



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101345700 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 07

(21) 申请号 200710137702. 4

CN 1747606 A, 2006. 03. 15, 全文 .

(22) 申请日 2007. 07. 10

US 2004/0202198 A1, 2004. 10. 14, 全文 .

CN 1770673 A, 2006. 05. 10, 全文 .

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

审查员 辛海明

(72) 发明人 蒋章震

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006. 01)

H04L 12/28 (2006. 01)

H04L 1/00 (2006. 01)

H04B 10/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006/0233194 A1, 2006. 10. 19, 全文 .

CN 1791075 A, 2006. 06. 21, 全文 .

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称

将以太网编码块映射到光传输网络传输的方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种将以太网编码块映射到光传输网络传输的方法及装置, 其将 10G 以太网编码块, 作为在速率调整范围内的比特流, 异步比特流映射到 OPU2 对应的 OTN 帧中 ; 在所述 OTN 帧的开销部分, 设置用来指示该异步比特流映射方式的标识 ; 并记录该比特流中的某个编码块相对 OTN 帧的某个位置的偏移, 并设置指示该偏移位置的指示符, 因此在不需要改变已经成熟的 OTN 体制的情况下, 给出了将编码速率小于 OPU2 的最小载荷带宽的 10G 以太网编码块映射到光传输网络中上传的具体解决方案。

将多个编码速率小于 OPU2 的载荷速率的 10G 以太网编码块, 异步比特流映射到 OPU2 对应的 OTN 帧中 ; 在 OTN 帧的 PSI 中分配用来指示该异步比特流映射方式的标识 ; 并记录该比特流中的某个编码块相对 OTN 帧的某个位置的偏移, 并通过指示符指示该偏移位置。

S301

将所述 OTN 帧发送出去。在发送过程中, 若发现 OTN 帧的有效载荷部分的数据不足, 则对 OTN 帧进行速率调整控制。

S302

1. 一种将以太网编码块映射到光传输网络传输的方法,其应用于 10G 以太网编码块的编码速率小于光传输网络帧结构的 OPU2 的最小载荷带宽的情况,其特征在于,包括:

将多个 10G 以太网编码块,作为在速率调整范围内的比特流,异步比特流映射到光通道有效载荷单元 OPU2 对应的光传输网络 OTN 帧结构中的光通道数据单元 ODU 开销部分中的通用通信通路 GCC1/GCC2 所占用的空间;和/或,将多个 10G 以太网编码块,作为在速率调整范围内的比特流,异步比特流映射到 OPU2 对应的 OTN 帧结构中的 OPU 开销部分中的有效载荷结构标识 PSI 的非用来指示该异步比特流映射方式的标识 PT 部分所占用的空间;

在所述 OTN 帧的开销部分,设置用来指示该异步比特流映射方式的标识;并记录该比特流中的某个编码块相对 OTN 帧的某个字节或比特的偏移,并设置指示该偏移位置的指示符;

将得到的 OTN 帧,映射到 OTN 的 OPU2 上传送出去。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述在所述 OTN 帧的开销部分,设置用来指示该异步比特流映射方式的标识的过程,包括:

在所述 OTN 帧的 OPU 的开销部分的有效载荷结构标识 PSI 中,分配一个用来指示该异步比特流映射方式的标识 PT,来指示该异步比特流映射方式。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述设置指示该偏移位置的指示符的过程,包括:

在所述 OTN 帧的光通道数据单元 ODU 的开销部分中,分配一个用来指示偏移位置的指示符 BA,来指示该偏移位置。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述用来指示偏移位置的指示符 BA 包括:

用来表示本周期内传输的 10G 以太网编码块中的第一个位于 8 比特边界上的帧定界位置的行指示和列指示。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述用来指示偏移位置的指示符 BA 还包括:

用来指示本周期内传输的 10G 以太网编码块中是否包含有效数据的指示符;和/或,

用来指示本周期内传输的 10G 以太网编码块中,帧定界前的数据是否是上一周期的连续数据的指示符。

6. 如权利要求 1 至 5 任意一项所述的方法,其特征在于,还包括:

在发送 OTN 帧的过程中,若发现 OTN 帧的有效载荷部分的数据不足,则利用空块对所述 OTN 帧进行速率调整控制,并在 OTN 帧的开销部分,设置相应的速率调整控制标识来指示该空块用于速率调整控制。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述利用空块对所述 OTN 帧进行速率调整控制,并在 OTN 帧的开销部分,设置相应的速率调整控制标识来指示该空块用于速率调整控制的过程,包括:

在 OTN 帧中插入不包含数据的空块,并在所述 OTN 帧的 OPU 开销部分的有效载荷结构标识 PSI 中,分配一个用来指示空块用于速率调整控制的速率调整控制标识 JC。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述速率调整控制标识 JC 包括:

负调整指示 N,用来指示是否对 OTN 帧进行了负调整;负调整机会开销指示 NJ0,用来表示负调整机会开销;

正调整指示P,用来指示是否对OTN帧进行了正调整;正调整机会开销指示PJ0,用来表示正调整机会开销。

9. 一种发送装置,其应用于10G以太网编码块的编码速率小于光传输网络帧结构的OPU2的最小载荷带宽的情况,其特征在于,包括:

