

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019年3月28日 (28.03.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/056895 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 1/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/100713
- (22) 国际申请日: 2018年8月15日 (15.08.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710861866.5 2017年9月21日 (21.09.2017) CN
- (71) 申请人: 中国移动通信有限公司研究院 (CHINA MOBILE COMMUNICATION LTD., RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国北京市西城区宣武门西大街32号, Beijing 100053 (CN)。中国移动通信集团有限公司 (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。
- (72) 发明人: 程伟强 (CHENG, Weiqiang); 中国北京市西城区宣武门西大街32号, Beijing 100053 (CN)。李晗 (LI, Han); 中国北京市西城区宣武门西大街32号, Beijing 100053 (CN)。王磊 (WANG, Lei); 中国北京市西城区宣武门西大街32号, Beijing 100053 (CN)。
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY

OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: CHECK CODE PROCESSING METHOD, ELECTRONIC DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 校验码处理方法、电子设备及存储介质

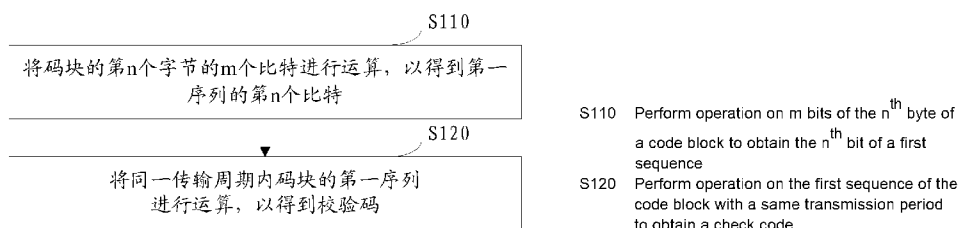


图 1

(57) Abstract: Disclosed in embodiments of this disclosure are a check code processing method, an electronic device, and a storage medium. The check code processing method comprises: performing operation on m bits of the nth byte of a code block to obtain the nth bit of a first sequence; and performing operation on the first sequence of the code block with a same transmission period to obtain a check code.

(57) 摘要: 本公开实施例公开了一种校验码处理方法、电子设备及存储介质。所述校验码处理方法, 包括: 将码块的第n个字节的m个比特进行运算, 以得到第一序列的第n个比特; 将同一传输周期内码块的第一序列进行运算, 以得到校验码。



WO 2019/056895 A1

校验码处理方法、电子设备及存储介质

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201710861866.5、申请日为 2017 年 09 月 21 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本公开涉及通信领域的同步技术但不限于通信领域的同步技术，尤其涉及一种校验码处理方法、电子设备及存储介质。

10 背景技术

在数据传输的过程中，需要对对数据进行校验，例如，完整性校验等。在以太网中，接收端在接收到数据之后进行校验，发现校验后，指示校验错误的概率非常高。

15 发明内容

有鉴于此，本公开实施例期望提供一种校验码处理方法、电子设备及存储介质，至少部分解决上述问题。

本公开的技术方案是这样实现的：

第一方面，本公开实施例提供一种校验码处理方法，包括：

20 将码块的第 n 个字节的 m 个比特进行运算，以得到第一序列的第 n 个比特；

将同一传输周期内码块的第一序列进行运算，以得到校验码。

在一些实施例中，当应用于发送设备时，所述方法还包括：

将第 n 传输周期的校验码携带在第 $n+m$ 传输周期的码块中发送，其中，所述 n 和所述 m 均为正整数。

5 在一些实施例中，所述将第 n 传输周期的校验码携带在第 $n+m$ 传输周期的码块中发送，包括：

将所述校验码携带在第 $n+m$ 传输周期的空闲块中发送；

和/或，

将所述校验码携带在第 $n+m$ 传输周期替换空闲码的操作管理维护 (OAM) 块中发送。

10 在一些实施例中，所述 OAM 块包括：周期发送的第一类 OAM 块和/或，按需发送的第二类 OAM 块；

所述将所述校验码携带在第 $n+m$ 传输周期替换空闲码的 OAM 块中发送，包括：

15 将所述校验码携带在第 $n+m$ 传输周期替换空闲码的第一类 OAM 中发送。

在一些实施例中，所述校验码为比特交织奇偶性 BIP 校验码。

在一些实施例中，当应用于接收设备中时，所述方法还包括：

接收第 $n+m$ 传输周期发送的校验码，其中，所述 n 和所述 m 均为正整数

20 将接收的所述校验码，与本地基于第 n 传输周期的码块生成的校验码进行比对；

根据比对结果，确定所述第 n 传输周期的码块的传输质量。

本公开实施例第二方面提供一种电子设备，包括：

25 第一运算单元，配置为将码块的第 n 个字节的 m 个比特进行运算，以得到第一序列的第 n 个比特；

第二运算单元，配置为将同一传输周期内码块的第一序列进行运算，以得到校验码。

在一些实施例中，当所述电子设备为发送设备时，所述电子设备还包括：

5 发送单元，配置为将第 n 传输周期的校验码携带在第 $n+m$ 传输周期的码块中发送，其中，所述 n 和所述 m 均为正整数；

或者，

当所述电子设备为接收设备时，所述电子设备还包括：

10 接收单元，配置为接收第 $n+m$ 传输周期发送的校验码，其中，所述 n 和所述 m 均为正整数

比对单元，配置为将接收的所述校验码，与本地基于第 n 传输周期的码块生成的校验码进行比对；

确定单元，配置为根据比对结果，确定所述第 n 传输周期的码块的传输质量。

15 本公开实施例第三方面提供一种电子设备，包括：收发器、存储器、处理器及存储在所述存储器上且由处理器执行的计算机存储介质；

所述处理器，分别与所述存储器及所述收发器连接，用于通过执行所述计算机程序实现前述一个或多个技术方案提供的校验码处理方法。

20 本公开实施例第四方面提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被执行后，能够实现前述一个或多个技术方案提供的校验码处理方法。

本公开实施例提供的校验码处理方法、电子设备及存储介质，在计算校验码时，首先利用每一个码块的一个字节中的比特进行运算得到 1 个校验比特，综合一个码块各个字节对应的校验比特得到了第一序列；然后将
25 一个传输周期内的码块的第一校验比特进行运算得到校验码。

