

(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
2009年5月22日 (22.05.2009)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2009/062425 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 1/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2008/072307
- (22) 国际申请日: 2008年9月9日 (09.09.2008)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200710165752.3
2007年10月29日 (29.10.2007) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中兴通讯股份有限公司(ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 袁志锋(YUAN, Zhifeng) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。徐俊(XU, Jun) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路8号科技财富中心B座三层305A, Beijing 100085 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,

[见续页]

(54) Title: A METHOD FOR MATCHING TURBO CODE RATE AND FOR READING CODE WORD BIT

(54) 发明名称: 一种Turbo码速率匹配及码字比特读取的方法

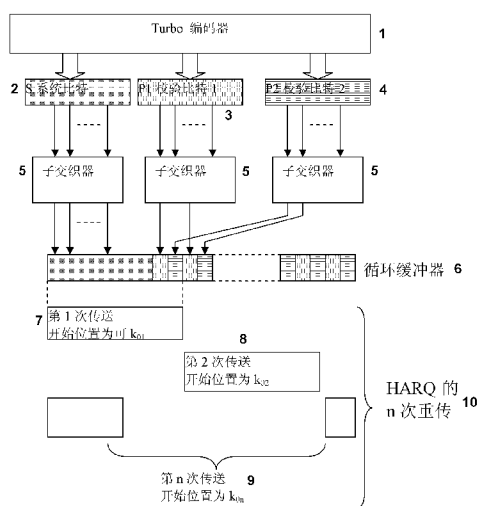


图 4 / Fig 4

- 1 TURBO ENCODER
- 2 S SYSTEMATIC BIT
- 3 P1 CHECKED BIT 1
- 4 P2 CHECKED BIT 2
- 5 SUB-INTERLEAVER
- 6 CIRCULAR BUFFER
- 7 THE BEGINING LOCATION IS K_{01} WHEN TRANSMITTING AT THE FIRST TIME
- 8 THE BEGINING LOCATION IS K_{02} WHEN TRANSMITTING AT THE SECOND TIME
- 9 THE BEGINING LOCATION IS K_{0N} WHEN TRANSMITTING AT THE N^{th} TIME
- 10 N RE-TRANSMISSIONS OF HARQ

(57) Abstract: A method for matching Turbo code rate comprises the following steps: (a) sending a information packet to a Turbo code encoder with $1/r$ code rate, and generating a systematic bit flow and $(r-1)$ checked bit flow; (b) making the systematic bit flow and the $(r-1)$ checked bit flow encoded by the Turbo encoder pass through a respective sub-interleaver respectively, upon interleaved, forming a circular buffer with the systematic bit flow being provided in front of a circular buffer, and the checked bit flow being provided after the systematic bit flow by interlacing; (c) reading E code word bits required by the hybrid automatic repeat request HARQ transmission from the circular buffer area in turn each time, and forming a HARQ sub-package. The orthogonal re-transmission of the Turbo code is realized and the Turbo decoding capability is optimized by the implement of the rate-matching algorithm based on a circular buffer provided by present invention. And the rate-matching algorithm provided by present invention does not need to define superfluous version number and can save the signaling cost.

[见续页]

WO 2009/062425 A1



LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(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, LS, MW, MZ, NA,

本国际公布:
— 包括国际检索报告。

(57) 摘要:

本发明提供了一种 Turbo 码速率匹配的方法, 包括以下步骤: (a) 将信息分组送到码率为 $1/r$ 的 Turbo 码编码器, 产生系统比特流和 $(r-1)$ 个校验的比特流; (b) 将 Turbo 编码器编出的系统比特流和 $(r-1)$ 个校验的比特流分别通过各自的子交织器, 经交织后, 系统比特流放在循环缓冲器中的前面, 校验比特流交错地放在系统比特流后面, 形成循环缓冲区; (c) 从循环缓冲区中顺序读取每次混合自动重传请求 HARQ 传输所需的 E 个码字比特, 组成一个 HARQ 子包。采用本发明提出的基于循环缓冲器的速率匹配算法, 完全实现 Turbo 码的正交重传, 使 Turbo 译码性能最优化; 而且本发明提出的速率匹配算法不用定义冗余版本号, 可以节省信令开销。

一种 Turbo 码速率匹配及码字比特读取的方法

技术领域

本发明涉及数字通信系统,特别是涉及数字通信系统的信道编码时 Turbo
5 码速率匹配及码字比特读取的方法。

背景技术

数字通信系统通常发射端通常包括信源、信源编码器、信道编码器和调
制器等部分,接收端通常包括解调器、信道译码器、信源译码器和信宿,如
10 图 1 所示。信道编码器用于给信息比特按照一定的规则引入冗余信息以便接
收端信道译码器能够在一定程度上纠正信息在信道上传输时发生的误码。

在诸多信道编码技术中, Turbo 码是目前公认的最好的前向纠错编码之
一。Turbo 码的纠错性能远比其它编码的纠错性能优越,而且译码迭代的次数
越多,译码纠错的性能越好,因此通常多被建议在可靠性要求很高的数据传
15 输场合使用。例如,第三代移动通信就采用了 8 状态 1/3 码率的二进制 Turbo
码作为信道编码的标准。