映射单元中的第一映射子单元,用于将多个10G以太网编码块,作为在速率调整范围内的比特流,异步比特流映射到光通道有效载荷单元OPU2对应的光传输网络OTN帧结构中的光通道数据单元ODU开销部分中的通用通信通路GCC1/GCC2所占用的空间,和/或将多个10G以太网编码块,作为在速率调整范围内的比特流,异步比特流映射到OPU2对应的OTN帧结构中的OPU开销部分中的有效载荷结构标识PSI的非用来指示该异步比特流映射方式的标识PT部分所占用的空间;以及在所述OTN帧的开销部分,设置用来指示该异步比特流映射方式的标识,并记录该比特流中的某个编码块相对OTN帧的某个字节或比特的偏移,并设置指示该偏移位置的指示符;

传输单元,用于将得到的OTN帧,映射到OTN的OPU2上传送出去。

10. 如权利要求9所述的装置,其特征在于,还包括:

速率调整单元,用于在发送OTN帧的过程中,发现OTN帧的有效载荷部分的数据不足后,利用空块对所述OTN帧进行速率调整控制,并在OTN帧的开销部分,设置相应的速率调整控制标识来指示该空块用于速率调整控制。

将以太网编码块映射到光传输网络传输的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及将以太网编码块映射到光传输网络传输的技术。

背景技术

[0002] 随着人类对话音、数据及多媒体等多种业务的需求增长所带来的带宽需求,OTN(Optical Transport Network,光传输网络)逐渐成为各运营商承载业务的核心平台。目前在 OTN 上传输 10G 以太网(10G 比特以太网)业务数据是一个比较热门的话题。

[0003] OTN 帧结构如图 1 所示,可以看出,其包括:OPUk Payload(光通道有效载荷单元承载的业务数据有效载荷);OTUk FEC(Forward error correction,前向纠错)部分,以及如下为了传输所述业务有效载荷所带来的开销部分:

[0004] OPUk(Optical Channel Payload Unit-k,光通道有效载荷单元 k)OH(Overhead,开销);ODUk(Optical Channel Data Unit-k,光通道数据单元 k)的 OH;OTUk(Optical Channel Transport Unit-k,光通道传输单元 k)的 OH。

[0005] 上述 OTN 帧结构(如图 1 所示)对应的开销结构如图 2 所示,可以看出,对应 15、16 字节的位置,为 Client Specific(客户自定义)部分。该部分中包含一个 PSI(Payload Structure Identifier,有效载荷结构标识),其占用 1 个字节。

[0006] 其中,OPUk 对应的 OPU types and capacity(OPU 类型和能力)如表 1 所示:

[0007]

OPU type	OPU Payload nominal bit rate	OPU Payload bit rate tolerance
OPU1	2 488 320 kbit/s	±20 ppm
OPU2	238/237 × 9 953 280 kbit/s	
OPU3	238/236 × 39 813 120 kbit/s	

[0008]

OPU1-Xv	X * 2 488 320 kbit/s	±20 ppm
OPU2-Xv	X * 238/237 * 9 953 280 kbit/s	
OPU3-Xv	X * 238/236 * 39 813 120 kbit/s	

NOTE – The nominal OPUk Payload rates are approximately: 2 488 320.000 kbit/s (OPU1 Payload), 9 995 276.962 kbit/s (OPU2 Payload) and 40 150 519.322 kbit/s (OPU3 Payload). The nominal OPUk-Xv Payload rates are approximately: X*2 488 320.000 kbit/s (OPU1-Xv Payload), X*9 995 276.962 kbit/s (OPU2-Xv Payload) and X*40 150 519.322 kbit/s (OPU3-Xv Payload).

注解：额定的OPUk有效载荷带宽大约为：2 488 320.000 kbit/s (OPU1有效载荷)，9 995 276.962 kbit/s (OPU2有效载荷)，以及 40 150 519.322 kbit/s (OPU3有效载荷)。额定的OPUk-Xv有效载荷带宽大约为：X*2 488 320.000 kbit/s (OPU1-Xv有效载荷), X*9 995 276.962 kbit/s (OPU2-Xv有效载荷) and X*40 150 519.322 kbit/s (OPU3-Xv有效载荷)。

[0009]

表 1

[0010] 可以看出，OPU (Optical Channel Payload Unit, 光通道净荷单元) 2 的有效载荷带宽为 9.995276962Gbits/s。

[0011] 要传输 10G 以太网编码块 (包含数据和控制编码)，至少需要 10Gbits/s 的载荷带宽，然而 OTN 的 OPU2 的有效载荷带宽为 9.995276962Gbits/s，小于 10Gbits/s，因此无法满足 10G 比特的以太网帧在 OTN 上传输所需求的载荷带宽。为此，有些公司提出将部分未被使用的 OPU 和 ODU 的开销，用于扩展 OPU 的载荷带宽。

[0012] 由图 2 可以看出，有 9 个 RES (Reserve, 保留) 字节，即图 3 中的第 2 行的前 3 个保留字节和第 4 行的 6 个保留字节，可以考虑利用这 9 个字节来承载载荷；对比图 2 和图 1 可以看出，对应图 1 中的 OPU_k OH 部分包括：ClientSpecific (客户自定义部分) 和 PSI (Payload Structure Identifier, 有效载荷结构标识)，共占用 8 个字节，其中 PSI 占用 1 个字节，不能用来承载载荷，可以考虑利用其余的 7 个字节来承载载荷。这样，可以使用这 16 个字节来承载载荷，从而可以使 OPU2 的载荷带宽得到扩展。

