 该部分子节点为基础二维平面中包含稀疏矩阵 X_i 中的元素的区间, 所对应的子节点。

上述示例中, 所划分的最小区间包括稀疏矩阵 X_i 中的一个元素, 本申请也不排除最小区间包括稀疏矩阵 X_i 中的多个元素或者多个最小区间对应稀疏矩阵 X_i 中的一个元素的情况。当最小区间包括一个元素时, 位置指示信息所指示的位置更加准确, 进而第二通信装置基于位置指示信息构建的数据更加准确, 而最小区间包括多个元素时, 位置指示信息占用的传输资源更小, 节省资源开销。

上述对位置指示信息的示例性说明可以适用于下文中的各相关实施例, 其实现方式相同或者相似, 为了简洁不再赘述。

在一些实施例中, 第一通信装置可以针对稀疏矩阵 X_i 中的每个元素, 根据该元素和能力阈值, 确定该元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力。例如, 第一通信装置在该元素的数值的绝对值大于能力阈值时, 确定该元素具有表达第 i 个数据 Y_i 的能力; 在该元素的数据的绝对值小于能力阈值时, 确定该元素不具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力; 在该元素的数据的绝对值等于能力阈值时, 可以将该元素确定为具有或者不具有表达第 i 个数据 Y_i 的能力的元素, 本申请对此不作限定。进而, 第一通信装置根据稀疏矩阵 X_i 中的各元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的能力, 确定上述位置指示信息和元素序列。

接续上述示例, 第一通信装置可以对字典矩阵 D_i 、稀疏矩阵 X_i 的位置指示信息和元素序列进行数据压缩, 例如结合图 4 所示, 第一通信装置对字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i 进行量化和熵编码、对位置指示信息进行熵编码, 得到第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i 。

能力阈值可以由压缩需求确定, 不同数据压缩率需求对应的能力阈值可以不同, 示例性地, 压缩率需求可以根据第二通信装置发送的资源配置确定。下文中第一能力

阈值和第二能力阈值与之类似不再赘述。

在上述 S230 中, 第一通信装置可以将上述任意示例中确定的压缩数据 Z_i 发送至第二通信装置。可选的, 第一通信装置可以分别发送 M 个子数据各自的压缩数据, 例如将各子数据的压缩数据分别进行协议封装后发送, 或者第一通信装置可以将 M 个子数据各自的压缩数据作为同一数据进行发送, 例如将各子数据的压缩数据一同进行协议封装后发送。在一些实施例中, 第一通信装置以递增的方式传输第一数据的压缩数据, 则压缩数据 Z_i 可以指初始传输过程中第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据, 或者压缩数据 Z_i 可以包括初始传输过程和递增传输过程中第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据, 若压缩数据 Z_i 可以包括初始传输过程和递增传输过程中第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据, 则分别在初始传输过程和递增传输过程中对压缩数据进行协议封装后发送。

在上述 S240 中, 第二通信装置可以对压缩数据 Z_i 进行解压缩, 得到字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' 。其解压方式与第一通信装置对第 i 个子数据 Y_i 采用的压缩方式相关, 在一些实施例中, 第一通信装置可以向第二通信装置发送指示信息以指示压缩数据 Z_i 的压缩参数 (例如包括编码方式参数、量化精度参数、子数据列数中的至少之一), 指示信息将在下文中说明。

示例性的, 若第一通信装置对第 i 个子数据 Y_i 的稀疏矩阵 X_i 进行进一步的处理, 得到了如图 6 所示的位置指示信息和元素序列, 则第二通信装置对压缩数据 Z_i 进行解压缩, 得到字典矩阵 D_i' 、位置指示信息和元素序列, 进而根据位置指示信息和元素序列确定稀疏矩阵 X_i' 。

在上述 S250 中, 第二通信装置可以基于得到的字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' , 根据稀疏矩阵 X_i' 基于字典矩阵 D_i' 所表达的第 i 个子数据 Y_i , 构建得到第 i 个子数据 Y_i' 。

第二通信装置针对 M 个子数据中其他各子数据采用的压缩方式, 对各子数据进行解压并构建各子数据, 进而构建得到第二数据, 以实现第一通信装置与第二通信装置之间的数据压缩传输。

在一些实施例中, 第一数据的 M 个子数据进行数据压缩后, 仍存在数据量较大占用较多传输资源的情况, 或者第二通信装置需要第一通信装置传输的第一数据的内容较完整和丰富的情况, 可以通过递增的方式对第一数据的 M 个子数据进行压缩传输。可以包括但不限于以下三种可能的实现方式:

方式一, 第一通信装置将稀疏矩阵 X_i 中的一部分元素确定为第一元素, 将稀疏矩阵 X_i 中除第一元素之外的元素确定为第二元素。第一通信装置针对第一元素确定第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据 Z_i' , 针对第二元素确定第 i 个子数据 Y_i 的第二压缩数据 Z_i'' 。进而在初始传输阶段传输第一压缩数据 Z_i' , 在递增传输阶段传输第二压缩数据 Z_i'' 。

示例性的, 第一通信装置基于第一元素确定第一位置指示信息和第一元素序列, 并对字典矩阵 D_i 、稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息和第一元素序列进行数据压缩, 得到第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据 Z_i' , 将该第一压缩数据 Z_i' 在初次传输过程中传输; 第一通信装置基于第二元素确定第二位置指示信息和第二元素序列, 并对稀疏矩阵 X_i 的第二位置指示信息和第二元素序列进行数据压缩, 得到第 i 个子数据 Y_i 的第二压缩数据 Z_i'' , 将该第二压缩数据 Z_i'' 在递增传输过程中传输。

- 相应的,第二通信装置对第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据 Z_i' 进行解压缩,得到字典矩阵 D_i' 和,稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息和第一元素序列,并根据第一位置指示信息和第一元素序列确定稀疏矩阵 X_i' ;第二通信装置对第 i 个子数据 Y_i 的第二压缩数据 Z_i'' 进行解压缩,得到稀疏矩阵 X_i' 的第二位置指示信息和第二元素序列,并根据第二位置指示信息和第二元素序列更新稀疏矩阵 X_i' ,或者说根据第一位置指示信息、第一元素序列、第二位置指示信息和第二元素序列,确定稀疏矩阵 X_i' ;进而根据字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' 构建 i 个子数据 Y_i' 。

- 第一元素可以是预设的或者网络设备配置的,本申请对此不作限定。第一元素可以是稀疏矩阵 X_i 中预设列(例如如图 7 所示的前 K_1 列)中的元素、或者第一元素可以是稀疏矩阵 X_i 中预设行(例如第 1 行、第 3 行、第 8 行)中的元素、或者第一元素可以是稀疏矩阵 X_i 中预设位置(如第 1 行第 1 列、第 2 行第 2 列、第 3 行第 3 列... ..)中的元素,本申请对此不做限定。

- 第一位置指示信息用于指示稀疏矩阵 X_i 中的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力,第一元素序列包括具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的第一元素。与前述示例中的位置指示信息类似,第一位置指示信息可以包括树形结构、位图、位置索引等,本申请对此不作限定。以第一位置指示信息为第一位图为例,结合图 7 所示,第一位图中的比特与稀疏矩阵 X_i 中的第一元素一一对应,第一位图中的比特用于指示稀疏矩阵 X_i 中对应的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。例如,第一位图中的比特为 1 时,指示稀疏矩阵 X_i 中对应的第一元素具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力;第一位图中的比特为 0 时,指示稀疏矩阵 X_i 中对应的第一元素不具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。又例如(图 7 中未示出),第一位图中的比特为 0 时,指示稀疏矩阵 X_i 中对应的第一元素具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力;第一位图中的比特为 1 时,指示稀疏矩阵 X_i 中对应的第一元素不具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。

- 第二位置指示信息用于指示稀疏矩阵 X_i 中的第二元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力,第二元素序列包括具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的第二元素。与第一位置指示信息类似,第二位置指示信息可以包括树形结构、位图、位置索引等,本申请对此不作限定。以第二位置指示信息为第二位图为例,结合图 7 所示,第二位图中的比特与稀疏矩阵 X_i 中的第二元素一一对应,第二位图中的比特用于指示稀疏矩阵 X_i 中对应的第二元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。例如,第二位图中的比特为 1 时,指示稀疏矩阵 X_i 中对应的第二元素具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力;第二位图中的比特为 0 时,指示稀疏矩阵 X_i 中对应的第二元素不具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。又例如,第二位图中的比特为 0 时,指示稀疏矩阵 X_i 中对应的第二元素具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力;第二位图中的比特为 1 时,指示稀疏矩阵 X_i 中对应的第二元素不具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。

示例性的,第一通信装置可以针对稀疏矩阵 X_i 中的每个第一元素,根据该第一元素和第一能力阈值,确定该第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。例如,第一通信装置在该第一元素的数值的绝对值大于第一能力阈值时,确定该第一元素具有表达第 i 个数据 Y_i 的第一能力;在该第一元素的数值的绝对值小于第一能力阈值时,