通常应用的二进制 Turbo 编码是一种带有内部交织器的并行级联码,一
般由两个结构相同的递归系统卷积码(RSC)分量码编码器并行级联而成。
Turbo 码内交织器在第二个分量码编码器之前将输入的二进制信息序列中的
20 比特位置进行随机置换,当交织器充分大时, Turbo 码就具有近似随机长码的
特性。在 WCDMA(宽带码分多址)和 TD-SCDMA(时分同步码分多址)中
就使用了这样一种二进制 Turbo 码,结构如图 2。输入的二进制信息序列 X_k 经
过第一个分量码编码器生成一路校验序列 Z_k 。同时输入二进制信息序列 X_k 经
过 Turbo 码内交织器交织后,由第二个分量码编码器生成另一路校验序列 Z'_k 。
25 此时,如果不对编码比特打孔, Turbo 编码的输出码率为 1/3,输出端得到的
编码比特序列为: $x_1, z_1, z'_1, x_2, z_2, z'_2, \dots, x_K, z_K, z'_K$, 其中 K 为输入二进制信息序列
长度。当所有信息比特序列编码完成后,需要从移位寄存器反馈中取出尾比
特来执行格形运算终止。最先的 3 个尾比特用于终止第一个分量码编码器,
最后的三个尾比特用于终止第二个分量码编码器。按以上操作可得到 12 个格

形运算终止的发送比特，其比特顺序为：
 $x_{K+1}, z_{K+1}, x_{K+2}, z_{K+2}, x_{K+3}, z_{K+3}, x'_{K+1}, z'_{K+1}, x'_{K+2}, z'_{K+2}, x'_{K+3}, z'_{K+3}$ ，添加在编码比特序列之后，就完成了—次 Turbo 编码。

在通常的数字通信系统中，当设计编码调制方案的时候，通常设置不同阶数的调制方式（如正交相移键控 QPSK、16QAM（Quadrature Amplitude Modulation，正交幅度调制）和 64QAM 等）和不同的码（如卷积码、卷积 Turbo 码等），每种码通常有不同的码率（Rate，如 1/2、2/3、3/4 和 5/6 等）。系统调度的时候按照信道质量和业务需求对每个突发安排—种特定的编码调制方式。为了取得更好的链路适配的效果，每种码在变换码率的时候最好能做到比较小的粒度。

对于数字通信系统中常用的 Turbo 码来说，其码率的提高是通过对低码率的母码进行删余（puncture）来得到更高码率的编码，我们也将这种方法归纳为速率匹配（Rate Matching，或 RM）。对于 3GPP 的 Turbo 码来说，系统还通过速率匹配支持各种可能码率以及混合自动重传请求（HARQ）过程。

作为 3GPP Rel-6 速率匹配算法的替代，基于循环缓冲区的速率匹配（Circular Buffer Rate Matching, CB RM）提供一个可以简单地生成性能优良的删余图样的方法，其具体结构如图 3 所示。在循环缓冲速率匹配方法中，每个数据流将被各自的子交织器重新排列，被称为块内交织（sub-block interleaver）；通常为了简化硬件实现，块交织器的列数固定，行数随着交织长度的改变而改变，因此循环缓冲器可以看作—个“R 行 × C 列”的行列缓冲器，即看作—个“R 行 × C 列”虚拟的缓冲器。如 3GPP 的循环缓冲速率匹配方法中所采用的块内交织就是—个列数固定 32 列的块交织器。因为循环缓冲器中有系统比特、第—校验比特和第—校验比特三个数据流，所以“循环缓冲器”可以看作—个列数是 96 列的虚拟缓冲器。

然后，在单—输出缓冲器中，将重排后的系统比特放在开始位置，随后交错地放置两个重排的校验比特数据流，被称为块间交织。对于期望的码率（Rate），循环缓冲速率匹配的比特选择是从缓冲器的某处开始点顺序读出 L 个比特，作为速率匹配的输出。总的来说，被选择用于传输的比特可以从缓冲器的任何一个点开始被读出来，如果到达缓冲器的末尾，可以绕到缓冲器

的开始位置继续读数据，直到完成读取 L 个比特为止。考虑到硬件实现的便利，被选择用于传输的比特最好从虚拟缓冲器的某一系列开始位置被读出来，而不是任意一个比特位置。

- 5 在基于循环缓冲速率匹配的 HARQ 系统中，通过定义不同的起点可以指定不同的冗余版本(Xrv)。例如在 3GPP 系统中，基于循环缓冲速率匹配的 HARQ 处理过程定义 4 种 RV 版本 (RV=0,1,2,3)。每次 HARQ 重传 L 长的子包是从冗余版本定义的起点开始，顺时针选取 L 个比特组成的。