[0013] 扩展 OPU2 的有效载荷带宽后，OPU2 的有效载荷带宽可以提升到： $(3808*4+16)/(3808*4)*9.995276962\text{Gbits/s} = 10.005776202\text{Gbits/s}$ 。该值略高于 10Gbits/s 的速率。目前 10G 以太网信号一般采用 64B/66B 的编码方式进行编码，编码后得到的线性速率为 $(66/64)*10\text{Gbits/s} = 10.3125\text{Gbits/s}$ ，依然大于扩展后得到的 OPU2 的载荷带宽。可见直接采用 64B/66B 的编码方式，依然无法满足在 OTN 上传输 10GE 标准的 MAC 帧所需求的载荷带宽，因此需要降低 10G 以太网编码块的编码速率，使其小于 OPU2 的最小载荷带宽。

[0014] 10G 以太网编码块的编码速率小于 OPU2 的最小载荷带宽后，虽然能够满足 10G 以太网编码块在 OTN 网络中传输的载荷带宽需求，但是目前还没有将 10G 以太网编码块映射到 OTN 上传输的具体解决方案。

发明内容

[0015] 本发明的实施例提供一种将以太网编码块映射到光传输网络中传输的方法及装置,其在不更改已经成熟的 OTN 体制的情况下,给出了将编码速率小于 OPU2 的最小载荷带宽的 10G 以太网编码块映射到光传输网络中上传的具体解决方案。

[0016] 本发明的实施例通过如下技术方案实现:

[0017] 本发明实施例提供一种将以太网编码块映射到光传输网络传输的方法,其应用于 10G 以太网编码块的编码速率小于光传输网络帧结构的 OPU2 的最小载荷带宽的情况,其包括:

[0018] 将多个 10G 以太网编码块,作为在速率调整范围内的比特流,异步比特流映射到光通道有效载荷单元 OPU2 对应的光传输网络 OTN 帧结构中的光通道数据单元 ODU 开销部分中的通用通信通路 GCC1/GCC2 所占用的空间;和/或,将多个 10G 以太网编码块,作为在速率调整范围内的比特流,异步比特流映射到 OPU2 对应的 OTN 帧结构中的 OPU 开销部分中的有效载荷结构标识 PSI 的非用来指示该异步比特流映射方式的标识 PT 部分所占用的空间;

[0019] 在所述 OTN 帧的开销部分,设置用来指示该异步比特流映射方式的标识;并记录该比特流中的某个编码块相对 OTN 帧的某个字节或比特的偏移,并设置指示该偏移位置的指示符;

[0020] 将得到的 OTN 帧,映射到 OTN 的 OPU2 上传送出去。

[0021] 本发明实施例还提供一种发送装置,其应用于 10G 以太网编码块的编码速率小于光传输网络帧结构的 OPU2 的最小载荷带宽的情况,其包括:

[0022] 映射单元中的第一映射子单元,用于将多个 10G 以太网编码块,作为在速率调整范围内的比特流,异步比特流映射到光通道有效载荷单元 OPU2 对应的光传输网络 OTN 帧结构中的光通道数据单元 ODU 开销部分中的通用通信通路 GCC1/GCC2 所占用的空间,和/或将多个 10G 以太网编码块,作为在速率调整范围内的比特流,异步比特流映射到 OPU2 对应的 OTN 帧结构中的 OPU 开销部分中的有效载荷结构标识 PSI 的非用来指示该异步比特流映射方式的标识 PT 部分所占用的空间;以及在所述 OTN 帧的开销部分,设置用来指示该异步比特流映射方式的标识,并记录该比特流中的某个编码块相对 OTN 帧的某个字节或比特的偏移,并设置指示该偏移位置的指示符;

[0023] 传输单元,用于将得到的 OTN 帧,映射到 OTN 的 OPU2 上传送出去。

[0024] 由上述本发明的实施例提供的具体实施方案可以看出,其能够将 10G 以太网编码块,作为在速率调整范围内的比特流,异步比特流映射到 OPU2 对应的 OTN 帧中;在所述 OTN 帧的开销部分,设置用来指示该异步比特流映射方式的标识;并记录该比特流中的某个编码块相对 OTN 帧的某个字节或比特的偏移,并设置指示该偏移位置的指示符,因此在不需改变已经成熟的 OTN 体制的情况下,给出了将编码速率小于 OPU2 的最小载荷带宽的 10G 以太网编码块映射到光传输网络中上传的具体解决方案。

[0025] 附图说明

[0026] 图 1 为 OTN 帧结构示意图;

[0027] 图 2 为 OTN 帧的开销结构示意图;

[0028] 图 3 为本发明第一实施例的实施流程图;

- [0029] 图 4 为本发明第一实施例中给出的一映射实例图；
[0030] 图 5 为本发明第二实施例的实施流程图；
[0031] 图 6 为本发明第二实施例给出的一映射实例图。