确定该第一元素不具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力；在该第一元素的数值的绝对值等于第一能力阈值时，可以根据应用场景将该第一元素确定为具有或者不具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的第一元素，本申请对此不作限定。进而，第一通信装置根据稀疏矩阵 X_i 中的各第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力，确定上述第

5 一位置指示信息和第一元素序列。

示例性的，第一通信装置可以针对稀疏矩阵 X_i 中的每个第二元素，根据该第二元素和第一能力阈值，确定该第二元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。例如，第一通信装置在该第二元素的数值的绝对值大于第一能力阈值时，确定该第二元素具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力；在该第二元素的数据的绝对值小于能力阈值时，确定该第二元素不具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力；在该第二元素的数据的绝对值等于第一能力阈值时，可以根据应用场景将该第二元素确定为具有或者不具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的第二元素，本申请对此不作限定。进而，第一通信装置根据稀疏矩阵 X_i 中的各第二元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力，确定上述第二

15 结合图 7 所示，稀疏矩阵 X_i 中前 K_1 列中的元素为第一元素，后 K_2 列中的元素为第二元素，第一通信装置根据稀疏矩阵 X_i 中前 K_1 列中各第一元素的元素值确定具有表达 Y_i 的第一能力的第一元素，并将具有表达 Y_i 的第一能力的第一元素组成第一元素序列，以及确定指示具有表达 Y_i 的第一能力的第一元素的第一位置指示信息，进而根据第一位置指示信息、第一元素序列和字典矩阵 D_i 确定 Y_i 的第一压缩数据。

20 仍结合图 7 所示，第一通信装置根据稀疏矩阵 X_i 中后 K_2 列中各第二元素的元素值确定具有表达 Y_i 的第一能力的第二元素，并将具有表达 Y_i 的第一能力的第二元素组成第二元素序列，以及确定指示具有表达 Y_i 的第一能力的第二元素的第二位置指示信息，进而根据第二位置指示信息和第二元素序列确定 Y_i 的第二压缩数据。

需要说明的是，递增传输过程可以不重复传输字典矩阵 D_i ，以减少传输资源的浪费。

在上述方式一中，第一通信装置可以基于预设的或者预先配置的时频资源，确定是否将第 i 个子数据 Y_i 中的元素划分为第一元素和第二元素，进而确定第一元素对应的第一位置指示信息和第一元素序列，和，第二元素对应的第二位置指示信息和第二元素序列；或者，第一通信装置可以先确定第 i 个子数据 Y_i 中的满足第一能力阈值的元素，基于满足第一能力阈值的元素的数量确定第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据能否在预设的或者预先配置的时频资源上传输，若确定第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据占用的时频资源大于预设的或者预先配置的时频资源而无法传输，则将第 i 个子数据 Y_i 中的元素划分为第一元素和第二元素，进而确定第一元素对应的第一位置指示信息和第一元素序列，和，第二元素对应的第二位置指示信息和第二元素序列。

35 举例而言，参见图 12，第一通信装置需要在一个传输资源块 (transport block, TB) 上传输第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i ，在将稀疏矩阵 X_i 中所有具有表达第 i 个子数据 Y_i 的元素组成元素序列进行数据压缩得到的压缩数据 Z_i ，超出一个 TB (例如一个 TB 大小为 3824bits) 的情况下，第一通信装置确定一个 TB 中除字典矩阵 D_i 外，剩余的资源大小，根据该一个 TB 中剩余的资源大小，确定第一元素的数量 (例如确定图 7

中 K_1 的取值), 进而, 将基于第一元素确定的第一位置指示信息、第一元素序列, 以及字典矩阵 D_1 进行数据压缩后, 将得到的第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据 Z_i' 承载于该一个 TB 发送至第二通信装置; 在递增传输过程中, 将基于第二元素确定的第二位置指示信息和第二元素序列进行数据压缩后, 将得到的第 i 个子数据 Y_i 的第二压缩数据 Z_i'' 承载于另一 TB 发送至第二通信装置。

5 为便于理解, 上述方式一仅以将稀疏矩阵 X_i 的元素划分为第一元素和第二元素为例进行说明, 但并不对此进行限定。作为一种理解, 第一通信装置还可以将稀疏矩阵 X_i 的元素划分为那更多的类型、如第一元素、第二元素、第三元素等; 作为另一种理解, 第一通信装置可以将第二元素继续划分为第三元素、第四元素等, 以进行进一步地递增传输。元素类型的划分以及各元素类型下位置指示信息和元素序列的确定与方式一的实现类似, 为了简洁不再赘述。

方式二, 第一通信装置针对稀疏矩阵 X_i 中具有表达 Y_i 的第一能力的元素, 确定第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据 Z_i' , 针对稀疏矩阵 X_i 中具有表达 Y_i 的第二能力的元素或者预设位置上的 N 个元素, 确定第 i 个子数据 Y_i 的第三压缩数据 Z_i''' 。进而在初始传输阶段传输第一压缩数据 Z_i' , 在递增传输阶段传输第三压缩数据 Z_i''' 。

15 示例性的, 在初始传输阶段, 第一通信装置确定稀疏矩阵 X_i 中具有表达 Y_i 的第一能力的元素, 并根据具有表达 Y_i 的第一能力的元素确定第一位置指示信息和第一元素序列。

相应的, 第二通信装置对第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据 Z_i' 进行解压缩, 得到字典矩阵 D_i' , 和, 稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息和第一元素序列。在一些实施例中第二通信装置可以根据第一位置指示信息和第一元素序列确定稀疏矩阵 X_i' 。

第一位置指示信息用于指示稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 第一元素序列包括具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素。与前述示例中的位置指示信息类似, 第一位置指示信息可以包括树形结构、位图、位置索引等, 本申请对此不作限定。以第一位置指示信息为第一位图为例, 结合图 8 或图 9 所示, 第一位图中的比特与稀疏矩阵 X_i 中的元素一一对应, 第一位图中的比特用于指示稀疏矩阵 X_i 中对应的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。与图 7 相关示例类似, 此处不再赘述。

示例性的, 第一通信装置针对稀疏矩阵 X_i 中的每个元素, 可以根据该元素和第一能力阈值, 确定该元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。确定元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 与前述示例中确定第一元素的第一能力类似, 此处不再赘述。进而, 第一通信装置根据稀疏矩阵 X_i 中的各元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 确定上述第一位置指示信息和第一元素序列。

30 作为上述方式二的第一种示例, 第三位置指示信息用于指示稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力, 第三元素序列包括具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力的元素。与第一位置指示信息类似, 第三位置指示信息可以包括树形结构、位图、位置索引等, 本申请对此不作限定。以第三位置指示信息为第三位图为例, 结合图 8 所示, 第三位图中的比特与稀疏矩阵 X_i 中的元素一一对应, 第三位图中的比特用于指示稀疏矩阵 X_i 中对应的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力。

基于上述第一种示例，第一通信装置针对稀疏矩阵 X_i 中的每个元素，可以根据该元素和第一能力阈值、第二能力阈值，确定该元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力。例如，第一通信装置在该元素的数值的绝对值小于第一能力阈值且大于第二能力阈值时，确定该元素具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力；在该元素的数值的绝对值大于第一能力阈值或小于第二能力阈值时，确定该元素不具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力；在该元素的数值的绝对值等于第一能力阈值或等于第二能力阈值时，可以将该元素确定为具有或者不具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力的元素，本申请对此不作限定。进而，第一通信装置根据稀疏矩阵 X_i 中的各元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力，确定上述第三位置指示信息和第三元素序列。

- 10 一些可能的实现中，第一能力阈值大于第二能力阈值。举例而言，第一能力阈值为 10^{-4} ，第二能力阈值为 10^{-5} ，稀疏矩阵 X_i 中元素的值的绝对值大于 10^{-4} 的元素，为具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素，稀疏矩阵 X_i 中元素的值的绝对值在 $[10^{-5}, 10^{-4}]$ 数值区间内的元素，为具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力的元素。

- 15 相应的，第二通信装置可以对第 i 个子数据 Y_i 的第三压缩数据 Z_i''' 进行解压缩，得到稀疏矩阵 X_i' 的第三位置指示信息和第三元素序列。在一些实施例中，第二通信装置可以根据第三位置指示信息和第三元素序列更新稀疏矩阵 X_i' ；在另一些实施例中，第二通信装置可以根据第一位置指示信息、第一元素序列、第三位置指示信息和第三元素序列，确定稀疏矩阵 X_i' 。进而，第二通信装置根据字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' 构建 i 个子数据 Y_i' 。