第一方面，采用这种方式生成校验码，采用这种方式生成第一序列，
则基于空闲块生成的第一序列为全零校验码，这样即便在数据流中插入或
删除空闲块，也不会影响校验码的生成，从而避免了因为空闲块的插入或
删除导致校验码的变化，从而导致收发两端生成的校验码不同，进而导致
5 基于校验码的校验失败或基于校验的信号传输质量评估精确度低的问题，
提升了校验成功率或提升了校验评估精确度。

第二方面，采用这种方式计算的校验码，不仅不会因为空闲块的插入
或删除导致发送端计算的校验码，和接收端接收到的校验码的不同的问题，
而且这种校验码还可以用于空闲块的校验，若空闲块在传输过程中出现错
10 误也是可以被校验出来的，从而从这一层面再次提升了传输质量的校验评
估的精确性。

附图说明

- 15 图 1 为本公开实施例提供的一种校验码处理方法的流程示意图；
图 2A 为本公开实施例提供的一种空闲块的结构示意图；
图 2B 为本公开实施例提供的一种基于空闲块计算第一序列的示意图；
图 3 为本公开实施例提供的另一种校验码处理方法的流程示意图；
图 4 为本公开实施例提供的又一种校验码处理方法的流程示意图；
20 图 5 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图；
图 6 为本公开实施例提供的另一种电子设备的结构示意图；
图 7 为本公开实施例提供的一种 BIP 码的生成流程示意图；
图 8A 为本公开实施例提供的一种 BIP 码的生成和传输示意图；
图 8B 为本公开实施例提供的另一种 BIP 码的生成和传输示意图；
25 图 8C 为本公开实施例提供的再一种 BIP 码的生成和传输示意图。

具体实施方式

以下结合说明书附图及具体实施例对本公开的技术方案做进一步的详细阐述。

5 研究发现，在以太网中，发送端和接收端不要求完全同步。当发送端的频率比接收端的频率快时，会产生数据堆积，为了不致使数据堆积的溢出，会删除数据流中的闲置块，替换成承载有信息的数据块，减少堆积现象。若发送端的频率比接收端慢时，就会在数据流中增加闲置块，从而避免数据流的中断。但是由于闲置块的加入，会导致原本正确传输的数据流，
10 被校验成错误，从而导致校验错误的概率非常高的现象。有鉴于此，本公开实施例提供一种校验码处理方法，如图 1 所示，所述方法包括：

步骤 S110：将码块的第 n 个字节的 m 个比特进行运算，以得到第一序列的第 n 个比特；

15 步骤 S120：将同一传输周期内码块的第一序列进行运算，以得到校验码。

在本实施例中校验码处理方法可为应用于以太网中（例如灵活以太网（FlxeE））的传输设备中的方法，该传输设备可以发送设备，也可以为接收设备。

在本实施例中，一个数据流中是以码块为单位进行数据传输的。所述
20 数据流中包括的码块可包括：起始块、终止块、数据块及空闲块等。所述起始块可用于标识一个传输周期的起始，所述终止块，用于标识一个传输周期的终止。所述数据块为承载有收发两端传输的数据内容的码块。所述空闲块可为未携带有收发双方交互的信息内容码块，用于调节收发双端的传输频率。

25 一个码块通常包括多个字节，例如，一个 66 比特的码块，除了 2 个比

特的指示码块类型的固定比特以外，还包括 64 个比特，这 64 个比特共分为 8 个包括 8 个字节的字节；则此时，所述 n 的最大取值为 8。

在本实施例的步骤 S110 中，若一个码块包括 N 个字节，则第一序列包括 N 个比特，其中，第一序列中第 n 个字节的生成取决与第 n 个字节包括的比特。例如，将第 n 个字节则生成第一序列的第 n 个比特。

在步骤 S110 中可以将第 n 个字节包括的 m 个比特进行异或运算等逻辑运算，得到第一序列中的其中一个比特，然后对一个码块中的每一字节的 m 个比特进行运算，将会得到第一序列的一个比特。所述 m 个比特可为一个字节中的所有比特或部分比特，若为部分比特则可为预定位置的部分比特。

在步骤 S120 中会将一个传输周期内所有码块得到的第一序列进行异或等逻辑运算，会得到校验码。这里的校验码可为基于一个传输周期内所有码块得到的校验码。

图 2A 是基于空闲块生成所述第一序列的示意图；纵向表示字节，横向表示比特；显然，一个空闲块包括 8 个字节，每一个字节包括 8 个比特。

对空闲块的第 1 个字节的比特进行异或运算，生成第一序列的第 1 个比特，对第 2 个字节的比特进行异或运算，生成第一序列的第 2 个比特... 依次类推，直到空闲块的最后一个字节的比特进行异或运算，得到第一序列的最后一个比特，组合所有比特得到完整的第一序列。

然后，对包括空闲块的数据流的一个传输周期内的所有码块得到的第一序列进行按位进行异或，得到校验码。例如，将基于第 x1 码块生成的第一序列的第 y 比特与基于第 x2 码块生成的第一序列的第 y 比特进行异或运算。直到一个传输周期内所有码块对应的第一序列运算完毕，将会得到校验码。

图 2B 是基于一个空闲块各个字节内的比特的异或运算，得到的第一序

列的示意图，显然这样的话，基于空闲块得到的第一序列包括的比特为零比特。

在本实施例中，所述步骤 S110 可包括：

依据一个传输周期内部分或全部码块，计算多个所述第一序列。

5 例如，在一些实施中，一个传输周期包括 X 个码块，则所述步骤 S110 可包括：分别基于 X 个码块中的每一个码块，计算所述第一序列。

又例如，在另一些实施例中，所述步骤 S110 可包括：基于部分码块，计算所述第一序列。所述部分码块可为指定类型的码块。例如，一个传输周期中包括：专门携带有所述校验码的校验码块。在计算所述第一序列时，
10 所述校验码块可不参与所述第一序列的计算，除所述校验码块以外的其他码块均是参与所述第一序列的计算的。在本实施例中，不参与所述第一序列计算的码块，可位于一个传输周期内预定位置的码块，例如，位于一个传输周期的开始位置或结束位置的码块。例如，所述校验码为 BIP，则所述校验码块可为 BIP 码块；所述 BIP 码块可为一个传输周期的首个码块或最
15 后一个码块，这样方便，后续接收设备的码块计算和校验。