具体实施方式

[0032] 采用 $64*N/(64*N+1)$ 编码方式对 10G 比特的以太网业务数据进行编码,可以得到编码速率小于 OPU2 的最小载荷带宽的 10G 比特的以太网编码块。例如,如 $N = 32$,此时的编码方式为 2048B/2049B 编码方式,采用这种编码方式对 10G 比特的以太网业务数据进行编码,得到基准速率下编码速率为 10.004882812500Gbits/s 的 2049B 码块流。可见,其小于经过扩展得到的 OPU2 的有效载荷带宽 10.005776202Gbits/s。但是如果考虑以太网 +100ppm 的时钟偏差,2049B 码块流的最大编码速率为 10.00588330078125Gbits/s,考虑以太网 -100ppm 的时钟偏差时,2049B 码块流的最小编码速率为 10.00388232421875Gbits/s。因此,在这种情况下,需要考虑两个问题:

[0033] 1、码速调整控制问题

[0034] 由于采用保留的开销来提升速率后的 OPU2 速率大于基准速率下以太网的编码速率,但是小于以太网在 +100ppm 时钟偏差下的速率,所以,正负偏差的调整必须考虑。

[0035] 2、定帧的问题

[0036] 由于采用保留的开销来提升速率后的 OPUk 速率与基准速率下以太网的编码速率太接近,因此不能采用 GFP 封装定帧,需要采用一个额外的指示来对一个周期内传输的编码块流进行定帧。

[0037] 基于上述考虑,本发明第一实施例提供一种将以太网编码块映射到光传输网络中传输的方法,其通过异步比特流映射的方法,将多个 10G 以太网编码块映射到 OPU2 对应的 OTN 帧,具体实施过程如图 3 所示,包括:

[0038] 步骤 S301,将多个编码速率小于 OPU2 的载荷速率的 10G 以太网编码块,作为在速率调整范围内的比特流,异步比特流映射到 OPU2 对应的 OTN 帧中;在所述 OTN 帧的 PSI 中分配一个用来指示该异步比特流映射方式的标识;并记录该比特流中的某个编码块相对 OTN 帧的某个位置(如 OTN 帧的第一个字节或比特)的偏移,并通过指示符指示该偏移位置。

[0039] 将多个 10G 以太网编码块,作为在速率调整范围内的比特流,异步比特流映射到 OTN 帧结构中的 OPUk Payload 部分,以及使用 OTN 帧结构中的第 2 行的前 3 个保留字节和第 4 行的 6 个保留字节所占用的空间。

[0040] 以如图 4 所示的映射实例为例,在 PSI 的第 1 个字节中分配一个 PT,来指示异步比特流映射方式,即指示出实际映射的比特流特征。

[0041] 在 ODU 开销中位于第 3 行的第 13 个字节和第 14 个字节设置块对齐(BlockAlign, BA)指示,来指示编码块的偏移位置。所述 BA 指示包括:

[0042] 1、占用 1 比特的 V 指示,用来指示本周期内传输的 10G 以太网编码块中是否包含有效数据,1 表示包含,0 表示不包含;

[0043] 2、占用 1 比特的 C 指示,用来指示本周期内传输的 10G 以太网编码块中,帧定界前的数据是否是上一周期的连续数据,C = 0 表示有效数据从本周期开始,C = 1 表示有效数据从本周期前开始,本周期内帧定界前的数据需要结合上一周期传输的 10G 以太网编码块

进行解码；

[0044] 3、占用 2 比特的 Row(行)指示和 12 比特的 Column(列)指示,用来表示本周期内传输的 10G 以太网编码块中的第一个位于 8 比特边界上的帧定界位置。

[0045] 上述 V 和 C 指示也可以不设置,例如,如果在强制要求进行 IDLE 填充的情况下,就可以不设置 V 指示。由于数据是连续的,接收端从第二个解码周期开始,一定会结合前一个周期的数据进行定位标志前部分数据的解码,所以 C 指示也可以不设置。

[0046] 块定位标志的编码方式是可变的,可以按比特计数,也可以按字节计数,按行列定位等等。

[0047] 步骤 S302,将所述 OTN 帧发送出去。在发送过程中,若发现 OTN 帧的有效载荷部分的数据不足,则对 OTN 帧进行速率调整控制。

[0048] 可以在 OTN 帧中插入不包含数据的(IDLE)空块,并在 OTN 帧的 OPU 开销中的 Client Specific 部分中设置用来标识该空块用于码速调整控制的标识 JC,来指示码速调整控制情况。

[0049] 上述 IDLE 块可以是 1 个或多个 64B 编码块,也可以是 1 个或多个其它编码块。

[0050] 仍然以如图 4 所示的映射实例为例,可以看出,在所述 OTN 帧的 PSI 中的第 1 行到第 255 行字节,设置码速调整控制(JC, Justification Control)指示,来指示码速调整控制情况。所述 JC 指示包括:

[0051] 占用 1 比特的负调整指示 N,用来指示是否对 OTN 帧进行了负调整。N = 1 表示需要负调整,N = 0 表示不需要负调整;

[0052] 占用 1 比特的正调整指示 P,用来指示是否对 OTN 帧进行了正调整。P = 1 表示需要正调整,P = 0 表示不需要正调整;

[0053] 上述 N、P 不能同时等于 1;

[0054] 占用 6 字节的负调整机会开销指示 NJ0,用来表示负调整机会开销;

[0055] 占用 4 字节的正调整机会开销指示 PJ0,用来表示正调整机会开销;