10 冗余版本的引入有助于简化同步 HARQ 操作，不过冗余版本的引入可能会引起不同 HARQ 子包所对应的码字出现重叠现象 (Overlapping)，而且异步 HARQ 操作时，冗余版本的选择还需要通过信令控制，因而增加了系统的信令开销。

15 发明内容

本发明要解决的技术问题是，提供一种基于循环缓冲器速率匹配方法及比特读取方法，使 Turbo 码的 HARQ 重传达到最优化的正交重传；而且不需要定义 HARQ 重传的冗余版本号，可以节省信令开销。

20 为了解决上述技术问题，本发明提供了一种 Turbo 码速率匹配的方法，包括以下步骤：

(a) 将信息分组送到码率为 $1/r$ 的 Turbo 码编码器，产生系统比特流和 $(r-1)$ 个校验的比特流；

25 (b) 将 Turbo 编码器编出的系统比特流和 $(r-1)$ 个校验的比特流分别通过各自的子交织器，经交织后，系统比特流放在循环缓冲器中的前面，校验比特流交错地放在系统比特流后面，形成循环缓冲区；

(c) 从循环缓冲区中顺序读取每次混合自动重传请求 HARQ 传输所需的 E 个码字比特，组成一个 HARQ 子包。

进一步的，上述方法还可具有以下特点，所述步骤 (c) 中，读取 HARQ

传输所需的 E 个码字比特时，从前一次 HARQ 传输已传输的码字比特的列的下一列开始读取。

进一步的，上述方法还可具有以下特点，所述从前一次 HARQ 传输已传输的码字比特的列的下一列开始读取是指从下一列的起始位置开始读取。

- 5 进一步的，上述方法还可具有以下特点，每次 HARQ 子包的读取位置具体依据以下原则决定：

设前面 n 次 HARQ 子包的长度为 E_i , $i=0, 1, \dots, n-1$ ，则当前的 HARQ 子包从第 $(C_n + \text{delta}) \% C_{\max}$ 列开始读取，其中， C_{\max} 表示虚拟缓冲器的总列数； delta 是第一次传输时的偏移列数目； C_n 表示前面 n 次传输一共传输了对应着

- 10 “R 行 × C 列” 的虚拟缓冲区的列数。

进一步的，上述方法还可具有以下特点，所述 C_n 进一步由下式确定：

$$C_n = \sum_{i=0}^{n-1} \left\lceil \frac{E_i}{R} \right\rceil, \lceil \cdot \rceil \text{表示向上取整运算, } R \text{ 表示虚拟缓冲器的行数。}$$

进一步的，上述方法还可具有以下特点，当前第 n+1 次开始读取的比特位置依据以下原则读取：

- 15 $k_0 = R ((C_n + \text{delta}) \% C_{\max})$

其中，R 表示虚拟缓冲器的行数； C_{\max} 表示虚拟缓冲器的总列数； delta 是第一次传输时的偏移列数目； C_n 表示前面 n 次传输一共传输了对应着 “R 行 × C 列” 的虚拟缓冲区的列数。

- 20 进一步的，上述方法还可具有以下特点，如果读取码字比特时，到达所述循环缓冲器的末尾，从所述循环缓冲器的开始位置继续读取码子比特，直到完成读取 E 个码字比特。

本发明还提出一种读取码字比特的方法，从循环缓冲区中顺序读取每次 HARQ 传输所需的 E 个码字比特，其中，当前第 n+1 次开始读取的比特位置依据以下原则读取：

- 25 $k_0 = R ((C_n + \text{delta}) \% C_{\max})$

其中，R 表示虚拟缓冲器的行数； C_{\max} 表示虚拟缓冲器的总列数； delta 是第一次传输时的偏移列数目； C_n 表示前面 n 次传输一共传输了对应着 “R

行×C列”的虚拟缓冲区的列数。

采用本发明提出的基于循环缓冲器的速率匹配算法，完全实现 Turbo 码的正交重传，使 Turbo 译码性能最优化；而且本发明提出的速率匹配算法不用定义冗余版本号，可以节省信令开销。

5

附图概述

图 1 是数字通信系统结构示意图；

图 2 是 Turbo 编码器的结构；

图 3 是现有循环缓冲速率匹配的结构；

10 图 4 是连续传输循环缓冲速率匹配的结构；

图 5 是虚拟循环缓冲速率匹配的连续传输结构。

本发明的较佳实施方式

15 为便于深刻理解本发明的技术内容，下面结合附图及具体实施例对本发明进行详细说明。

20 本发明针对循环缓冲器速率匹配的特点，提出每次 HARQ 重传子包所选择的码字比特，是紧接着前面的 HARQ 子包的码字比特的。具体地，由于循环缓冲器又可以看作一个“R 行×C 列”的“虚拟循环缓冲器”，如图 5 所示。例如 3GPP 速率匹配算法中的循环缓冲器可以看作是一个 96 列的虚拟缓冲器。如果前面的 HARQ 子包传输到第 i 列，即使这一列还没有被传输完，那么当前的 HARQ 子包就从第 i+1 列开始读取码字比特，如果到达缓冲器的末尾，就绕到缓冲器的开始位置继续读数据，直到完成读取 L 个比特为止，如图 4 所示。