- 20 上述方式二的第一种示例中，所传输的第二压缩数据有利于减小第二通信装置进行数据构建时的构建误差。

- 作为上述方式二的第二种示例，第三元素序列包括稀疏矩阵 X_i 中除第一元素序列所包括的元素之外的 N 个元素， N 为正整数。应理解，该 N 个元素可以分别分布于稀疏矩阵 X_i 中不同行、不同列中，或者该 N 个元素可以是稀疏矩阵 X_i 中预设行或预设列中的元素。例如，结合图 9 所示，该 N 个元素是稀疏矩阵 X_i 中前 2 行中的元素。

- 25 基于上述第二种示例，第一通信装置将上述第三元素序列进行数据压缩，得到第 i 个子数据 Y_i 的第三压缩数据 Z_i''' 。应理解， N 个元素可以是预设的或者预配置的，也即第一通信装置不需要向第二通信装置指示 N 个元素在稀疏矩阵 X_i 中的位置，因此，不需要传输位置指示信息。

- 30 相应的，第二通信装置可以对第 i 个子数据 Y_i 的第三压缩数据 Z_i''' 进行解压缩，得到稀疏矩阵 X_i' 的第三元素序列。在一些实施例中，第二通信装置可以根据第三元素序列更新稀疏矩阵 X_i' ；在另一些实施例中，第二通信装置可以根据第一位置指示信息、第一元素序列和第三元素序列，确定稀疏矩阵 X_i' 。进而，第二通信装置根据字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' 构建 i 个子数据 Y_i' 。

- 35 上述方式二与上述方式一类似的是，在递增传输阶段不需要传输字典矩阵 D_i 。上述方式二相比于上述方式一，可以灵活选择是否需要递增传输，例如，在业务场景中，第二通信装置基于第一压缩数据 Z_i' 解压能够获取第一数据中足够的业务信息时，不需要进行递增传输。

上述方式二的第二种示例中，第二压缩数据不包括位置指示信息，降低了资源开

销。

方式三，第一通信装置将稀疏矩阵 X_i 中的一部分元素确定为第一元素，将稀疏矩阵 X_i 中除第一元素之外的元素确定为第二元素。第一通信装置针对第一元素中具有表达 Y_i 的第一能力的第一元素，确定第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据 Z_i' ，针对第二元素中具有表达 Y_i 的第一能力的第二元素，确定第 i 个子数据 Y_i 的第二压缩数据 Z_i'' ；进一步地，第一通信装置针对稀疏矩阵 X_i 中具有表达 Y_i 的第二能力的元素（包括第一元素和第二元素）或者预设位置上的 N 个元素，确定第 i 个子数据 Y_i 的第三压缩数据 Z_i''' 。进而在初始传输阶段传输第一压缩数据 Z_i' ，在递增传输阶段传输第二压缩数据 Z_i'' 和第三压缩数据 Z_i''' 。

- 10 作为上述方式三的另一理解，第一通信装置可以确定稀疏矩阵 X_i 中具有表达 Y_i 的第一能力的元素，并将具有表达 Y_i 的第一能力的元素划分为第一元素和第二元素，再针对具有表达 Y_i 的第一能力的第一元素，确定第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据 Z_i' ，针对具有表达 Y_i 的第一能力的第二元素，确定第 i 个子数据 Y_i 的第二压缩数据 Z_i'' ，针对稀疏矩阵 X_i 中具有表达 Y_i 的第二能力的元素或者预设位置上的 N 个元素，确定第 i 个子数据 Y_i 的第三压缩数据 Z_i''' 。

在上述方式三中，第一通信装置确定各元素（包括第一元素和/或第二元素）的能力（包括第一能力和/或第二能力）的过程可以参见前述示例，为了简洁不再赘述。上述方式三中，第一通信装置压缩并传输第一压缩数据 Z_i' 、第二压缩数据 Z_i'' 和第三压缩数据 Z_i''' 的过程可以参见前述示例，为了简洁此处不再赘述。

- 20 在一些实施例中，第二通信装置可以将第三压缩数据 Z_i''' 解压，得到稀疏矩阵 X_i' 的第三位置指示信息和第三元素序列，并根据稀疏矩阵 X_i' 的第三位置指示信息、第三元素序列，以及如下至少之一，确定稀疏矩阵 X_i' ：稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息、第一元素序列；或者，稀疏矩阵 X_i' 的第二位置指示信息、第二元素序列。其中，稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息、第一元素序列、第二位置指示信息和第二元素序列的确定方式可以参见前述实施例，此处不再赘述。

- 25 在另一些实施例中，第二通信装置可以将第三压缩数据 Z_i''' 解压，得到稀疏矩阵 X_i' 的第三位置指示信息和第三元素序列，进而，第二通信装置可以先基于以下至少之一确定稀疏矩阵 X_i' ：稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息、第一元素序列；或者，稀疏矩阵 X_i' 的第二位置指示信息、第二元素序列。进一步地，第二通信装置根据稀疏矩阵 X_i' 的第三位置指示信息和第三元素序列更新稀疏矩阵 X_i' 。

- 30 结合图 10 所示，稀疏矩阵 X_i 中前 K_1 列中的元素为第一元素，后 K_2 列中的元素为第二元素，第一通信装置从前 K_1 列中的第一元素中确定具有表达 Y_i 的第一能力的第一元素，从后 K_2 列中的第二元素中确定具有表达 Y_i 的第一能力的第二元素；并根据具有表达 Y_i 的第一能力的第一元素确定第一位置指示信息和第一元素序列，将字典矩阵 D_1 、第一位置指示信息和第一元素序列进行数据压缩，得到第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据 Z_i' ；根据具有表达 Y_i 的第一能力的第二元素确定第二位置指示信息和第二元素序列，将第二位置指示信息和第二元素序列进行数据压缩，得到第 i 个子数据 Y_i 的第二压缩数据 Z_i'' ；进一步地，第一通信装置可以响应于递增传输调度，从稀疏矩阵 X_i 的元素（包括第一元素和第二元素）中确定具有表达 Y_i 的第二能力的元素，并

根据具有表达 Y_i 的第二能力的元素确定第三位置指示信息和第三元素序列, 将第三位置指示信息和第三元素序列进行数据压缩, 得到第 i 个子数据 Y_i 的第三压缩数据 Z_i''' 。

- 结合图 11 所示, 第一通信装置确定第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据 Z_i' 和第二压缩数据 Z_i'' 参见上述图 10 所示示例的说明, 此处不再赘述; 进一步地, 第一通信装置
- 5 可以响应于递增传输调度, 根据稀疏矩阵 X_i 的元素 (包括第一元素和第二元素) 中的预设位置上的 N 个元素, 确定第三元素序列, 将第三元素序列进行数据压缩, 得到第 i 个子数据 Y_i 的第三压缩数据 Z_i''' 。其中, N 个元素的说明可以参见前述示例, 此处不再赘述。

- 上述方式三相比于上述方式一和方式二而言, 传输的可靠性更高, 更有利于第二
- 10 通信装置基于接收的压缩数据进行数据构建。

- 在一些实施例中, M 个子数据中至少存在两个子数据 (例如第 i 个子数据和第 $i-1$ 个子数据, 或者第 i 个子数据和第 $i+1$ 个子数据, 或者任意不相邻的两个子数据) 采用上述任意实施例进行数据压缩, 此种情况下, 为了进一步提高压缩性能, 第一通信装置可以将稀疏矩阵 X_i 对应的位置指示信息与基于稀疏矩阵 X_{i-1} 对应的位置指示信息进行异或, 并将异或得到的差异性位置指示信息作为稀疏矩阵 X_i 对应的位置指示信息。
- 15 其中, 稀疏矩阵 X_i 对应的位置指示信息可以包括稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息、第二位置指示信息和第三位置指示信息中的至少之一; 稀疏矩阵 X_{i-1} 对应的位置指示信息包括稀疏矩阵 X_{i-1} 第一位置指示信息、第二位置指示信息和第三位置指示信息中的至少之一。例如, 在初始传输阶段, 差异性位置指示信息可以是基于稀疏矩阵 X_i

- 20 的第一位置指示信息和稀疏矩阵 X_{i-1} 第一位置指示信息确定的; 在递增传输阶段, 差异性位置指示信息可以是基于稀疏矩阵 X_i 的第二位置指示信息和稀疏矩阵 X_{i-1} 第二位置指示信息确定的, 或者可以是基于稀疏矩阵 X_i 的第三位置指示信息和稀疏矩阵 X_{i-1} 第三位置指示信息确定的。

- 本申请中稀疏矩阵 X_{i-1} 对应的位置指示信息, 或者可以表述为稀疏矩阵 X_{i-1} 的位置指示信息、第 $i-1$ 个子数据 Y_{i-1} 的位置指示信息, 其在本申请中交替使用, 所表达的含义一致。
- 25