[0056] 在 256 复帧周期内,第一周期 PSI 表示 PT,不能调整。

[0057] 上述实施例中,是以在 ODU 开销中位于第 3 行的第 13 个字节和第 14 个字节设置块对齐(Block Align, BA)指示为例,来定位编码块的偏移位置的,但本发明实施例并不局限于此,其还利用其它位置来实现编码块的偏移位置的定位。

[0058] 另外,上述码速调整控制指示的位置可以变化;调整机会空间,即设置空块的位置也可以变化。

[0059] 对应本发明第一实施例的方法,本发明第一实施例还提供一种发送装置,其包括:映射单元和传输单元。所述映射单元还可以进一步包括第一映射子单元。所述发送装置还可以进一步包括速率调整单元。

[0060] 映射单元,将多个编码速率小于 OPU2 的载荷速率的 10G 以太网编码块,作为在速率调整范围内的比特流,异步比特流映射到 OPU2 对应的 OTN 帧中;在所述 OTN 帧的 PSI 中分配一个用来指示该异步比特流映射方式的标识;并记录该比特流中的某个编码块相对 OTN 帧的某个位置(如 OTN 帧的第一个字节或比特)的偏移,并通过指示符指示该偏移位置。具体处理情况如下:

[0061] 映射单元中的第一映射子单元,将多个 10G 以太网编码块,作为在速率调整范围

内的比特流,异步比特流映射到 OTN 帧结构中的 OPUk Payload 部分,以及使用 OTN 帧结构中的第 2 行的前 3 个保留字节和第 4 行的 6 个保留字节所占用的空间。在 PSI 的第 1 个字节中分配一个 PT,来指示异步比特流映射方式,即指示出实际映射的比特流特征。在 ODU 开销中位于第 3 行的第 13 个字节和第 14 个字节设置块对齐指示 BA,来指示编码块的偏移位置。其中所述 BA 包括:用来表示本周期内传输的 10G 以太网编码块中的第一个位于 8 比特边界上的帧定界位置的 Row 指示和 Column 指示。还可以进一步包括:用来指示本周期内传输的 10G 以太网编码块中是否包含有效数据的 V 指示,和 / 或,用来指示本周期内传输的 10G 以太网编码块中帧定界前的数据是否是上一周期的连续数据的 C 指示。

[0062] 传输单元,将得到的 OTN 帧,映射到 OTN 的 OPU2 上传送出去。

[0063] 速率调整单元,在发送 OTN 帧的过程中,发现 OTN 帧的有效载荷部分的数据不足后,利用空块对所述 OTN 帧进行速率调整控制,并在 OTN 帧的开销部分,设置相应的速率调整控制标识来指示该空块用于速率调整控制。具体处理情况与方法实施例中的相关描述类似,这里不再详细描述。

[0064] 对应上述将多个 10G 以太网编码块映射到光传输网络中传输的方法,本发明第一实施例还提供一种对应的接收处理过程,具体如下:

[0065] 解码接收到的 OTN 帧,得到用来指示编码块偏移位置的指示符 BA,以及用来指示映射方式的标识 PT;

[0066] 根据用来指示编码块偏移位置的指示符 BA,定位出 OTN 帧中该编码块的位置,根据该编码块的大小计算出 OTN 帧中其它编码块的位置;根据所述用来指示映射方式的标识 PT,获知到将 10G 以太网编码块映射到 OPU2 对应的 OTN 帧中采用的映射方式为异步流映射方式;

[0067] 根据所述异步流映射方式,解码相应位置上的 10G 以太网编码块。

[0068] 另外,在解码过程中,还可以得到速率调整指示 JC,根据所述速率调整指示 JC,确定出当前 OTN 帧中是否包含用于速率调整控制的空块,并当确定包含用于速率调整控制的空块时,则将所述空块删除掉。

[0069] 对应本发明第一实施例提供的接收处理过程,本发明第一实施例还提供一种接收处理装置,其包括:信息获取单元和解码单元。

[0070] 信息获取单元,解码接收到的 OTN 帧,得到用来指示编码块偏移位置的指示符 BA,以及用来指示映射方式的标识 PT;根据用来指示编码块偏移位置的指示符 BA,定位出 OTN 帧中该编码块的位置,根据该编码块的大小计算出 OTN 帧中其它编码块的位置;根据所述用来指示映射方式的标识 PT,获知到将 10G 以太网编码块映射到 OPU2 对应的 OTN 帧中采用的映射方式为异步流映射方式;

[0071] 解码单元,根据所述异步流映射方式,解码相应位置上的 10G 以太网编码块。以及,根据 OTN 帧中的相应的速率调整控制标识 JC,确定该 OTN 帧中是否插入了空块,并当确定插入了空块后,则将该空块删除。

[0072] 本发明第二实施例提供了另一种将以太网编码块映射到光传输网络中传输的方法,其与第一实施例的区别之处在于:

[0073] 其利用 OTN 帧结构中的其它开销部分来承载载荷,比如利用 OTN 帧结构中的 ODU 开销部分中的 GCC1/GCC2 来承载载荷,也可以利用 OPU 开销部分中的 PSI 的非 PT 部分也改

为承载载荷。

[0074] 第二实施例中,由于利用了 OTN 帧结构中的其它开销部分来承载载荷,可以使得 OPU2 的载荷速率一直高于 10G 以太网的编码速率,这样对 OTN 帧进行速率调整控制方案较第一实施例中的速率调整控制方案简单。

[0075] 本发明第二实施例的具体实施过程,如图 5 所示,包括:

[0076] 步骤 S501,将多个编码速率小于 OPU2 的载荷速率的 10G 以太网编码块,作为在速率调整范围内的比特流,异步比特流映射到 OPU2 对应的 OTN 帧中;在所述 OTN 帧的 PSI 中分配一个用来指示该异步比特流映射方式的标识;并记录该比特流中的某个编码块相对 OTN 帧的某个位置(如 OTN 帧的第一个字节或比特)的偏移,并通过指示符指示该偏移位置。

[0077] 在映射过程中,使用 OTN 帧结构中的 OPUk Payload 部分,以及使用 OTN 帧结构中的第 2 行的前 3 个保留字节和第 4 行的 6 个保留字节,来承载载荷。除此之外,还使用 OTN 帧结构中的 ODU 开销部分中的 GCC1/GCC2 来承载载荷,和/或,利用 OPU 开销部分中的 PSI 的非 PT 部分来承载载荷。

[0078] 以如图 6 所示的映射实例为例,可以在 PSI 的第 1 个字节中分配一个 PT,来指示异步比特流映射方式,即指示出实际映射的比特流特征。

[0079] 可以在 ODU 开销中位于第 3 行的第 13 个字节和第 14 个字节设置块对齐(Block Align,BA)指示,来指示编码块的偏移位置。所述 BA 指示包括的内容与本发明第一实施例中的 BA 指示所包含的内容雷同,这里不再详细描述。

[0080] 步骤 S502,将所述 OTN 帧发送出去。在发送过程中,若发现 OTN 帧的有效载荷部分的数据不足,则对 OTN 帧进行速率调整控制。

[0081] 可以在 OTN 帧中用来承载载荷的任意部分,插入不包含数据的(IDLE)空块,并在 OTN 帧的 OPU 开销中的 Client Specific 部分中设置用来标识该空块用于码速调整控制的标识(JC,Justification Control),来指示码速调整控制情况。

[0082] 上述 IDLE 块可以是 1 个或多个 64B 的 10G 编码块,也可以是 1 个或多个其它 10G 编码块。

[0083] 对应本发明第二实施例的方法,本发明第二实施例还提供一种发送装置,其包括:映射单元和传输单元。所述映射单元还可以进一步包括第二映射子单元。所述发送装置还可以进一步包括速率调整单元。

[0084] 映射单元,将多个编码速率小于 OPU2 的载荷速率的 10G 以太网编码块,作为在速率调整范围内的比特流,异步比特流映射到 OPU2 对应的 OTN 帧中;在所述 OTN 帧的 PSI 中分配一个用来指示该异步比特流映射方式的标识;并记录该比特流中的某个编码块相对 OTN 帧的某个位置(如 OTN 帧的第一个字节或比特)的偏移,并通过指示符指示该偏移位置。具体处理情况如下:

[0085] 映射单元中的第二映射子单元,将多个 10G 以太网编码块,作为在速率调整范围内的比特流,异步比特流映射到 OTN 帧结构中的 OPUk Payload 部分,以及使用 OTN 帧结构中的第 2 行的前 3 个保留字节和第 4 行的 6 个保留字节所占用的空间。除此之外,将多个 10G 以太网编码块,映射到 OTN 帧结构中的 ODU 开销部分中的 GCC1/GCC2,和/或,将多个 10G 以太网编码块,映射到 OTN 帧结构中的 OPU 开销部分中的 PSI 的非 PT 部分。在 PSI 的第 0 个字节中分配一个 PT,来指示异步比特流映射方式,即指示出实际映射的比特流特征。

在 ODU 开销中位于第 3 行的第 13 个字节和第 14 个字节设置块对齐指示 BA, 来指示编码块的偏移位置。其中所述 BA 包括: 用来表示本周期内传输的 10G 以太网编码块中的第一个位于 8 比特边界上的帧定界位置的 Row 指示和 Column 指示。还可以进一步包括: 用来指示本周期内传输的 10G 以太网编码块中是否包含有效数据的 V 指示, 和 / 或, 用来指示本周期内传输的 10G 以太网编码块中帧定界前的数据是否是上一周期的连续数据的 C 指示。

[0086] 传输单元, 将得到的 OTN 帧, 映射到 OTN 的 OPU2 上传送出去。

[0087] 速率调整单元, 在发送 OTN 帧的过程中, 发现 OTN 帧的有效载荷部分的数据不足后, 利用空块对所述 OTN 帧进行速率调整控制, 并在 OTN 帧的开销部分, 设置相应的速率调整控制标识来指示该空块用于速率调整控制。具体处理情况与方法实施例中的相关描述类似, 这里不再详细描述。

[0088] 由上述本发明实施例提供的具体实施方案可以看出, 其能够将 10G 以太网编码块, 作为在速率调整范围内的比特流, 异步比特流映射到 OPU2 对应的 OTN 帧中; 在所述 OTN 帧的开销部分, 设置用来指示该异步比特流映射方式的标识; 并记录该比特流中的某个编码块相对 OTN 帧的某个位置的偏移, 并设置指示该偏移位置的指示符, 因此在不需要改变已经成熟的 OTN 体制的情况下, 给出了将编码速率小于 OPU2 的最小载荷带宽的 10G 以太网编码块映射到光传输网络中上传传输的具体解决方案。

[0089] 显然, 本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样, 倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内, 则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