在一些实施例中，如图 3 所示，所述方法还包括：

步骤 S130：当应用于发送设备时，将第 n 传输周期的校验码携带在第 n+m 传输周期的码块中发送，其中，所述 n 和所述 m 均为正整数。

20 在一些实施例中，若上述步骤 S110 至步骤 S120 应用于发送设备中，则若当前校验码是基于第 n 传输周期的码块生成，则会当前生成的第 n 传输周期的校验码，携带在第 n+m 传输周期的码块中发送给接收设备。所述 n 和所述 m 均为正整数。

在一些实施例中，所述 m 可为 1、2 或 3 等取值。

这样的话，所述发送设备有 m 个传输周期对应的时长，来计算所述校
25 验码，从而降低发送设备的计算能力要求，降低了发送设备的硬件要求。

在一些实施例中，所述步骤 S130 可包括：

将所述校验码携带在第 $n+m$ 传输周期的空闲块中发送；

和/或，

将所述校验码携带在第 $n+m$ 传输周期替换空闲码的 OAM 块中发送。

5 在数据流中携带有多种码块，在一个实施例中，可以将所述校验码携带在空闲块中传输。所述空闲块原本插入用于协调发送设备和接收设备之间的频率不一致的码块。所述空闲块通常除了自身的码块类型标识对应的比特不为零以外，其他比特都是零比特。在本实施中可以将所述空闲块改造成携带所述校验码的校验码块。

10 值得注意的是在发送设备中在数据流插入空闲块时，不管是发送设备还是接收色还不中的校验码还未生成，故可以在空闲块中插入校验码，不会导致发送设备和接收设备的校验码的生成。

数据流从发送设备传输到接收设备的过程中，不同设备的传输块慢的问题，还可能会进一步的进行空闲块的插入和删除，由于采用本实施例中提供的方
15 提供的方法计算校验码，中间的转发设备进行的空闲块和的插入和删除，若假设其他码块传输正确的情况下，并不会导致发送设备和接收设备最终得到的校验码不一致的问题。

在另一些实施中，发送设备在发送数据流之前，可能需要插入携带有 OAM 块。所述 OAM 块可为根据 OAM 消息生成的。所述 OAM 消息为运
20 营商对网络进行日常的操作、管理和维护中所需要传输的各种信息。

在一些实施例中，为了减少插入 OAM 块导致数据流的数据量的增加，占用更多的传输资源，在本实施例中，所述 OAM 块通常可为替换数据流中空闲块的码块。由 OAM 块携带所述校验码。这样所述发送设备在生成所述 OAM 块时，直接将所述校验码添加到所述 OAM 块中即可，从而实现了利
25 用 OAM 块发送 OAM 消息的同时，发送所述校验码。这样的话，当所述

OAM 块发送到接收设备之后，不仅会触发接收设备执行 OAM 块中携带的 OAM 消息指向的 OAM 功能，还会通过校验码的提取，对第 n 个传输周期的码块传输进行校验，从而评估出传输质量。

5 在一些实施例中，所述 OAM 块包括：周期发送的第一类 OAM 块和/或，按需发送的第二类 OAM 块；

所述步骤 S130 可包括：

将所述校验码携带在第 n+m 传输周期替换空闲码的第一类 OAM 中发送。

10 在本实施例中，所述 OAM 块分为两种，一种是周期性发送的，另一种按需发送的，按需发送的 OAM 块的随机性较大，而周期性发送的 OAM 块，则会按照 OAM 消息的周期发送所述 OAM 块。而校验码是对数据流中每一个传输周期的码块的校验码，是需要周期性进行的，这样的话，利用第一类 OAM 块携带校验码进行传输，可以采用更高的概率实现校验码的周期性传输。

15 在一些实施例中，所述第一类 OAM 块，为基于日常周期性维护产生的 OAM 块；所述第二类 OAM 块，为基于触发事件产生的 OAM 块，或基于指示产生的 OAM 块。

20 例如，所述第一类 OAM 块包括：连通性检测块，信号质量校验块、客户信号本端失效的指示块、客户信号远端失效的指示块、客户信号的功耗指示块、远端缺陷指示块、远端误码指示块的至少其中之一。

所述连通性检测块，用于触发接收端和/或发送端执行传输链路的连通性检测。

信号质量检测块，用于触发接收端和/或发送端执行信号质量的检测，例如，检测误码率和/或误比特率等。

25 客户信号类型指示块，用于指示当前传输的客户信号的类型。

所述连通性验证块，用于指示进行传输链路的连通性验证的码块。

所述单向时延测量块，用于指示执行发送端到接收端，或者，接收端到发送端中单向链路的延时测量的码块。

所述双向时延测量块，用于由发送端的，用于触发双向链路的延时测量的码块。所述双向链路包括：发送端到接收端再由接收端到发送端的传输链路；

所述双向延时测量响应块，用于由接收端，用于响应双向链路的延时测量的码块。

在一些实施例中，所述 OAM 块按照触发执行的 OAM 功能，分为单一功能 OAM 块，和多功能 OAM 块。所述多功能 OAM 块中携带多个字段，这些字段携带用于触发执行不同 OAM 功能的字段，例如，所述字段可包括：自动保护切换字段、客户信号类型指示字段、连通性验证字段、单向时延测量字段、双向时延测量字段、双向时延测量响应块的至少其中之一。