25 本发明提供了一种 Turbo 码速率匹配的方法，包括以下步骤：

(a) 将信息分组送到码率为 $1/r$ 的 Turbo 码编码器，产生系统比特流和 $(r-1)$ 个校验的比特流。

当码率为是 1/3 时，校验比特流为 2 个，当码率为 1/5 时，校验比特流为 4 个；

(b) 将 Turbo 编码器编出的系统比特流和 (r-1) 个校验的比特流分别通过各自的子交织器，经交织后，系统比特流放在循环缓冲器中的前面，校验比特流交错地放在系统比特流后面，形成循环缓冲区；

(c) 从循环缓冲区中顺序读取每次 HARQ 传输所需的 E 个的码字比特，组成一个 HARQ 子包，其中，每次循环缓冲区读取码字比特组成 HARQ 子包时，其读取的位置是从前一次 HARQ 传输已传输了的列的下一列开始。例如，如果前一次的 HARQ 子包传输到第 i 列，即使这一列还没有被传输完，那么当前的 HARQ 子包就从第 i+1 列开始读取码字比特。

以下以 3GPP 的 1/3 码率为例对本发明的技术内容作进一步的说明。

本发明提供了一种 Turbo 码速率匹配方法，包括以下步骤：

(a) 将长度为 K 的信息分组送到 3GPP 的 1/3 码率 Turbo 码编码器，产生一个系统比特流和第一、第二奇偶校验的比特流，因为加上 12 个尾比特，所以每个比特流的长度为 K+4。

(b) 对 Turbo 编码器编出的码字进行基于循环缓冲器的速率匹配，系统比特流和第一、第二奇偶校验的比特流分别通过一个子交织器，这里的子交织器取 3GPP Turbo 速率匹配算法中的列数为 32 列的子交织器，所以子交织器的行数，也就是每列的长度为

$$R = \left\lceil \frac{K+4}{32} \right\rceil, \text{ 这里 } \lceil \cdot \rceil \text{ 表示向上取整运算,}$$

然后系统比特流放在循环缓冲器前面，第一、第二奇偶校验的比特流交错地放在系统比特流后面，最终形成一个一共 96 列的虚拟循环缓冲区。

(c) 从循环缓冲区中顺序读取每次 HARQ 传输所需的 E 个码字比特，组成一个 HARQ 子包。特别地，每次 HARQ 子包的读取位置由下面过程决定：

设前面 n 次 HARQ 子包的长度分别为 $E_i, i=0, 1, \dots, n-1$ ，首次传输或第一次传输其索引 $i=0$ ，第二次传输 $i=1$ ，以此类推，则当前第 n+1 次传输即 $i=n$ 开始读取的比特位置是：

$$k_0 = R ((C_n + \text{delta}) \% C_{\max})$$

这里, R 是虚拟缓冲器的行数 (也就是子交织器的行数); C_{\max} 表示虚拟缓冲器的总列数; delta 是第一次传输时的偏移列数目, $\%$ 表示取模运算。因此当前的 HARQ 子包从第 $(C_n + \text{delta}) \% C_{\max}$ 列开始读取。

5

其中 C_n 需进一步由下式求得:

$$C_n = \sum_{i=0}^{n-1} \left\lceil \frac{E_i}{R} \right\rceil,$$

这里 $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整运算, C_n 表示前面 n 次传输一共传输了对应着 “ R 行 \times C 列” 的虚拟缓冲区的列数。

10

具体地, 对于 3GPP 的循环缓冲速率匹配算法, C_{\max} 等于 96; 第一次传输时的偏移列数 delta 取 2。

所以如果当前传输是第 1 次, 即首次传输, $n=0$, 则可算得:

$$C_0 = \sum_{i=0}^{-1} \left\lceil \frac{E_i}{R} \right\rceil = 0$$

15

因此当前的 HARQ 子包从第循环缓冲器的 $R(c_0+2)\%96$ 位置开始读取, 即从 $k_0 = R*2$ 位置开始读取 E_0 个比特, 组成一个 HARQ 子包。

如果当前传输是第 2 次, 前面有一次传输, 即 $n=1$, 则可算得:

$$C_1 = \sum_{i=0}^{1-1} \left\lceil \frac{E_i}{R} \right\rceil = \left\lceil \frac{E_0}{R} \right\rceil$$

因此当前的 HARQ 子包从第循环缓冲器的 $R\left(\left\lceil \frac{E_0}{R} \right\rceil + 2\right)\%96$ 位置开始读取

20 E_1 个比特, 组成一个 HARQ 子包。

如果当前传输是第 3 次, 前面有两次传输, 即 $n=2$, 则可算得:

$$C_2 = \sum_{i=0}^{2-1} \left\lceil \frac{E_i}{R} \right\rceil = \left\lceil \frac{E_0}{R} \right\rceil + \left\lceil \frac{E_1}{R} \right\rceil$$