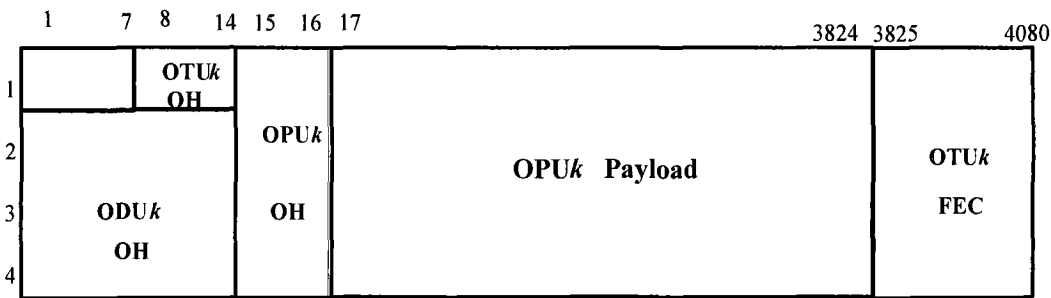


图 1

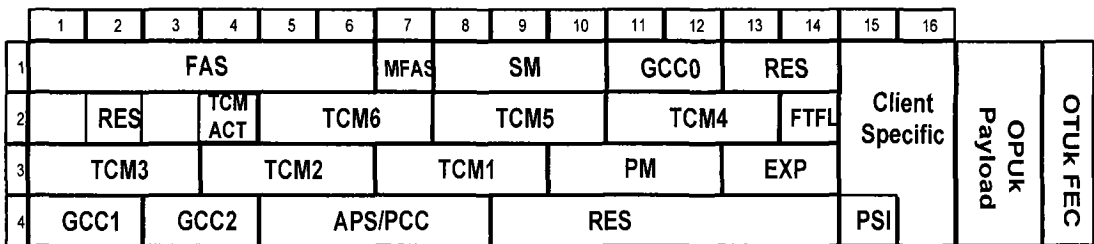


图 2

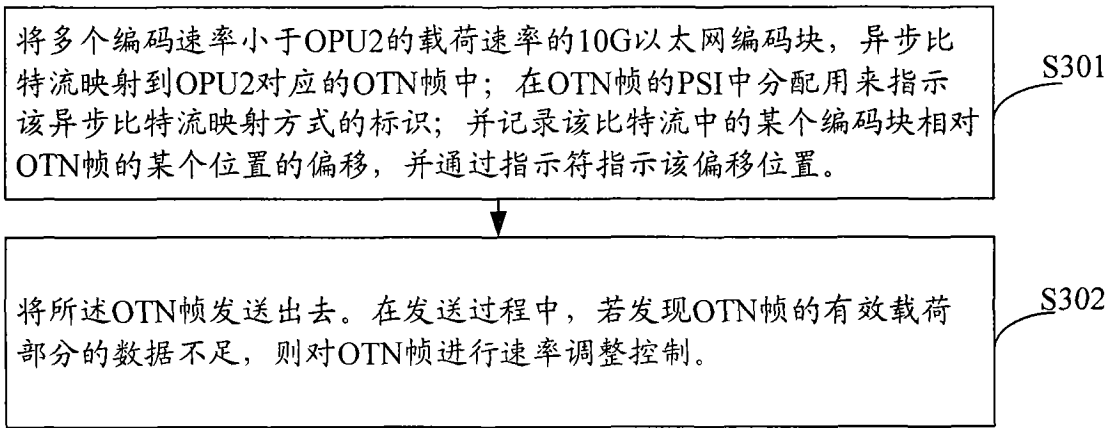


图 3