在一些实施例中，所述校验码为比特交织奇偶性 (bit interleaved parity, BIP) 校验码。

若所述数据流中的码块为 64/66 比特的码块，则所述 BIP 为包括 8 个比特的校验码，又可以称之为 BIP8。

在一些实施例中，如图 4 所示，当应用于接收设备中时，所述方法还包括：

步骤 S101：接收第 $n+m$ 传输周期发送的校验码，其中，所述 n 和所述 m 均为正整数；

步骤 S102：将接收的所述校验码，与本地基于第 n 传输周期的码块生成的校验码进行比对；

步骤 S103：根据比对结果，确定所述第 n 传输周期的码块的传输质量。

在本实施例中，所述接收设备会在第 $n+m$ 传输周期传输的码块中接收

到所述校验码，例如，从第 $n+m$ 传输周期的空闲块或 OAM 块中提取出所述校验码。这里的接收的校验码为发送设备生成的。

接收设备本端可以通过执行所述步骤 S110 至步骤 S120，基于第 n 传输周期的码块本地生成校验码。

5 如图 5 所示，本实施例提供一种电子设备，包括：

第一运算单元 110，配置为将码块的第 n 个字节的 m 个比特进行运算，以得到第一序列的第 n 个比特；

第二运算单元 120，配置为将同一传输周期内码块的第一序列进行运算，以得到校验码。

10 本实施例中所述第一运算单元 110 和第二运算单元 120，可对应于运算电路或处理器，所述运算电路可包括：逻辑运算电路。

所述第一运算单元 110 可配置为进行第一序列的计算；所述第二运算单元 120，可配置为校验码的生成。

所述运算可为任意一种逻辑运算，例如，或、与、异或等逻辑运算。

15 这样的话，第一序列中的每一个比特仅取决于该码块的某一个字节中的全部或部分比特，不再是两个字节之间的对应位置比特的取值，这样可以解决空闲块在数据流中的插入或删除，导致的最终计算出的校验码发生变化的问题，这样不仅解决了因空闲块的插入或删除导致的校验失败或错误率高的问题，而且校验码还可用于空闲块的校验，这样空闲块传输错误
20 也可以被校验出来，从而再次提升了对传输质量，例如，误码率或误比特率等精确度。

在本实施例中所述校验码可为 BIP 码，但是不局限于 BIP 码。

在一些实施例中，当所述电子设备为发送设备时，所述电子设备还包括：

25 发送单元，用于将第 n 传输周期的校验码携带在第 $n+m$ 传输周期的码

块中发送，其中，所述 n 和所述 m 均为正整数；

所述发送单元可对应于发送接口，所述发送接口，可为以太网接口，或者，灵活以太网接口，可用于发送设备向接收设备发送在后 m 个传输周期发送所述校验码。所述发送设备可以是数据流的源端设备，还可以是从源端设备接收了数据流，向目标设备中转发发送的传输设备，不局限于源端设备。

在一些实施例中，所述发送单元，配置为将所述校验码携带在第 $n+m$ 传输周期的空闲块中发送；和/或，将所述校验码携带在第 $n+m$ 传输周期替换空闲码的操作管理维护 OAM 块中发送。

10 在一些实施例中，所述 OAM 块包括：周期发送的第一类 OAM 块和/或，按需发送的第二类 OAM 块；所述发送单元，配置为将所述校验码携带在第 $n+m$ 传输周期替换空闲码的第一类 OAM 中发送。

在一些实施例中，当所述电子设备为接收设备时，所述电子设备还包括：

15 接收单元，配置为接收第 $n+m$ 传输周期发送的校验码，其中，所述 n 和所述 m 均为正整数

比对单元，配置为将接收的所述校验码，与本地基于第 n 传输周期的码块生成的校验码进行比对；

20 确定单元，配置为根据比对结果，确定所述第 n 传输周期的码块的传输质量。

在本实施例中，若电子设备为接收设备，会设置有接收单元，该接收单元可对应于接收接口，可用于接收第 $n+m$ 个传输周期传输的校验码，基于自身计算的校验码，通过两个校验码的比对，可以获得一个比对结果，并进一步可以根据该比对结果，评估出第 n 个传输周期的传输质量。该传输质量可以由误码率、误码块率，或者，误比特率等参数来体现。

本实施例还提供一种电子设备，可为前述的发送设备或接收设备。如图 6 所示，所述电子设备可包括：

收发器 330、存储器 310、处理器 320 及存储在存储器 310 上并由处理器 320 运行的计算机程序 340；

5 所述处理器 320 分别与所述存储器 310 及收发器 330 连接，用于通过执行所述计算机程序执行上述任意一个或多个技术方案提供的校验码处理方法，例如，可执行如图 1、图 3 及图 4 所示的方法的一个或多个。

本实施例中所述收发器 330 可对应于收发天线，所述收发天线可为基站和 UE 之间的信息交互。

10 所述存储器 310 可包括：各种类型的存储介质，可以用于数据存储。在本实施例中，所述存储器 310 包括的存储介质至少部分为非易失性存储介质，可以用于存储所述计算机程序 340。

所述处理器 320 可包括：中央处理器、微处理器、数字信号处理器、应用处理器、专用集成电路或可编程阵列等，可以用于通过计算机程序 340
15 的执行小区信号质量的确定。

在本实施例中，所述处理器 320 可通过集成电路总线等设备内总线，与所述收发器 330 及存储器 310 连接。

本公开实施例还提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行后，并执行前述一个或多个
20 技术方案提供的小区信号质量确定方法，例如，可执行如图 1、图 3 及图 4 所示的方法的一个或多个。

本公开实施例提供的计算机存储介质包括：移动存储设备、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。可选为，所述
25 计算机存储介质可为非瞬间存储介质。这里的非瞬间存储介质又可以称为

非易失性存储介质。

以下结合上述任意一个技术方案提供一个具体示例：

示例 1：

本示例提供一种 BIP8 码计算方法，以下以每个码块为 64/66 比特为例，66 个比特中参与计算为 64 个比特。每个 64 比特码块实际上由 8 个字节构成，与不同字节的同位置的比特按位异或的竖向计算方式不同，本示例的 BIP 采用同一字节的不同比特的按位进行异或。

例如，空闲块通过这样的计算方式其值将为 2b'00000000，通过这种计算方式，Idle 帧的增删将不再影响接收端的 BIP 校验。

对于连续 N 个被校验的码块的计算过程如下：

第一步：计算每个码块的 BIP8 内容，将一个码块中第 7 个字节的 8 个比特按位进行异或，得到 BIP[7]内容，将码块中第 6 个字节的 8 个比特按位进行异或，得到 BIP[6]内容，因此类推，将码块中第 0 个字节的 8 个比特按位进行异或，得到 BIP[0]内容

第二步：将所有码块计算出的 BIP 信息值，按位进行异或，得到最终的 BIP8 值。

64/66bit 码块流进行 BIP8 计算时，若采用相关算法使得 Idle 码块的计算为 0，将消除传送过程中 Idle 码块的 BIP 校验的影响。

通过横向计算，替代竖向计算的方式。计算每个码块的 BIP8 内容，将一个码块中第 7 个字节的 8 个比特按位进行异或，得到 BIP[7]内容，将码块中第 6 个字节的 8 个比特按位进行异或，得到 BIP[6]内容，因此类推，将码块中第 0 个字节的 8 个比特按位进行异或，得到 BIP[0]内容。