因此当前的 HARQ 子包从第循环缓冲器的 $R\left(\left\lceil \frac{E_0}{R} \right\rceil + \left\lceil \frac{E_1}{R} \right\rceil + 2\right)\%96$ 位置开始读取 E_2 个比特, 组成一个 HARQ 子包。

如此类推。

当然，本发明还可有其他多种实施例，熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

工业实用性

采用本发明提出的基于循环缓冲器的速率匹配算法，完全实现 Turbo 码的正交重传，使 Turbo 译码性能最优化；而且本发明提出的速率匹配算法不用定义冗余版本号，可以节省信令开销。

权 利 要 求 书

1、 一种 Turbo 码速率匹配的方法，包括以下步骤：

(a) 将信息分组送到码率为 $1/r$ 的 Turbo 码编码器，产生系统比特流和 $(r-1)$ 个校验的比特流；

5 (b) 将 Turbo 编码器编出的系统比特流和 $(r-1)$ 个校验的比特流分别通过各自的子交织器，经交织后，系统比特流放在循环缓冲器中的前面，校验比特流交错地放在系统比特流后面，形成循环缓冲区；

(c) 从循环缓冲区中顺序读取每次混合自动重传请求 HARQ 传输所需的 E 个码字比特，组成一个 HARQ 子包。

10 2、 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述步骤 (c) 中，读取 HARQ 传输所需的 E 个码字比特时，从前一次 HARQ 传输已传输的码字比特的列的下一列开始读取。

15 3、 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述从前一次 HARQ 传输已传输的码字比特的列的下一列开始读取是指从下一列的起始位置开始读取。

4、 如权利要求 1 或 2 或 3 所述的方法，其特征在于：每次 HARQ 子包的读取位置具体依据以下原则决定：

20 设前面 n 次 HARQ 子包的长度为 E_i , $i=0, 1, \dots, n-1$ ，则当前的 HARQ 子包从第 $(C_n + \text{delta}) \% C_{\max}$ 列开始读取，其中， C_{\max} 表示虚拟缓冲器的总列数； delta 是第一次传输时的偏移列数目； C_n 表示前面 n 次传输一共传输了对应着“ R 行 \times C 列”的虚拟缓冲区的列数。

5、 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于：所述 C_n 进一步由下式确定：
$$C_n = \sum_{i=0}^{n-1} \left\lceil \frac{E_i}{R} \right\rceil$$
， $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整运算， R 表示虚拟缓冲器的行数。

25 6、 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于：当前第 $n+1$ 次开始读取的比特位置依据以下原则读取：

$$k_0 = R ((C_n + \text{delta}) \% C_{\max})$$

其中， R 表示虚拟缓冲器的行数； C_{\max} 表示虚拟缓冲器的总列数； delta

是第一次传输时的偏移列数目； C_n 表示前面 n 次传输一共传输了对应着“ R 行 $\times C$ 列”的虚拟缓冲区的列数。

7、如权利要求 1 或 2 或 3 所述的方法，其特征在于，如果读取码字比特时，到达所述循环缓冲器的末尾，从所述循环缓冲器的开始位置继续读取
5 码子比特，直到完成读取 E 个码字比特。

8、一种读取码字比特的方法，其特征在于：从循环缓冲区中顺序读取每次 HARQ 传输所需的 E 个码字比特，其中，当前第 $n+1$ 次开始读取的比特位置依据以下原则读取：

$$k_0 = R ((C_n + \text{delta}) \% C_{\max})$$

10 其中， R 表示虚拟缓冲器的行数； C_{\max} 表示虚拟缓冲器的总列数； delta 是第一次传输时的偏移列数目； C_n 表示前面 n 次传输一共传输了对应着“ R 行 $\times C$ 列”的虚拟缓冲区的列数。