- 在一些实施例中, 第一通信装置可以先确定是否将差异性位置指示信息作为稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息。示例性的, 第一通信装置在差异性位置指示信息的第一比例大于或等于比例阈值时, 将差异性位置指示信息作为稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息, 该第一比例为差异性位置指示信息的比特中, 第一数值或第二数值的比特的数量占差异性位置指示信息的全部比特的数量的比例, 第一数值用于指示稀疏矩阵 X_i 中对应的元素具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 第二数值用于指示稀疏矩阵 X_i 中对应的元素不具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。需要说明的是, 第一比例大于或等于比例阈值时, 表明为差异性位置指示信息的比特中, 第一数值的比特的数量与
- 30 第二数据的比特的数量之差较大, 那么差异性位置指示信息具有较大的可压缩量, 将稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息替换为该差异性位置指示信息可以提高对第 i 个子数据的压缩性能, 反之, 差异性位置指示信息的可压缩量较小, 则第一通信装置仍基于原始的第一位置指示信息, 对第 i 个子数据进行数据压缩。
- 35

可选的, 上述比例阈值为预设值; 或者, 比例阈值可以根据第一通信装置确定的

稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息进行动态调整, 例如第一通信装置根据稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息中, 第一数值或第二数值的比特的数量占第一位置指示信息的全部比特的数量的比例, 确定比例阈值。应理解, 差异性位置指示信息的第一比例大于或等于比例阈值时, 表明差异性位置指示信息相比于第一位置指示信息具有较大的可压缩量, 将第一通信装置确定的稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息替换为差异性位置指示信息可以提高对第 i 个子数据的压缩性能。

上述实施例仅以位置指示信息为第一位置指示信息为例进行说明, 位置指示信息为第二位置指示信息或第三位置指示信息时, 其实现过程与上述示例类似, 此处不再赘述。

10 可选的, 第一通信装置可以向第二通信装置发送第二指示信息, 该第二指示信息至少包括指示稀疏矩阵 X_i 的位置指示信息是否为差异性位置指示信息的信息。例如, 第二指示信息中可以通过 1bit 字段对其进行指示, 如该 1bit 字段为“1”时, 指示稀疏矩阵 X_i 的位置指示信息为差异性位置指示信息, 该 1bit 字段为“0”时, 指示稀疏矩阵 X_i 的位置指示信息非差异性位置指示信息(也即第一通信装置确定的与稀疏矩阵 X_i 的元素序列对应的位置指示信息)。

15 可选的, 第一数值可以为“1”, 和/或, 第二数值可以为“2”。

以第一位置指示信息为第一位图、差异性位置指示信息为差异性位图为例, 第一通信装置确定稀疏矩阵 X_i 的第一位图后, 可以将稀疏矩阵 X_i 的第一位图与稀疏矩阵 X_{i-1} 的第一位图进行异或, 进而第一通信装置可以将差异性位图作为稀疏矩阵 X_i 的第一位图, 与字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i 的第一元素序列一同进行数据压缩, 得到第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据 Z_i' 。参见图 13, M 个子数据中第 1 个子数据 Y_1 的第一位图和 M 个子数据中第 2 个子数据 Y_2 的第一位图进行异或(XOR)后得到差异性位图。第 1 个子数据 Y_1 的第一位图和 M 个子数据中第 2 个子数据 Y_2 的第一位图的差异较大时, 差异性位图中数值为“1”的比特越多, 第 1 个子数据 Y_1 的第一位图和 M 个子数据中第 2 个子数据 Y_2 的第一位图的差异较小时, 差异性位图中数值为“0”的比特越多。假设比例阈值基于 Y_2 的第一位图中的比特确定, 该比例阈值可以为第二数值“0”的比特的数量 8 与全部比特的数量 15 的比值, 即 $8/15$, 差异性位图的第一比例为第二数值“0”的比特的数量 11 与全部比特的数量 15 的比值, 即 $11/15$, 差异性位图的第一比例大于比例阈值, 则差异性位图相比于第一位图具有更高的可压缩量, 因此将第一位图替换为差异性位图, 进而对第 2 个子数据 Y_2 进行数据压缩, 提高压缩性能。

30 在第一数据包括点云数据的情况下, 参见图 4 所示的预处理过程, 第一通信装置可以对初始点云数据进行采样, 以得到第一数据中的点云数据。图 14 为第一层采样过程的示意图, 结合图 14 所示的示例, 在一些实施例中, 第一通信装置可以采用预设边长的正方体对初始点云数据所处的欧式空间进行空间划分, 并将各正方体内空间点的几何中心作为正方体的采样点。

可选的, 正方体内空间点的几何中心的坐标可以是正方体内各空间点坐标的平均值。例如, 正方体内有 3 个空间点, 且该 3 个空间点的坐标分别以 s_1 、 s_2 和 s_3 表示, 则该正方体空间点内几何中心的坐标可以表示为: $(s_1+s_2+s_3)/3$ 。

在另一些实施例中, 第一通信装置可以采用预设边长的正方体对初始点云数据所

处的欧式空间进行空间划分，并将正方体内空间点的加权几何中心作为正方体的采样点。上述加权几何中心可以是正方体内各空间点坐标的加权平均值，每个空间点的权重可以相同也可以不同，每个空间点对应的权重的值可以大于或等于 0 且小于或等于 1，本申请对此不作限定。例如，正方体内有 3 个空间点，且该 3 个空间点的坐标分别以 s_1 、 s_2 和 s_3 表示，3 个空间点分别对应的权重为 w_1 、 w_2 和 w_3 ，则该正方体空间点内几何中心的坐标可以表示为： $(w_1 * s_1 + w_2 * s_2 + w_3 * s_3)/3$ 。

可以理解的是，将正方体内空间点的几何中心或者加权的几何中心作为正方体的采样点，可以降低点云数据的数据量。进一步地，将正方体内空间点的几何中心作为正方体的采样点降低了采样过程中的处理复杂度；将正方体内空间点的加权的几何中心作为正方体的采样点，可以通过调整权重调整采样点，实现了对采样的灵活控制。

可选的，正方体的边长可以是预设值或者预先配置的，本申请对此不做限定。

第一通信装置可以将正方体的边长通过指示信息发送至第二通信装置，以便于第二通信装置构建的第二数据更接近第一数据，提高压缩传输的可靠性。

一般来说，在欧式空间中通过多个无间隔的正方体无缝隙覆盖原始点云数据，当然本申请并不对此进行限定，例如两个正方体之间可以存在空间间隔。

针对上述示例需要说明的是，正方体内空间点的几何中心与正方体的几何中心不同，如图 14 所示，正方体的几何中心为两条体对角线的交点，而正方体内空间点的几何中心是基于正方体内各空间点的位置确定的各空间点的最中心的位置。

图 15 为第二层采样过程的示意图，结合图 15 所示的示例，为了进一步提高数据的压缩率，第一通信装置可以确定相邻正方体的采样点之间的距离，第一通信装置在相邻正方体的采样点之间的距离小于或等于第一距离阈值时，删除相邻正方体中一个正方体的采样点，对每两个相邻正方体进行上述采样后，将保留的采样点组成第一数据。例如，正方体 A_1 中的 c_1 和正方体 A_2 中的 c_2 之间的距离 d_1 大于第一距离阈值，则保留 c_1 和 c_2 ，正方体 A_2 中的 c_2 和正方体 A_3 中的 c_3 之间的距离 d_2 小于或等于第一距离阈值，则删除 A_2 中的 c_2 ，或者也可以删除 A_3 中的 c_3 。

在一些实施例中，第一通信装置可以不执行上述第二层采样过程，而将确定的各正方体内的采样点组成第一数据。

第二通信装置在构建第二数据的过程中，可以对第二数据进行插值，以使第二数据更接近第一数据，提高压缩传输的可靠性。示例性的，第二通信装置在第二数据的相邻两个空间点在欧式空间中的距离大于或等于第二距离阈值时，在所述相邻两个空间点之间进行插值。结合图 16 所示，正方体 A_1 中的 c_1 和正方体 A_3 中的 c_3 之间的距离 d_3 大于或等于第二距离阈值，则在正方体 A_2 中进行插值。

示例性的，第二通信装置可以在相邻两个空间点的连线与圆形边线的交点处增加空间点（也即进行插值），该圆形在欧式空间中以相邻两个空间点中的一个空间点为圆心、以第三距离阈值为半径。结合图 16 所示，第二通信装置在以正方体 A_3 中的 c_3 为圆心、以第三距离阈值 d_4 为半径的圆，与，正方体 A_1 中的 c_1 和正方体 A_3 中的 c_3 之间的连线的交点处增加空间点 c_2' 。

应理解，对于第二通信装置而言，欧式空间中可以不存在用于空间划分的正方体，本申请对此不做限定。

图 17 为本申请实施例提供的另一种数据压缩传输方法的交互流程示意图。如图 17 所示, 方法 300 包括如下 S310 至 S390 中的部分或者全部过程:

S310, 第一通信装置向第二通信装置发送上传请求, 该上传请求携带第一指示信息, 该第一指示信息用于指示第一数据的数据类型。相应的, 第二通信装置接收第一通信装置发送上传请求。

S320, 第二通信装置向第一通信装置发送第一资源配置信息, 该资源配置信息用于指示第一压缩数据的第一时频资源。相应的, 第一通信装置接收第二通信装置发送的资源配置信息。

S330, 第一通信装置对 M 个子数据中的第 i 个子数据 Y_i 进行数据压缩, 得到第 i 个子数据的第一压缩数据 Z_i' 。

S340, 第一通信装置在第一时频资源发送该第一压缩数据 Z_i' 和第三指示信息。相应的, 第二通信装置在第一时频资源接收该第一压缩数据 Z_i' 和第三指示信息。

S350, 第二通信装置根据第一压缩数据 Z_i' 和第三指示信息构建第 i 个子数据 Y_i' 。

S360, 第二通信装置向第一通信装置发送第二资源配置信息和/或第三资源配置信息, 该第二资源配置信息用于指示第二时频资源, 第三资源配置信息用于指示第三时频资源。相应的, 第一通信装置接收第二通信装置发送的第二资源配置信息和/或第三资源配置信息。

S370, 第一通信装置对 M 个子数据中的第 i 个子数据 Y_i 进行数据压缩, 得到第 i 个子数据的第二压缩数据 Z_i'' 和/或第三压缩数据 Z_i''' 。

S380, 第一通信装置在第二时频资源向第二通信装置发送第 i 个子数据的第二压缩数据 Z_i'' , 和/或, 在第三时频资源向第二通信装置发送第三压缩数据 Z_i''' 。

S390, 第二通信装置更新构建的第 i 个子数据。

在上述 S310 中, 第一通信装置向第二通信装置发送上传请求, 以请求进行第一数据的压缩传输。上传请求中可以携带第一指示信息, 以指示第一数据的数据类型和/或第一数据的大小。

可选的, 数据类型包括点云数据或 AI 模型数据。

可选的, 上传请求可以为状态报告 (status report, SR) 或者缓冲状态报告 (buffer status report, BSR)。例如, 第一通信装置可以通过 SR 发送上传请求对数据类型进行隐式的指示, 或者第一通信装置可以通过 BSR 发送上传请求上报第一数据的大小。

第二通信装置可以基于第一数据的数据类型和/或第一数据的大小确定传输第一数据的压缩数据的时频资源。可选的, 若第一数据较大需要以增量传输的方式传输第一数据的压缩数据时, 第二通信装置可以先确定第一数据的第一压缩数据 (包括各子数据各自的第一压缩数据) 的第一时频资源 (包括各子数据各自的第一压缩数据的第一时频资源)。

第二通信装置还可以基于第一数据的数据类型确定在数据构建的过程中是否需要插值。

在上述 S320 中, 第一压缩数据可以包括 M 个子数据中各子数据的第一压缩数据, 或者可以指第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据; 相应的, 第一时频资源可以包括传输 M 个子数据中各子数据的第一压缩数据的第一时频资源, 或者可以指传输第 i 个子数据

Y_i 的第一压缩数据的第一时频资源。本申请对此不做限定。

前述实施例中有关确定第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据 Z_i' 的说明，同样适用于上述 S330，此处不再赘述。

- 5 在前述任一实施例的基础上，上述 S330 中，第一通信装置可以根据第一时频资源，确定压缩参数，进而根据压缩参数对第 i 个子数据 Y_i 进行数据压缩，得到第一压缩数据 Z_i' ；其中，压缩参数包括以下至少之一：

第一能力阈值；

编码方式参数；

量化精度参数；

- 10 子数据的列数。

其中，编码方式参数可以指示对第 i 个子数据 Y_i 的字典矩阵 D_i 、稀疏矩阵 X_i （或稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息和第一元素序列）各自的编码方式，可选的，编码方式可以包括标量量化、矢量量化、熵编码等。

- 15 量化精度参数可以指示对第 i 个子数据 Y_i 的字典矩阵 D_i 、稀疏矩阵 X_i （或稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息和第一元素序列）中需要进行量化的各数据，进行量化时的精度。可选的，在标量量化方式下，压缩参数还可以包括标量量化的量化范围；在矢量量化方式下，压缩参数还可以包括适量量化对应的码本信息。

- 20 可选的，第一通信装置还可以根据第一时频资源确定采样精度参数，第一通信装置可以根据采样精度参数确定上述正方体的边长；或者采样精度参数可以直接指示上述正方体的边长。

可选的，第一通信装置还可以根据第一时频资源确定上述第一距离阈值、第二距离阈值和第三距离阈值中的至少之一。

- 25 在上述 S340 中，第三指示信息可以与第一压缩数据 Z_i' 一同在第一时频资源上发送但本申请并不对此进行限定，例如第一指示信息可以单独发送，且第一通信装置发送第二指示信息的与发送第一压缩数据 Z_i' 的执行顺序不做限定。

其中，第三指示信息为第二指示信息用于指示第一压缩数据 Z_i' 的相关参数时的一种实现。首先对第二指示信息进行示例性的说明。

第二指示信息用于指示以下至少之一：

第一能力阈值；

- 30 第二能力阈值；

稀疏矩阵 X_i 中具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素的占比；

压缩数据 Z_i 相对于第 i 个子数据 Y_i 的数据损失；

编码方式参数；

量化精度参数；

- 35 子数据的列数；

稀疏矩阵 X_i 的位置指示信息是否为差异性位置指示信息。

其中，第一能力阈值，第二能力阈值，稀疏矩阵 X_i 中具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素的占比，以及压缩数据 Z_i 相对于第 i 个子数据 Y_i 的数据损失，均可以用于第二通信装置确定是否需要以递增传输的方式进行第一数据的压缩传输；编码

方式参数和量化精度参数均可以用于第二通信装置对压缩数据 Z_i 进行解压缩；第一能力阈值、第二能力阈值、子数据的列数、稀疏矩阵 X_i 的位置指示信息是否为差异性位置指示信息，均可以用于第二通信装置进行数据构建。

可选的，第二指示信息还可以包括上述采样精度参数。

5 可选的，第二指示信息还可以包括上述第一距离阈值、第二距离阈值和第三距离阈值中的至少之一。

示例性的，第二指示信息可以包括如表 1 所示的字段中的一个或者多个：

表 1

采样精度参数和距离阈值	数据拆分指示	位置指示信息的压缩方式	位置指示信息是否为差异性位置指示信息	元素序列的压缩方式	字典矩阵的压缩方式	压缩状态
-------------	--------	-------------	--------------------	-----------	-----------	------

10 其中，压缩状态用于第二通信装置确定是否需要以递增传输的方式进行第一数据的压缩传输，压缩状态字段可以包括：第一能力阈值，第二能力阈值，稀疏矩阵 X_i 中具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素的占比，以及压缩数据 Z_i 相对于第 i 个子数据 Y_i 的数据损失中的至少之一。

数据拆分指示可以是子数据的列数。

15 可选的，表 1 所示的第二指示信息中，位置指示信息的压缩方式可以包括(Lempel-Ziv 77, LZ77)，LZ77 是由 Lempel-Ziv 在 1977 发明的一种基于字典的、“滑动窗”的无损压缩算法；(Lempel-Ziv-Markov chain algorithm, LZMA)，LZMA 为基于 LZ77 改进的压缩算法，具有高压缩率、高解压速度、低内存消耗等特点。如上压缩方式仅为一种举例而非限制性的说明，位置指示信息的压缩方式还可以包括其他任意压缩算法，不再一一列举。

20 在一些实施例中，表 1 中的采样精度参数和距离阈值字段、数据拆分指示字段均为可选字段，表 1 中除采样精度参数和距离阈值字段和数据拆分指示字段之外的其他字段均为必选字段。

基于上述第二指示信息的示例，第三指示信息可以用于指示以下至少之一：

第一能力阈值；

25 稀疏矩阵 X_i 中具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素（在一些实施例中元素替换为第一元素）的占比；

第一压缩数据 Z_i 相对于第 i 个子数据 Y_i 的数据损失；

编码方式参数；

量化精度参数；

30 子数据的列数；

稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息是否为差异性位置指示信息。

35 在一些实施例中，第二通信装置根据第一压缩数据 Z_i 和第三指示信息构建第 i 个子数据 Y_i 之后，可以根据第 i 个子数据 Y_i 的构建质量，或者根据第 i 个子数据 Y_i 的构建质量和第一压缩数据 Z_i 的压缩状态，发送第二资源配置信息和/或第三资源配置信息，以进行递增传输，例如，第二通信装置在第 i 个子数据 Y_i 的构建质量较差时发生第二资源配置信息和/或第三资源配置信息。压缩状态可以由上述压缩状态字段进行指