对被校验的连续 N 个码块，横向计算方式进行计算，得到将所有码块计算出的 BIP 信息值，然后按位进行异或，得到最终的 BIP8 值。

如图 7 所示，一个传输周期可包括多个块，在图 7 显示有 n 个块，

分别是 Blk-1 至 Blk-n，首先是进行块内异或得到 Blk-1[7:0]至 Blk-n[7:0]。即通过块内每一个字节内的比特异或得到 1 个 8 比特的第一序列。

然后进行块间异或，从而将 Blk-1[7:0]至 Blk-n[7:0]得到一个传输周期内 BIP8[7:0]。

- 5 这种机制解决了，传送过程中有 Idle 码块增删的 BIP 校验机制受影响的问题，为基于 64/66B 的码流进行 BIP 计算提供了基本计算方法及实现机制。

示例 3:

本示例提供一种校验码的生成和传输的几种可选方法:

- 10 可选方式一:

如图 8A 所示，所述方法包括:

根据第 n 个传输周期内所有码块（例如，包括 Y 个码块）分别计算出 Y 个第一序列；所述 Y 为正整数；计算第一序列的方式可以参见前述实施例。

- 15 将 Y 个第一序列异或生成一个 BIP;

- 在第 n+1 个传输周期发送所述 BIP，例如，如图 8A 所示的，在第 n+1 个传输周期的首个码块中传输所述 BIP。在图 8A 中，携带 BIP 的码块称为 BIPB；在图 8A 中直线双向箭头覆盖的码块为参与计算 BIP 的码块，显然，在图 8A 所示的方式中，一个传输周期的所有码块都参与 BIP 的计算。在图 8A 中弯曲箭头指向的周期为产生 BIP 传输周期和传输 BIP 的传输周期的对应关系，故可以知道第 n 个传输周期的 BIP 在第 n+1 个传输周期的首个码块传输。

可选方式二:

如图 8B 所示，所述方法包括:

- 25 根据第 n 个传输周期内除校验码块以外的码块，分别计算出 y 个第

一序列，所述 y 小于 Y ；所述 y 正整数；

将 y 个第一序列异或生成一个 BIP；

在第 $n+m$ 个传输周期发送所述 BIP，例如，在第 $n+1$ 或第 $n+2$ 个传输周期发送所述 BIP，在本示例中参与计算 BIP 的码块排除了校验码块。

5 同样的，在图 8B 中传输 BIP 的码块称之为 BIPB，显然，在本示例中，BIPB 自身不参与 BIP 的计算，且第 n 个传输周期的 BIP 的在第 $n+2$ 个传输周期的 BIPB 中传输。

可选方式三：

如图 8C 所示，所述方法包括：

10 根据第 n 个传输周期内所有码块（例如，包括 Y 个码块）分别计算出 Y 个第一序列；所述 Y 为正整数；计算第一序列的方式可以参见前述实施例。

15 在第 $n+2$ 个传输周期发送所述 BIP。在图 8C 中一个传输周期内所有的码块都参与 BIP 的计算，且基于第 n 个传输周期的码块生成的 BIP 在第 $n+2$ 个传输周期的 BIPB 中传输。

20 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的设备和方案，可以通过其它的方式实现。以上所描述的设备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，如：多个单元或组件可以结合，或可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的各组成部分相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以是通过一些接口，设备或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性的、机械的或其它形式的。

25 上述作为分离部件说明的单元可以是、或也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是、或也可以不是物理单元，即可以位于一个

地方，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全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本公开各实施例中的各功能单元可以全部集成在一个处理模块中，也可以是各单元分别单独作为一个单元，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中；上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：移动存储设备、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开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公开揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开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、一种校验码处理方法，包括：

将码块的第 n 个字节的 m 个比特进行运算，以得到第一序列的第 n 个比特；

5 将同一传输周期内码块的第一序列进行运算，以得到校验码。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，

当应用于发送设备时，所述方法还包括：

将第 n 传输周期的校验码携带在第 $n+m$ 传输周期的码块中发送，其中，
所述 n 和所述 m 均为正整数。

10 3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，

所述将第 n 传输周期的校验码携带在第 $n+m$ 传输周期的码块中发送，
包括：

将所述校验码携带在第 $n+m$ 传输周期的空闲块中发送；

和/或，

15 将所述校验码携带在第 $n+m$ 传输周期替换空闲码的操作管理维护
OAM 块中发送。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，

所述 OAM 块包括：周期发送的第一类 OAM 块和/或，按需发送的第二类 OAM 块；

20 所述将所述校验码携带在第 $n+m$ 传输周期替换空闲码的 OAM 块中发送，包括：

将所述校验码携带在第 $n+m$ 传输周期替换空闲码的第一类 OAM 中发送。

5、根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法，其中，

所述校验码为比特交织奇偶性 BIP 校验码。

6、根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法，其中，
当应用于接收设备中时，所述方法还包括：

接收第 $n+m$ 传输周期发送的校验码，其中，所述 n 和所述 m 均为正整
5 数

将接收的所述校验码，与本地基于第 n 传输周期的码块生成的校验码
进行比对；

根据比对结果，确定所述第 n 传输周期的码块的传输质量。

7、一种电子设备，其中，包括：

10 第一运算单元，配置为将码块的第 n 个字节的 m 个比特进行运算，以
得到第一序列的第 n 个比特；

第二运算单元，配置为将同一传输周期内码块的第一序列进行运算，
以得到校验码。

8、根据权利要求 7 所述的电子设备，其中，

15 当所述电子设备为发送设备时，所述电子设备还包括：

发送单元，配置为将第 n 传输周期的校验码携带在第 $n+m$ 传输周期的
码块中发送，其中，所述 n 和所述 m 均为正整数；

或者，

当所述电子设备为接收设备时，所述电子设备还包括：

20 接收单元，配置为接收第 $n+m$ 传输周期发送的校验码，其中，所述 n
和所述 m 均为正整数

比对单元，配置为将接收的所述校验码，与本地基于第 n 传输周期的
码块生成的校验码进行比对；

25 确定单元，配置为根据比对结果，确定所述第 n 传输周期的码块的传
输质量。

9、一种电子设备，包括：收发器、存储器、处理器及存储在所述存储器上且由处理器执行的计算机存储介质；

所述处理器，分别与所述存储器及所述收发器连接，用于通过执行所述计算机程序实现权利要求 1 至 6 任一项提供的校验码处理方法。

5 10、一种计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被执行后，能够实现权利要求 1 至 6 任一项提供的校验码处理方法。