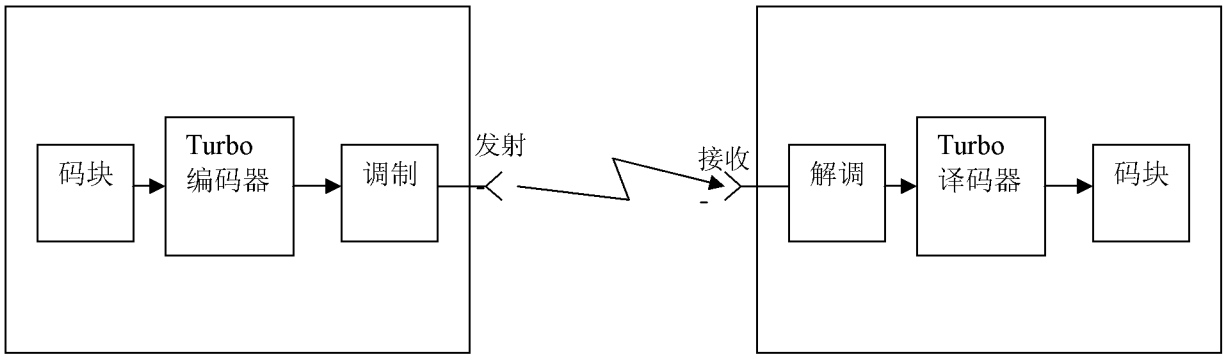


图 1

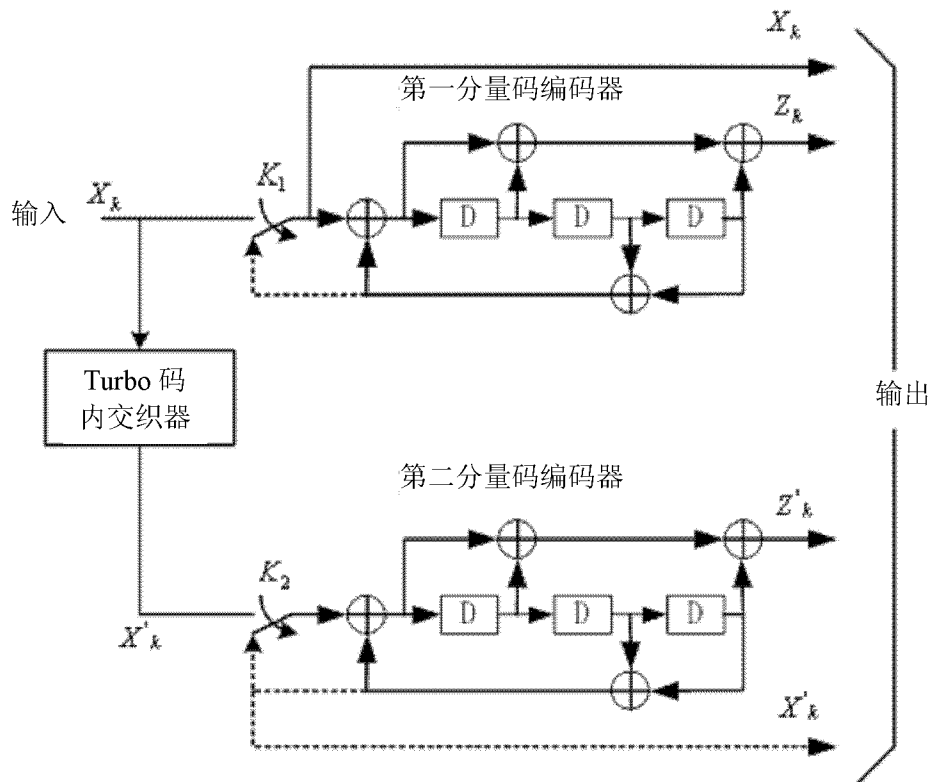


图 2

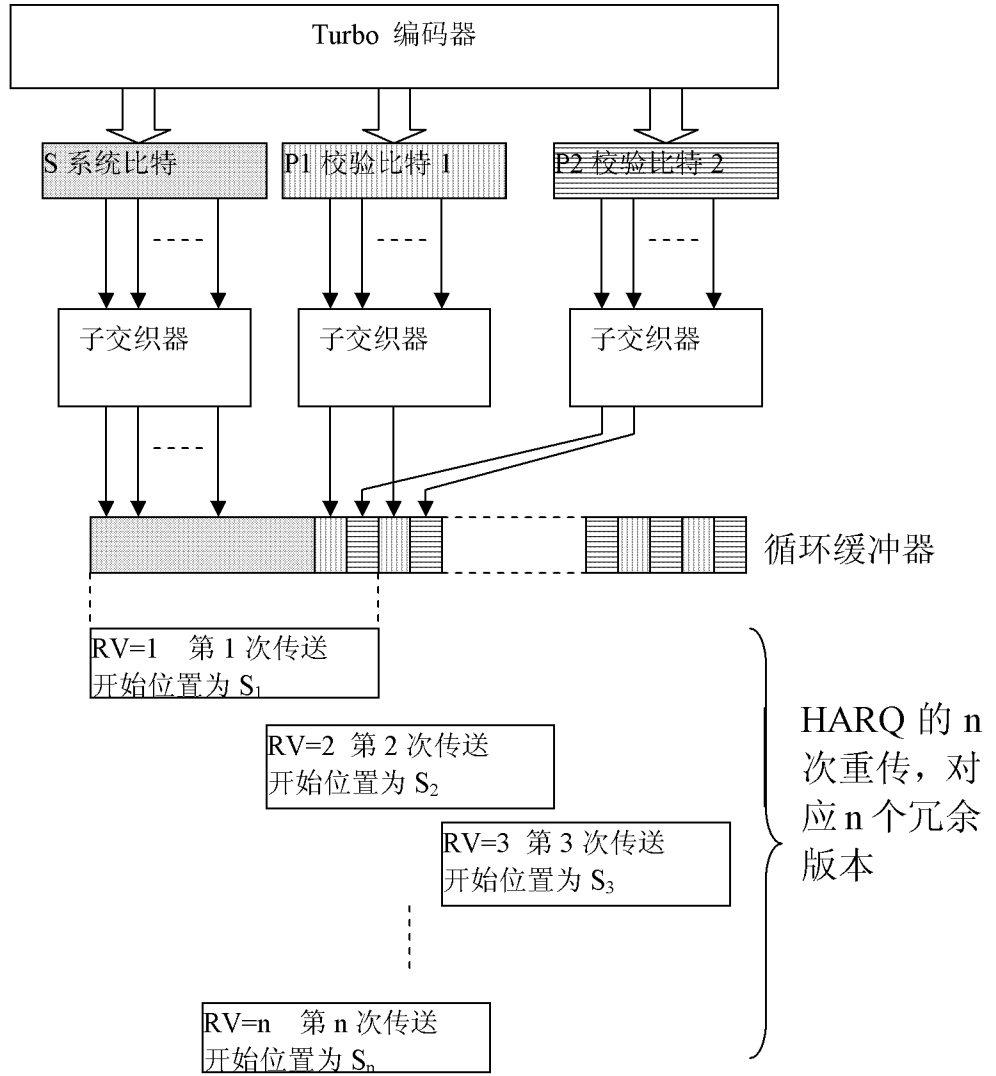


图 3

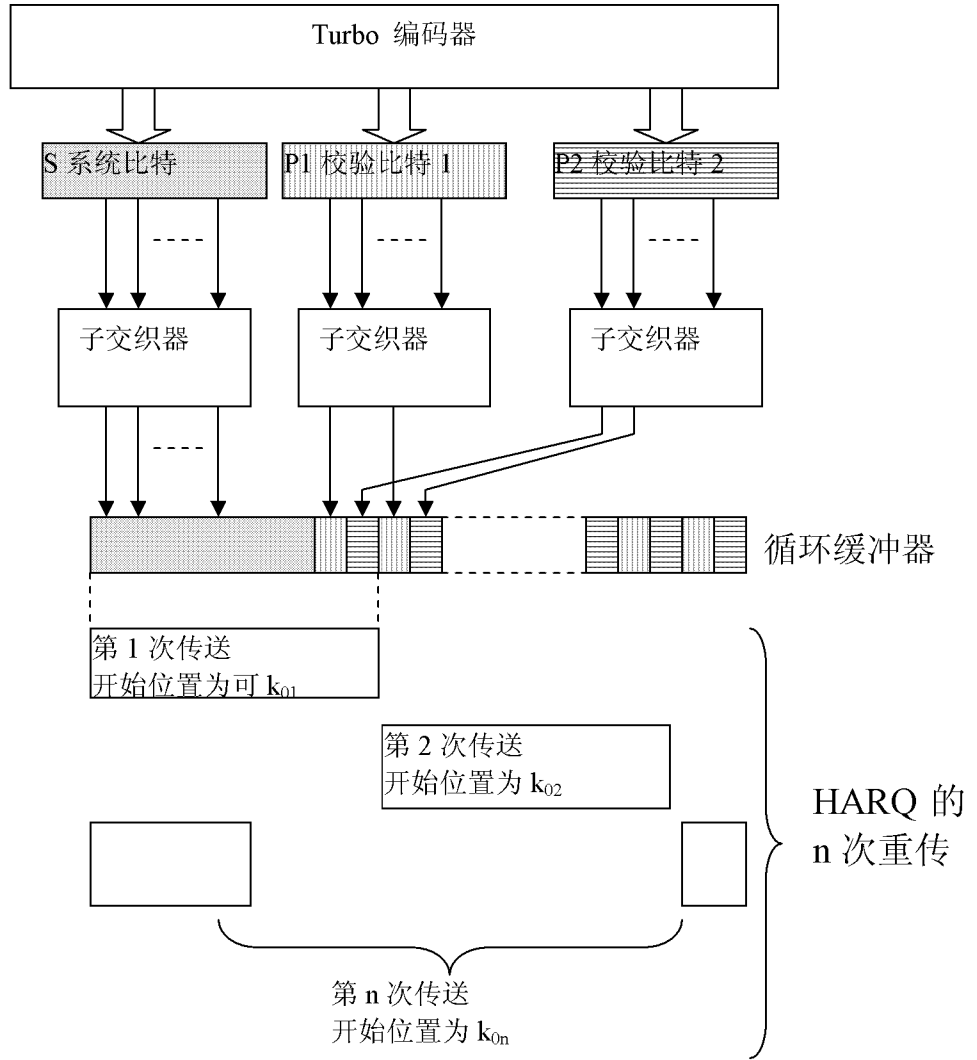


图 4

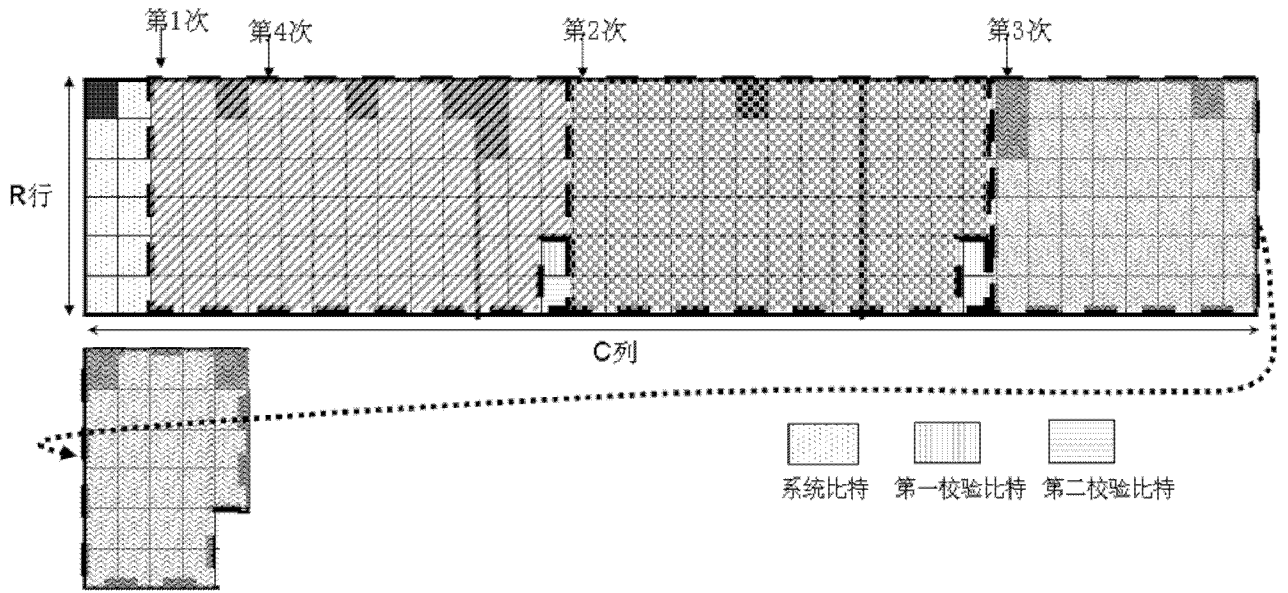


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2008/072307

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L1/00 (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)

IPC: H04L H03M13+

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)

WPI, EPODOC, PAJ, CNPAT, CNKI: Turbo, HARQ, rate, match, matching, interlace, interleave, bit, puncture, circular, buffer, check

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN101159513A (ZTE COMMUNICATION CO LTD) 09 Apr. 2008 (09.04.2008) the whole document	1-8
A	CN1461120A (SHANGHAI HUALONG INFORMATION TECHNOLOG) 10 Dec. 2003 (10.12.2003) the whole document	1-8
A	CN101060338A (ZTE COMMUNICATION CO LTD) 24 Oct. 2007 (24.10.2007) the whole document	1-8