示。或者，第二通信装置可以根据第一压缩数据 Z_i' 的压缩状态，发送第二资源配置信息和/或第三资源配置信息，例如第二通信装置在压缩状态字段指示第一压缩数据 Z_i' 相对于第 i 个子数据 Y_i 的数据损失超过阈值时，发送第二资源配置信息和/或第三资源配置信息。

- 5 前述实施例中有关确定第 i 个子数据 Y_i 的第二压缩数据 Z_i'' 和第三压缩数据 Z_i''' 的说明，同样适用于上述 S370，此处不再赘述。

在前述任一实施例的基础上，上述 S370 中，第一通信装置可以根据第二时频资源，确定压缩参数，进而根据压缩参数对第 i 个子数据 Y_i 进行数据压缩，得到第二压缩数据 Z_i'' ；其中，压缩参数包括以下至少之一：

- 10 第一能力阈值；
编码方式参数；
量化精度参数；
子数据的列数。

- 15 在前述任一实施例的基础上，上述 S370 中，第一通信装置可以根据第三时频资源，确定压缩参数，进而根据压缩参数对第 i 个子数据 Y_i 进行数据压缩，得到第三压缩数据 Z_i''' ；其中，压缩参数包括以下至少之一：

- 20 第一能力阈值；
第二能力阈值；
编码方式参数；
量化精度参数；
子数据的列数。

可选的，第一通信装置可以向第二通信装置发送第四指示信息，该第四指示信息为第二指示信息用于指示第二压缩数据 Z_i'' 的相关参数时的一种实现，该第四指示信息可以用于指示以下至少之一：

- 25 第一能力阈值；
稀疏矩阵 X_i 中具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素的占比；
压缩数据 Z_i 相对于第 i 个子数据 Y_i 的数据损失；
编码方式参数；
量化精度参数；
30 子数据的列数；
稀疏矩阵 X_i 的第二位置指示信息是否为差异性位置指示信息。

可选的，第一通信装置可以向第二通信装置发送第五指示信息，该第五指示信息为第二指示信息用于指示第三压缩数据 Z_i''' 的相关参数时的一种实现，该第五指示信息可以用于指示以下至少之一：

- 35 第一能力阈值；
第二能力阈值；
编码方式参数；
量化精度参数；
子数据的列数；

稀疏矩阵 X_i 的位置指示信息是否为差异性位置指示信息。

上述 S380 和 S390 均在前述实施例中说明，此处不再赘述。

本申请实施例的一些实现场景中，第一压缩数据、第二压缩数据和第三压缩数据中的至少两个可以是一同发送的。对于一同发送的至少两个压缩数据，第二通信装置
5 可以一同发送该至少两个压缩数据分别对应的资源配置信息，此种情况下，一同发送的第一资源配置信息、第二资源配置信息和第三资源配置信息中的至少两个可以包括于资源配置信息。

因此，本申请实施例中，第一通信装置将待传输的第一数据划分为 M 个子数据，并针对 M 个子数据中的第 i 个子数据 Y_i ，将其分解为字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i ，进
10 而根据字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i 进行数据压缩，得到第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i ，再向第二通信装置发送该第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i ，通过稀疏矩阵 X_i 基于字典矩阵 D_i 表达第 i 个子数据 Y_i ，以在传输的数据量较大的通信场景中，实现对数据量较大的第一数据进行有效且可靠的数据压缩传输。

图 18 是本申请实施例提供的通信装置的示意性框图。该通信装置 400 可以是终端
15 或网络设备，也可以是终端设备或网络设备中的装置，或者是能够和终端设备、网络设备匹配使用的装置。一种可能的实现中，该通信装置 400 可以包括执行上述方法实施例中第一通信装置或第二通信装置执行的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块或单元，该单元可以是硬件电路，也可是软件，也可以是硬件电路结合软件实现。一种可能的实现中，如图 18 所示，该装置 400 可以包括：收发模块 410 和处理模块 420。

20 可选地，该通信装置 400 可对应于上文方法实施例中的第一通信装置。

其中，当通信装置 400 用于执行第一通信装置侧的方法时，处理模块 420 可以用于针对 M 个子数据中的第 i 个子数据 Y_i ，将该第 i 个子数据 Y_i 分解为字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i ，该字典矩阵 D_i 包括该第 i 个子数据 Y_i 的特征，该稀疏矩阵 X_i 用于基于该字典矩阵 D_i 表达该第 i 个子数据 Y_i ，该 M 个子数据包括于待传输的第一数据， M
25 为大于或等于 1 的整数， i 为大于或等于 1，且小于或等于 M 的整数；处理模块 420 还可以用于根据该字典矩阵 D_i 和该稀疏矩阵 X_i 进行数据压缩，得到该第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i ；收发模块 410 可以用于向第二通信装置发送该压缩数据 Z_i 。

应理解，各模块执行的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

30 可选地，该通信装置 400 可对应于上文方法实施例中的第二通信装置。

其中，当通信装置 400 用于执行第二通信装置侧的方法时，收发模块 410 可以用于接收第一通信装置发送的 M 个子数据中第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i ，该 M 个子数据包括于第一数据， M 为大于或等于 1 的整数， i 为大于或等于 1，且小于或等于 M 的整数；处理模块 420 可以用于根据该压缩数据 Z_i 确定字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' ，
35 该字典矩阵 D_i' 包括该第 i 个子数据 Y_i 的特征，该稀疏矩阵 X_i' 用于基于该字典矩阵 D_i' 表达该第 i 个子数据 Y_i ；处理模块 420 还用于根据该字典矩阵 D_i' 和该稀疏矩阵 X_i' ，构建第二数据的 M 个子数据中的第 i 个子数据 Y_i' 。

应理解，各模块执行的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

该通信装置 400 中的收发模块 410 可以通过收发器实现,例如可对应于图 19 中所示的通信装置 500 中的收发器 520,该通信装置 400 中的处理模块 420 可通过至少一个处理器实现,例如可对应于图 19 中示出的通信装置 500 中的处理器 510。

5 当该通信装置 400 为配置于通信设备(如终端设备或网络设备)中的芯片或芯片系统时,该通信装置 400 中的收发模块 410 可以通过输入/输出接口、电路等实现,该通信装置 400 中的处理模块 420 可以通过该芯片或芯片系统上集成的处理器、微处理器或集成电路等实现。

10 图 19 是本申请实施例提供的通信装置的另一示意性框图。如图 19 所示,该通信装置 500 可以包括:处理器 510。处理器 510 可以用于执行上述方法实施例中第一通信装置或第二通信装置执行的方法。

在一些可能的实现方式中,通信装置 500 可以包括收发器 520。收发器 520 可以与处理器 510 通过内部连接通路互相通信。处理器 510 可以控制收发器 520 发送信号和/或接收信号。

15 在一些可能的实现方式中,通信装置 500 可以包括存储器 530。存储器 530 可以与处理器 510 通过内部连接通路互相通信。存储器 530 和处理器 510 可以集成在一起,或者分开设置。存储器 530 也可以是装置之外的存储器。该存储器 530 用于存储指令,该处理器 510 用于执行该存储器 530 存储的指令,以执行上述方法实施例中的方法。

应理解,该通信装置 500 可以对应于上述方法实施例中的终端设备或网络设备,并且可以用于执行上述方法实施例中第一通信装置或第二通信装置执行的各个步骤和/或流程。可选地,该存储器 530 可以包括只读存储器和随机存取存储器,并向处理器提供指令和数据。存储器的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。存储器 530 可以是一个单独的器件,也可以集成在处理器 510 中。该处理器 510 可以用于执行存储器 530 中存储的指令,并且当该处理器 510 执行存储器中存储的指令时,该处理器 510 用于执行上述与终端设备或网络设备对应的方法实施例的各个步骤和/或流程。

25 可选地,该通信装置 500 是前文实施例中的第一通信装置。

可选地,该通信装置 500 是前文实施例中的第二通信装置。

其中,收发器 520 可以包括发射机和接收机。收发器 520 还可以进一步包括天线,天线的数量可以为一个或多个。该处理器 510 和存储器 530 与收发器 520 可以是集成在不同芯片上的器件。如,处理器 510 和存储器 530 可以集成在基带芯片中,收发器 520 可以集成在射频芯片中。该处理器 510 和存储器 530 与收发器 520 也可以是集成在同一个芯片上的器件。本申请对此不作限定。

可选地,该通信装置 500 是配置在终端设备中的部件,如芯片、芯片系统等。

可选地,该通信装置 500 是配置在网络设备中的部件,如芯片、芯片系统等。

35 其中,收发器 520 也可以是通信接口,如输入/输出接口、电路等。该收发器 520 与处理器 510 和存储器 530 都可以集成在同一个芯片中,如集成在基带芯片中。