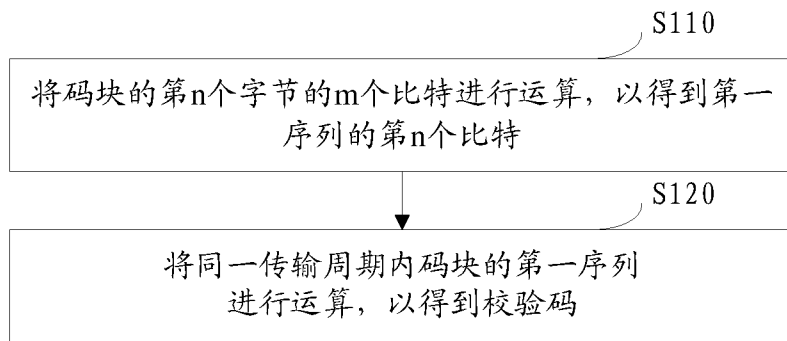


图 1

		比特							
		1	2	3	4	5	6	7	8
字节	1	0	0	0	1	1	1	1	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0

图 2A

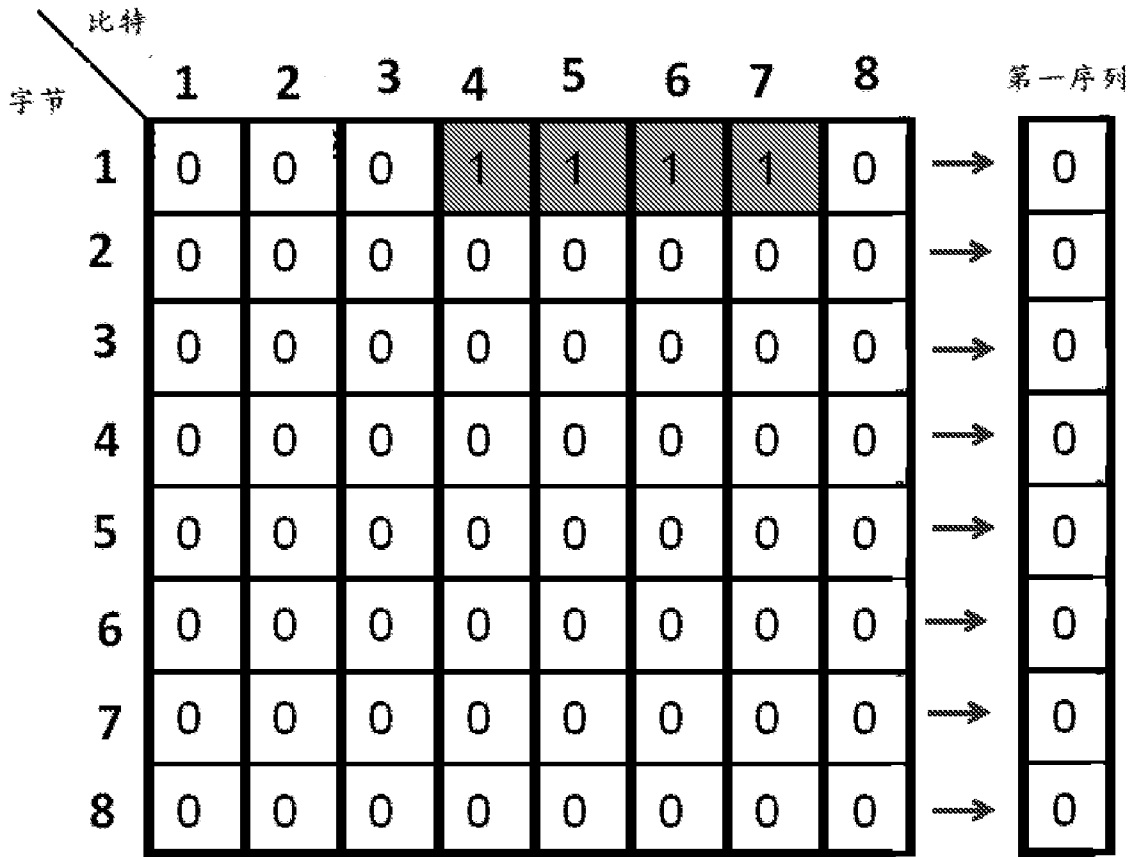


图 2B

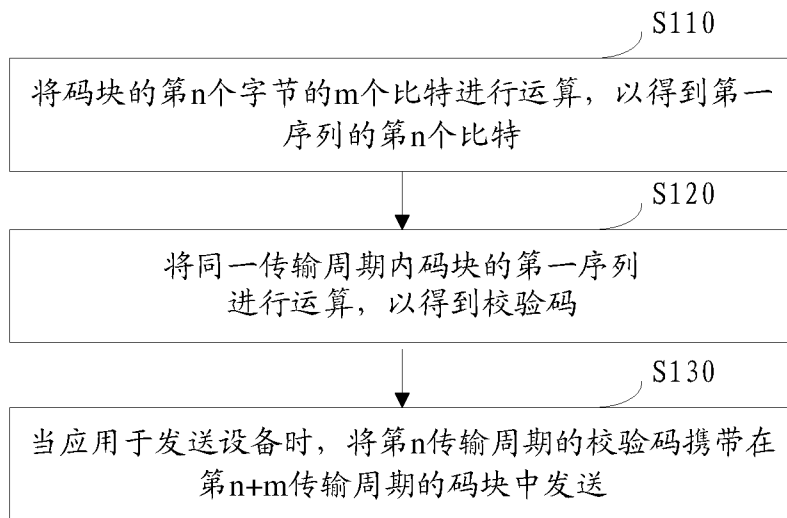


图 3

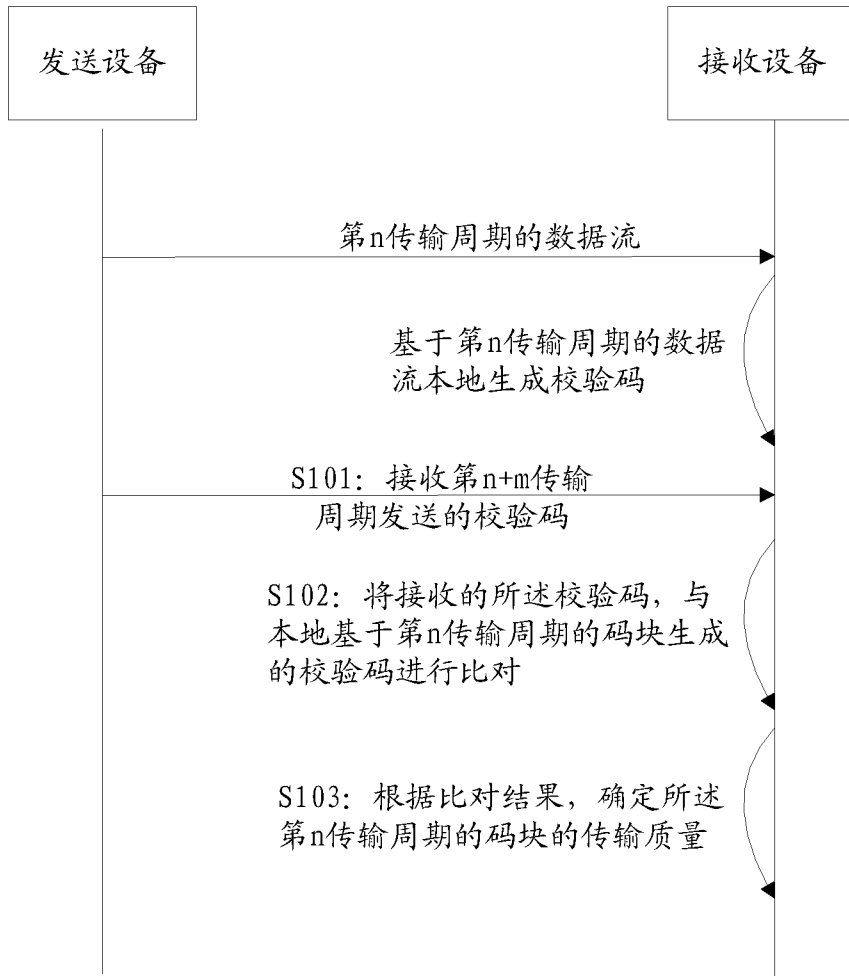


图 4

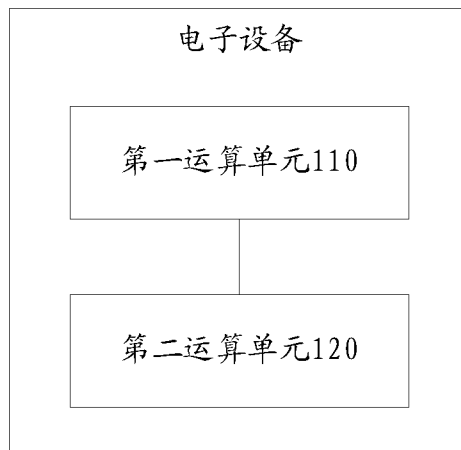


图 5

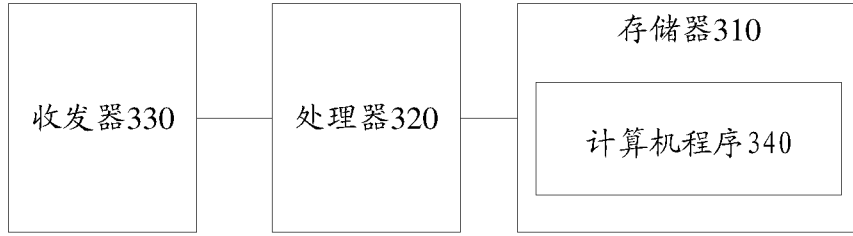


图 6

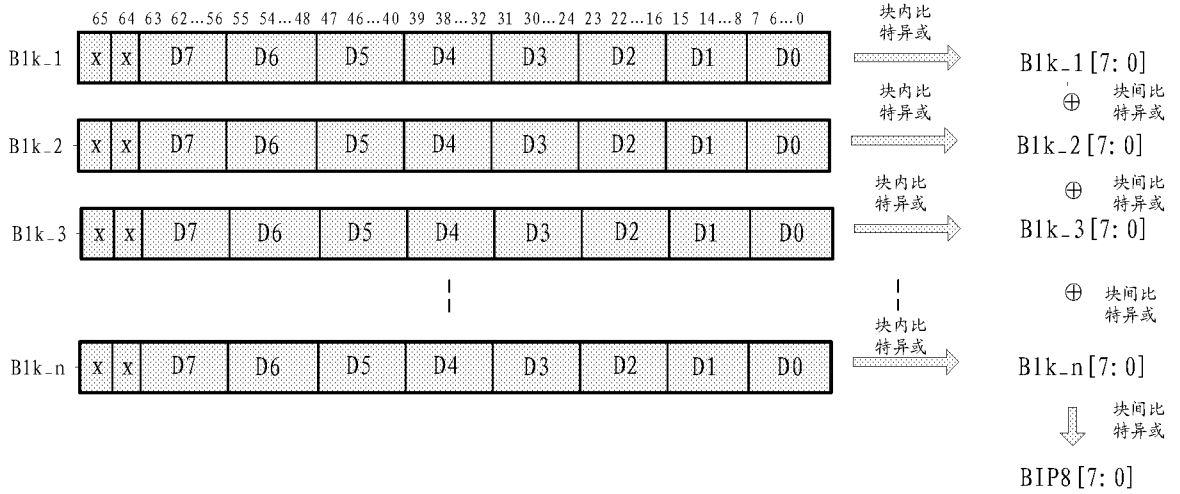


图 7

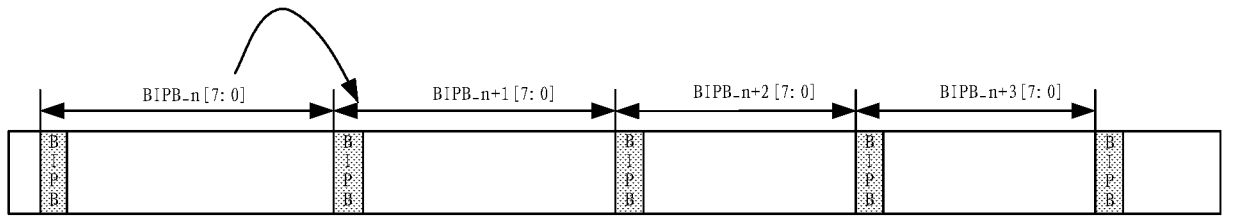


图 8A

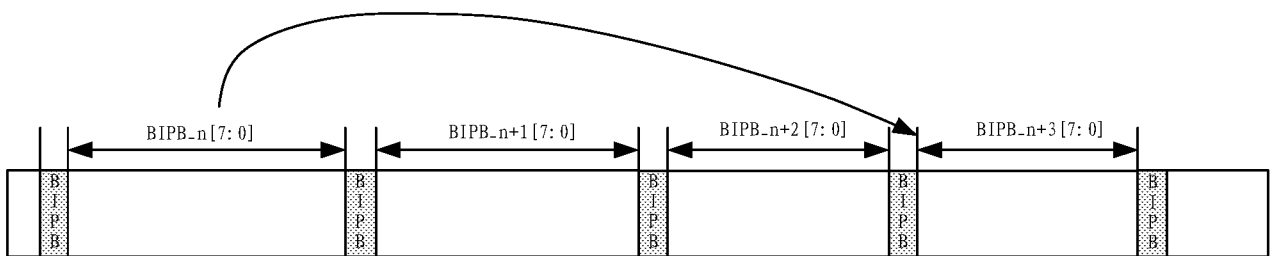


图 8B

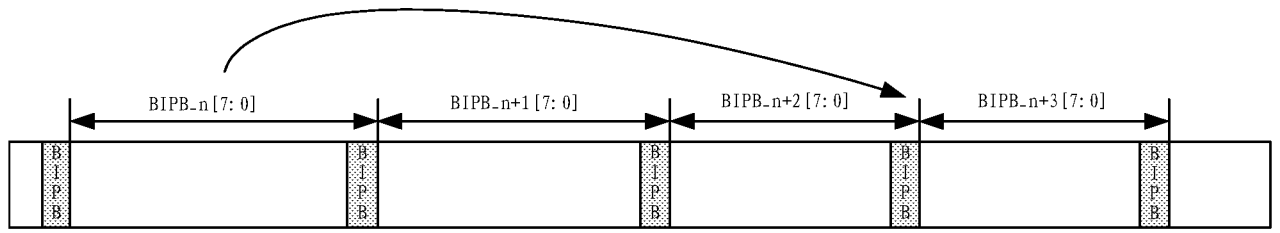


图 8C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/100713

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L; G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 校验码, 字节, 比特, 序列, 校验, 码块, 空闲块, 周期, 比特交织奇偶性, 程伟强, 李晗, bit, byte, sequence, check, code, idle, period, BIP

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101312384 A (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.) 26 November 2008 (2008-11-26) description, page 10, paragraph 3 to page 11, paragraph 2, and figures 1-8	1-10
A	CN 106685591 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 17 May 2017 (2017-05-17) entire document	1-10
A	CN 104065447 A (LENOVO (BEIJING) CO., LTD.) 24 September 2014 (2014-09-24) entire document	1-10
A	CN 105721232 A (ZTE CORPORATION) 29 June 2016 (2016-06-29) entire document	1-10