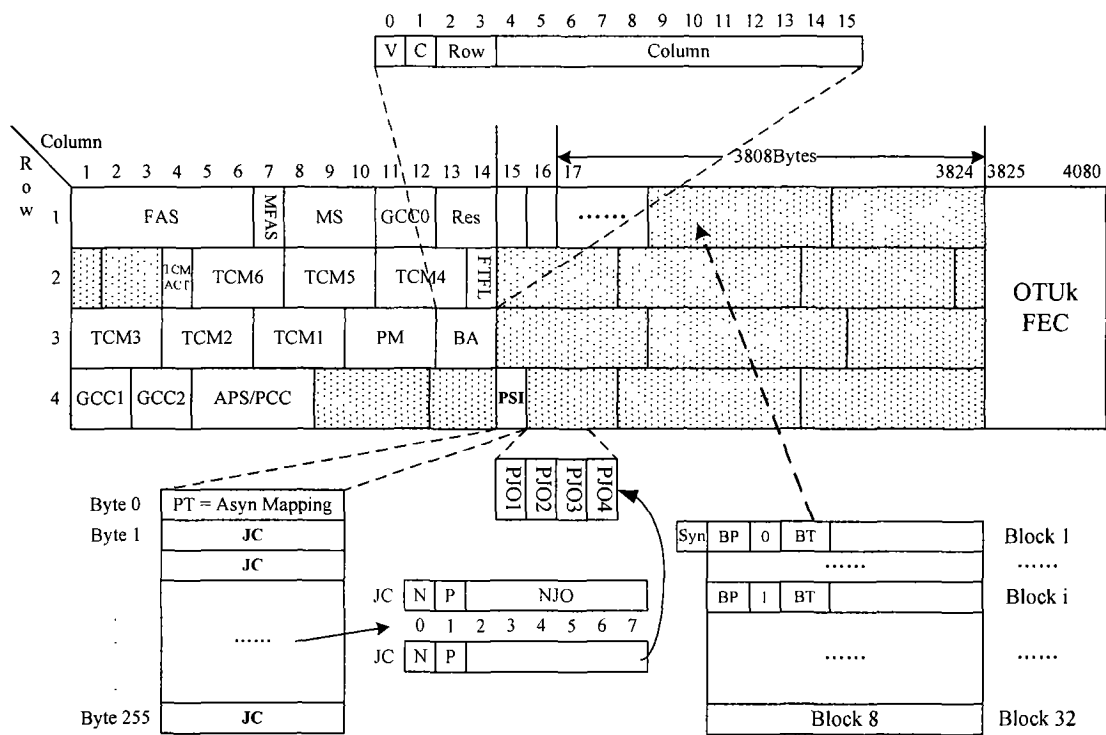


图 4

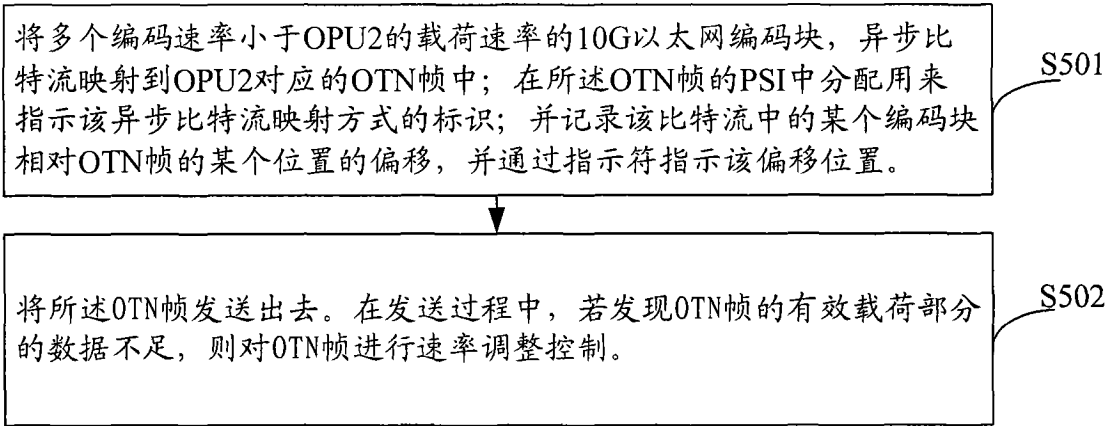


图 5

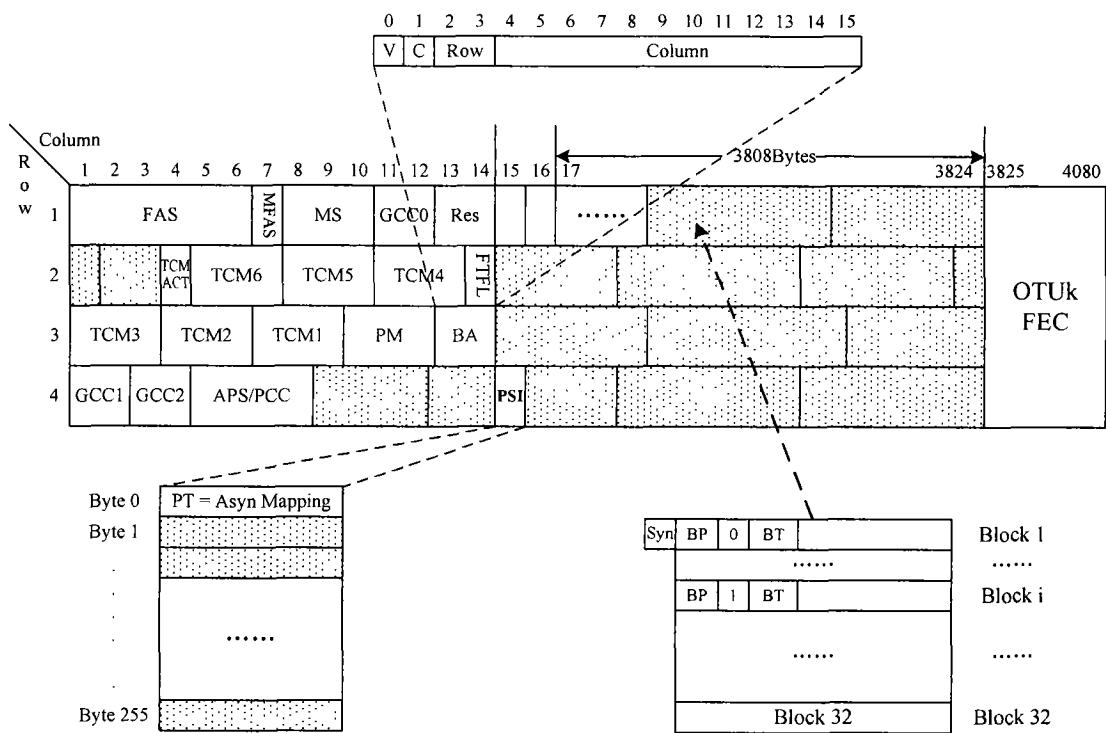


图 6