A	CA2277239A1 (TONG WEN [CA]; GAUTHIER CATHERINE [FR]; GOSNE STEPHANE [FR]; GABIN FREDERIC [FR]) 08 Jan. 2001 (08.01.2001) the whole document	1-8

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

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
25 Nov. 2008 (25.11.2008)

Date of mailing of the international search report
25 Dec. 2008 (25.12.2008)

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer
LIANG Nianshun
Telephone No. (86-10)62411273

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2008/072307

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101159513A	09.04.2008	NONE	
CN1461120A	10.12.2003	CN1219363C	14.09.2005
CN101060338A	24.10.2007	NONE	
CA2277239A1	08.01.2001	US6665833B1	16.12.2003
		CA2277239C	04.09.2007
		CA2550761A1	08.01.2001

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2008/072307

A. 主题的分类

H04L1/00 (2006.01) i

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04L H03M13+

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

WPI, EPODOC, PAJ, CNPAT, CNKI: Turbo 速率 匹配 正交 重传 HARQ 信道 编码 交织 比特 循环 缓冲 校验
Rate, match, matching, interlace, interleave, bit, puncture, circular, buffer, check

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN101159513A (中兴通讯股份有限公司) 09.4 月 2008 (09.04.2008) 全文	1-8
A	CN1461120A (上海华龙信息技术开发中心) 10.12 月 2003 (10.12.2003) 全文	1-8
A	CN101060338A (中兴通讯股份有限公司) 24.10 月 2007 (24.10.2007) 全文	1-8
A	CA2277239A1 (TONG WEN [CA]; GAUTHIER CATHERINE [FR]; GOSNE STEPHANE [FR]; GABIN FREDERIC [FR]) 08.1 月 2001 (08.01.2001) 全文	1-8

其余文件在 C 栏的续页中列出。

见同族专利附件。

* 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
“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

国际检索实际完成的日期
25.11 月 2008 (25.11.2008)

国际检索报告邮寄日期
25.12 月 2008 (25.12.2008)

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
梁年顺
电话号码: (86-10) 62411273

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2008/072307

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101159513A	09.04.2008	无	
CN1461120A	10.12.2003	CN1219363C	14.09.2005
CN101060338A	24.10.2007	无	
CA2277239A1	08.01.2001	US6665833B1	16.12.2003
		CA2277239C	04.09.2007
		CA2550761A1	08.01.2001