本申请还提供了一种处理装置,包括至少一个处理器,所述至少一个处理器通过运行计算机程序或逻辑电路,以使得所述处理装置执行上述方法实施例中第一通信装置或第二通信装置执行的方法。上述处理装置还可以包括存储器,该存储器用于存储上述计算机程序。

本申请实施例还提供了一种处理装置，包括处理器和输入输出接口。所述输入输出接口与所述处理器耦合。所述输入输出接口用于输入和/或输出信息。所述信息包括指令和数据中的至少一项。所述处理器用于执行计算机程序，以使得所述处理装置执行上述方法实施例中第一通信装置或第二通信装置执行的方法。

- 5 本申请实施例还提供了一种处理装置，包括处理器和存储器。所述存储器用于存储计算机程序，所述处理器用于从所述存储器调用并运行所述计算机程序，以使得所述处理装置执行上述方法实施例中第一通信装置或第二通信装置执行的方法。

应理解，上述处理装置可以是一个或多个芯片。例如，该处理装置可以是现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA），可以是专用集成芯片（application specific integrated circuit, ASIC），还可以是系统芯片（system on chip, SoC），还可以是中央处理器（central processor unit, CPU），还可以是网络处理器（network processor, NP），还可以是数字信号处理电路（digital signal processor, DSP），还可以是微控制器（micro controller unit, MCU），还可以是可编程控制器（programmable logic device, PLD）或其他集成芯片。

- 15 在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

- 20 应注意，本申请实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

- 25 可以理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的RAM可用，例如静态随机存取存储器（static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM, DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous

DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(double data rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synchlink DRAM, SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(direct rambus RAM, DR RAM)。应注意,本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

根据本申请实施例提供的方法,本申请还提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括:计算机程序或一组指令,当该计算机程序或一组指令在计算机上运行时,使得该计算机执行上述方法实施例中第一通信装置或第二通信装置执行的方法。

根据本申请实施例提供的方法,本申请还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有程序,当该程序在计算机上运行时,使得该计算机执行上述方法实施例中第一通信装置或第二通信装置执行的方法。

根据本申请实施例提供的方法,本申请还提供一种通信系统,该通信系统可以包括前述的第一通信装置或第二通信装置。

在本说明书中使用的术语“部件”、“模块”、“系统”等用于表示计算机相关的实体、硬件、固件、硬件和软件的组合、软件、或执行中的软件。例如,部件可以是但不限于,在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行文件、执行线程、程序和/或计算机。通过图示,在计算设备上运行的应用和计算设备都可以是部件。一个或多个部件可驻留在进程和/或执行线程中,部件可位于一个计算机上和/或分布在2个或更多个计算机之间。此外,这些部件可从在上面存储有各种数据结构的各种计算机可读介质执行。部件可例如根据具有一个或多个数据分组(例如来自与本地系统、分布式系统和/或网络间的另一部件交互的二个部件的数据,例如通过信号与其它系统交互的互联网)的信号通过本地和/或远程进程来通信。

本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

5 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

10 以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种数据压缩传输方法, 其特征在于, 包括:

5 第一通信装置针对 M 个子数据中的第 i 个子数据 Y_i , 将所述第 i 个子数据 Y_i 分解为字典矩阵 D_i 和稀疏矩阵 X_i , 所述字典矩阵 D_i 包括所述第 i 个子数据 Y_i 的特征, 所述稀疏矩阵 X_i 用于基于所述字典矩阵 D_i 表达所述第 i 个子数据 Y_i , 所述 M 个子数据包括待传输的第一数据, M 为大于或等于 1 的整数, i 为大于或等于 1, 且小于或等于 M 的整数;

所述第一通信装置根据所述字典矩阵 D_i 和所述稀疏矩阵 X_i 进行数据压缩, 得到所述第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i ;

10 所述第一通信装置向第二通信装置发送所述压缩数据 Z_i 。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述第一通信装置得到所述第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据 Z_i , 包括:

所述第一通信装置确定所述稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息和第一元素序列; 其中,

15 所述第一位置指示信息用于指示所述稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力; 所述第一元素序列包括具有表达所述第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素; 或者,

所述第一位位置指示信息用于指示所述稀疏矩阵 X_i 中的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 所述稀疏矩阵 X_i 中的元素包括所述第一元素, 所述第一元素序列包括具有表达所述第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素;

20 所述第一通信装置对所述字典矩阵 D_i , 以及, 所述稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息和第一元素序列, 进行数据压缩, 得到所述第 i 个子数据 Y_i 的第一压缩数据 Z_i' 。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 所述第一位置指示信息为第一位图;

25 所述第一位图中的比特与所述稀疏矩阵 X_i 中的元素一一对应, 所述第一位图中的比特用于指示所述稀疏矩阵 X_i 中对应的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力; 或者,

所述第一位图中的比特与所述稀疏矩阵 X_i 中的所述第一元素一一对应, 所述第一位图中的比特用于指示所述稀疏矩阵 X_i 中对应的所述第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。

30 4. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法, 其特征在于, 所述第一通信装置确定所述稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息和第一元素序列, 包括:

所述第一通信装置针对所述稀疏矩阵 X_i 中的每个元素, 根据所述元素和第一能力阈值, 确定所述元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力;

35 所述第一通信装置根据稀疏矩阵 X_i 中的各元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 确定所述第一位置指示信息和所述第一元素序列。

5. 根据权利要求 2 至 4 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息为所述第 i 个子数据 Y_i 的第一位置指示信息和第 $i-1$ 个子数据 Y_{i-1} 的第一位置指示信息进行异或得到的差异性位置指示信息;

将所述差异性位置指示信息作为所述稀疏矩阵 X_i 的第一位置指示信息。

6. 根据权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 所述差异性位置指示信息的第一比例大于或等于比例阈值, 所述第一比例为所述差异性位置指示信息的比特中, 第一数值或第二数值的比特的数量占全部比特的数量的比例, 所述第一数值用于指示所述稀疏矩阵 X_i 中对应的元素具有表达所述第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 所述第二数值用于指示所述稀疏矩阵 X_i 中对应的元素不具有表达所述第 i 个子数据 Y_i 的第一能力。

7. 根据权利要求 2 至 6 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一位置指示信息用于指示所述稀疏矩阵 X_i 中的所述第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 所述稀疏矩阵 X_i 的元素包括第二元素, 所述第二元素与所述第一元素不同, 所述方法还包括:

所述第一通信装置确定所述稀疏矩阵 X_i 的第二位置指示信息和第二元素序列, 所述第二位置指示信息用于指示所述稀疏矩阵 X_i 中的第二元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 所述第二元素序列包括具有表达所述第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的第二元素;

- 15 所述第一通信装置对所述第二位置指示信息和所述第二元素序列, 进行数据压缩, 得到所述第 i 个子数据 Y_i 的第二压缩数据 Z_i'' , 所述第二压缩数据 Z_i'' 与所述第一压缩数据 Z_i' 不同。

8. 根据权利要求 2 至 7 任一项所述的方法, 其特征在于, 还包括:

- 20 所述第一通信装置确定所述稀疏矩阵 X_i 的第三位置指示信息和第三元素序列, 所述第三位置指示信息用于指示所述稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力, 所述第三元素序列包括具有表达所述第 i 个子数据 Y_i 的第二能力的元素;

所述第一通信装置对所述稀疏矩阵 X_i 的第三位置指示信息和第三元素序列进行数据压缩, 得到所述第 i 个子数据 Y_i 的第三压缩数据 Z_i''' ;

所述第一通信装置向所述第二通信装置发送所述第三压缩数据 Z_i''' 。

- 25 9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述第一通信装置确定所述稀疏矩阵 X_i 的第三位置指示信息和第三元素序列, 包括:

所述第一通信装置针对所述稀疏矩阵 X_i 中的每个元素, 根据所述元素、第一能力阈值和第二能力阈值, 确定所述元素是否具有表达所述第 i 个子数据 Y_i 的第二能力;

- 30 所述第一通信装置根据所述稀疏矩阵 X_i 中的各元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力, 确定所述第三位置指示信息和所述第三元素序列。

10. 根据权利要求 2 至 7 任一项所述的方法, 其特征在于, 还包括:

所述第一通信装置确定所述稀疏矩阵 X_i 的第三元素序列, 所述第三元素序列包括所述稀疏矩阵 X_i 中除所述第一元素序列所包括的元素之外的 N 个元素, N 为正整数;

- 35 所述第一通信装置对所述第三元素序列进行数据压缩, 得到所述第 i 个子数据 Y_i 的第三压缩数据 Z_i''' ;

所述第一通信装置向所述第二通信装置发送所述第三压缩数据 Z_i''' 。

11. 根据权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 所述 N 个元素为所述稀疏矩阵 X_i 中的预设行/列中的元素。

12. 根据权利要求 1 至 11 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 M 个子数据中各

子数据形成的矩阵的列数均相同。

13. 根据权利要求 1 至 12 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一通信装置根据所述第一数据的时频资源，确定压缩参数；