A	US 2008134003 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 05 June 2008 (2008-06-05) entire document	1-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 October 2018

Date of mailing of the international search report

05 November 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/100713

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101312384	A	26 November 2008	None			
CN	106685591	A	17 May 2017	None			
CN	104065447	A	24 September 2014	None			
CN	105721232	A	29 June 2016	WO	2016086638	A1	09 June 2016
US	2008134003	A1	05 June 2008	KR	20080050261	A	05 June 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/100713

<p>A. 主题的分类 H04L 1/00(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04L; G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC; 校验码, 字节, 比特, 序列, 校验, 码块, 空闲块, 周期, 比特交织奇偶性, 程伟强, 李晗, bit, byte, sequence, check, code, idle, period, BIP</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 101312384 A (上海贝尔阿尔卡特股份有限公司) 2008年 11月 26日 (2008 - 11 - 26) 说明书第10页第3段至第11页第2段, 图1-8</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106685591 A (华为技术有限公司) 2017年 5月 17日 (2017 - 05 - 17) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104065447 A (联想北京有限公司) 2014年 9月 24日 (2014 - 09 - 24) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105721232 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2008134003 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2008年 6月 5日 (2008 - 06 - 05) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 101312384 A (上海贝尔阿尔卡特股份有限公司) 2008年 11月 26日 (2008 - 11 - 26) 说明书第10页第3段至第11页第2段, 图1-8	1-10	A	CN 106685591 A (华为技术有限公司) 2017年 5月 17日 (2017 - 05 - 17) 全文	1-10	A	CN 104065447 A (联想北京有限公司) 2014年 9月 24日 (2014 - 09 - 24) 全文	1-10	A	CN 105721232 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文	1-10	A	US 2008134003 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2008年 6月 5日 (2008 - 06 - 05) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 101312384 A (上海贝尔阿尔卡特股份有限公司) 2008年 11月 26日 (2008 - 11 - 26) 说明书第10页第3段至第11页第2段, 图1-8	1-10																		
A	CN 106685591 A (华为技术有限公司) 2017年 5月 17日 (2017 - 05 - 17) 全文	1-10																		
A	CN 104065447 A (联想北京有限公司) 2014年 9月 24日 (2014 - 09 - 24) 全文	1-10																		
A	CN 105721232 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文	1-10																		
A	US 2008134003 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2008年 6月 5日 (2008 - 06 - 05) 全文	1-10																		
国际检索实际完成的日期	2018年 10月 19日	国际检索报告邮寄日期	2018年 11月 5日																	
ISA/CN的名称和邮寄地址	中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员	付圆媛 电话号码 86-(10)-53961775																	

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/100713

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101312384	A	2008年 11月 26日	无			
CN	106685591	A	2017年 5月 17日	无			
CN	104065447	A	2014年 9月 24日	无			
CN	105721232	A	2016年 6月 29日	WO	2016086638	A1	2016年 6月 9日
US	2008134003	A1	2008年 6月 5日	KR	20080050261	A	2008年 6月 5日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)