所述第一通信装置根据所述压缩参数对所述第 i 个子数据 Y_i 进行数据压缩，得到

5 所述压缩数据 Z_i ；

其中，所述压缩参数包括以下至少之一：

第一能力阈值，所述第一能力阈值用于确定所述稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表
达所述第 i 个子数据 Y_i 的第一能力；

10 第二能力阈值，所述第二能力阈值用于确定所述稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表
达所述第 i 个子数据 Y_i 的第二能力；

编码方式参数；

量化精度参数；

子数据的列数。

14. 根据权利要求 1 至 13 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

15 所述第一通信装置向所述第二通信装置发送第二指示信息，所述第二指示信息用
于指示以下至少之一：

第一能力阈值，所述第一能力阈值用于确定所述稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表
达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力；

20 第二能力阈值，所述第二能力阈值用于确定所述稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表
达所述第 i 个子数据 Y_i 的第二能力；

稀疏矩阵 X_i 中具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素的占比；

所述压缩数据 Z_i 相对于所述第 i 个子数据 Y_i 的数据损失；

编码方式参数；

量化精度参数；

25 子数据的列数；

所述稀疏矩阵 X_i 的位置指示信息是否为差异性位置指示信息。

15. 一种数据压缩传输方法，其特征在于，包括：

30 第二通信装置接收第一通信装置发送的 M 个子数据中第 i 个子数据 Y_i 的压缩数据
 Z_i ，所述 M 个子数据包括于第一数据， M 为大于或等于 1 的整数， i 为大于或等于 1，
且小于或等于 M 的整数；

所述第二通信装置根据所述压缩数据 Z_i 确定字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' ，所述字
典矩阵 D_i' 包括所述第 i 个子数据 Y_i 的特征，所述稀疏矩阵 X_i' 用于基于所述字典矩阵
 D_i' 表达所述第 i 个子数据 Y_i ；

35 所述第二通信装置根据所述字典矩阵 D_i' 和所述稀疏矩阵 X_i' ，构建第二数据的 M
个子数据中的第 i 个子数据 Y_i' 。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述压缩数据 Z_i 包括第一压缩数
据 Z_i' ，所述第二通信装置根据所述压缩数据 Z_i 确定字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' ，包括：

所述第二通信装置将所述第一压缩数据 Z_i' 解压得到所述字典矩阵 D_i' ，和，所述稀
疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息和第一元素序列；其中，

所述第一位置指示信息用于指示所述稀疏矩阵 X_i' 中的元素是否具有表达所述第一数据的 M 个子数据中第 i 个子数据 Y_i 的第一能力; 所述第一元素序列包括具有表达所述第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素; 或者,

5 所述第一位置指示信息用于指示所述稀疏矩阵 X_i' 中的第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 所述稀疏矩阵 X_i' 中的元素包括所述第一元素, 所述第一元素序列包括具有表达所述第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素;

所述第二通信装置根据所述稀疏矩阵 X_i' 的所述第一位置指示信息和所述第一元素序列, 确定所述稀疏矩阵 X_i' 。

17. 根据权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 所述第一位置信息为第一位图;
10 所述第一位图中的比特与所述稀疏矩阵 X_i' 中的元素一一对应, 所述第一位图中的比特用于指示所述稀疏矩阵 X_i' 中对应的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力; 或者,

所述第一位图中的比特与所述稀疏矩阵 X_i' 中的所述第一元素一一对应, 所述第一位图中的比特用于指示所述稀疏矩阵 X_i' 中对应的所述第一元素是否具有表达第 i 个子
15 数据 Y_i 的第一能力。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的方法, 其特征在于, 所述稀疏矩阵 X_i' 的第一位置指示信息为所述第 i 个子数据的第一位置指示信息和第 $i-1$ 个子数据的第一位置指示信息进行异或得到的差异性位置指示信息。

19. 根据权利要求 16 至 18 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述压缩数据 Z_i 还包括第二压缩数据 Z_i'' , 所述第一位置指示信息用于指示所述稀疏矩阵 X_i' 中的所述第一元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 所述第二通信装置根据所述第一压缩数据 Z_i 确定字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' , 包括:

所述第二通信装置将所述第二压缩数据 Z_i'' 解压, 得到所述稀疏矩阵 X_i' 的第二位置指示信息和第二元素序列, 所述第二位置指示信息用于指示所述稀疏矩阵 X_i' 中的第二元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力, 所述第二元素序列包括具有表达所述第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的第二元素;

所述第二通信装置根据所述稀疏矩阵 X_i' 的所述第一位置指示信息、所述第一元素序列、所述第二位置指示信息和所述第二元素序列, 确定所述稀疏矩阵 X_i' 。

20. 根据权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 所述压缩数据 Z_i 还包括第三压缩数据 Z_i''' , 所述第二通信装置根据所述第一压缩数据 Z_i 确定字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' , 包括:

所述第二通信装置将所述第三压缩数据 Z_i''' 解压, 得到所述稀疏矩阵 X_i' 的第三位置指示信息和第三元素序列, 所述第三位置指示信息用于指示所述稀疏矩阵 X_i' 中的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第二能力, 所述第二元素序列包括具有表达所述第
35 i 个子数据 Y_i 的第二能力的元素;

所述第二通信装置根据所述稀疏矩阵 X_i' 的所述第三位置指示信息、所述第三元素序列, 以及如下至少之一, 确定所述稀疏矩阵 X_i' :

所述稀疏矩阵 X_i' 的所述第一位置指示信息、所述第一元素序列;

所述稀疏矩阵 X_i' 的所述第二位置指示信息、所述第二元素序列。

21. 根据权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 所述压缩数据 Z_i 还包括第三压缩数据 Z_i'' , 所述第二通信装置根据所述第一压缩数据 Z_i 确定字典矩阵 D_i' 和稀疏矩阵 X_i' , 包括:
- 所述第二通信装置将所述第三压缩数据 Z_i'' 解压, 得到所述稀疏矩阵 X_i' 的第三元素序列, 所述第三元素序列包括所述稀疏矩阵 X_i' 中除所述第一元素序列和/或第二元素序列所包括的元素之外的 N 个元素, N 为正整数;
- 所述第二通信装置根据所述稀疏矩阵 X_i' 的所述第三元素序列和如下至少之一, 确定所述稀疏矩阵 X_i' :
- 所述稀疏矩阵 X_i' 的所述第一位置指示信息、所述第一元素序列;
- 所述稀疏矩阵 X_i' 的所述第二位置指示信息、所述第二元素序列。
22. 根据权利要求 21 所述的方法, 其特征在于, 所述 N 个元素为所述稀疏矩阵 X_i 中的预设行/列中的元素。
23. 根据权利要求 15 至 22 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 M 个子数据中各子数据形成的矩阵的列数均相同。
24. 根据权利要求 15 至 23 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:
- 所述第二通信装置接收所述第一通信装置发送的第二指示信息, 所述第二指示信息用于指示以下至少之一:
- 第一能力阈值, 所述第一能力阈值用于确定所述稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力;
- 第二能力阈值, 所述第二能力阈值用于确定所述稀疏矩阵 X_i 中的元素是否具有表达所述第 i 个子数据 Y_i 的第二能力;
- 稀疏矩阵 X_i 中具有表达第 i 个子数据 Y_i 的第一能力的元素的占比;
- 所述压缩数据 Z_i 相对于第一数据的 M 个子数据中第 i 个子数据 Y_i 的数据损失;
- 编码方式参数;
- 量化精度参数;
- 子数据的列数;
- 所述稀疏矩阵 X_i 的位图是否为差异性位图。
25. 一种通信装置, 其特征在于, 包括用于执行如权利要求 1 至 14 中任一项所述方法的模块, 或者, 包括用于执行如权利要求 15 至 24 中任一项所述方法的模块。
26. 一种通信装置, 其特征在于, 包括: 处理器, 所述处理器用于通过运行计算机程序或通过逻辑电路, 执行如权利要求 1 至 24 中任一项所述的方法。
27. 根据权利要求 26 所述的装置, 其特征在于, 还包括存储器, 所述存储器用于存储所述计算机程序。
28. 根据权利要求 26 或 27 所述的装置, 其特征在于, 还包括通信接口, 所述通信接口用于输入和/输出信号。
29. 一种通信系统, 其特征在于, 包括: 用于执行如权利要求 1 至 14 任一项所述的方法的第一通信装置, 和, 用于执行如权利要求 15 至 24 任一项所述的方法的第二通信装置。
30. 一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 用于存储计算机程序指令, 所述计

算机程序使得计算机执行如权利要求 1 至 24 中任一项所述的方法。

31. 一种计算机程序产品，其特征在于，包括计算机程序指令,该计算机程序指令使得计算机执行如权利要求 1 至 24 中任一项所述的方法。