

(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
2013 年 12 月 5 日 (05.12.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/178189 A2

- (51) 国际专利分类号:
H04L 5/00 (2006.01) H04L 1/00 (2006.01)
H04L 5/14 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/080612
- (22) 国际申请日: 2013 年 8 月 1 日 (01.08.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210310120.2 2012 年 8 月 28 日 (28.08.2012) CN
- (71) 申请人: 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: 程明明 (CHENG, Mingming); 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)。 张伟良 (ZHANG,

Weiliang); 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)。 袁立权 (YUAN, Liquan); 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)。 沈天光 (SHEN, Tian-guang); 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: 北京康信知识产权代理有限责任公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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,

[见续页]

(54) Title: METHOD, SYSTEM, END OFFICE DEVICE, AND CPE FOR ADJUSTING UPLINK/DOWNLINK TIME ALLOCATION

(54) 发明名称: 调整上下行时间分配的方法、系统、局端设备及 CPE

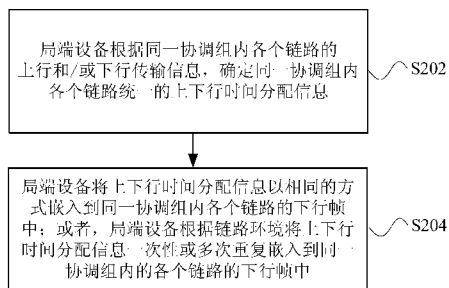


图 2 /Fig.2

S202 AN OFFICE END DEVICE DETERMINES UNIFIED UPLINK/DOWNLINK TIME ALLOCATION INFORMATION OF EACH LINK IN THE SAME COORDINATION GROUP ACCORDING TO UPLINK AND/OR DOWNLINK TRANSMISSION INFORMATION OF EACH LINK IN THE SAME COORDINATION GROUP
S204 THE OFFICE END DEVICE EMBEDS THE UPLINK/DOWNLINK TIME ALLOCATION INFORMATION INTO A DOWNLINK FRAME OF EACH LINK IN THE SAME COORDINATION GROUP IN THE SAME MANNER; OR THE OFFICE END DEVICE EMBEDS THE UPLINK/DOWNLINK TIME ALLOCATION INFORMATION ONCE OR REPEATEDLY INTO A DOWNLINK FRAME OF EACH LINK IN THE SAME COORDINATION GROUP ACCORDING TO A LINK ENVIRONMENT

(57) Abstract: Disclosed are a method, a system, an office end device, and customer premise equipment for adjusting uplink/downlink time allocation, comprising: the office end device determining unified uplink/downlink time allocation information of each link in the same coordination group according to uplink and/or downlink transmission information of each link in the same coordination group; and the office end device embedding the uplink/downlink time allocation information into a downlink frame of each link in the same coordination group in the same manner, or the office end device embedding the uplink/downlink time allocation information once or repeatedly into a downlink frame of each link in the same coordination group according to a link environment. In the present invention, the office end device is enabled to transmit the uplink/downlink time allocation information to the customer premise equipment by means of a reliable method, so as to enable the system to dynamically adjust allocation of transmission resources in accordance with link data traffic, thereby achieving the effect of increasing the utilization rate of the transmission resources.

(57) 摘要: 本发明公开了一种调整上下行时间分配的方法、系统、局端设备及用户端设备, 其中, 包括: 局端设备根据同一协调组内各个链路的上行和/或下行传输信息, 确定同一协调组内各个链路统一的上下行时间分配信息; 局端设备将上下行时间分配信息以相同的方式嵌入到同一协调组内各个链路的下行帧中, 或者, 局端设备根据链路环境将上下行时间分配信息一次性或多次重复嵌入到同一协调组内的各个链路的下行帧中。通过本发明, 使得局端设备通过一种可靠的方法将上下行时间分配的信息传输给用户端设备, 以实现系统适应于链路数据流量, 动态调整传输资源的分配, 从而具有提高传输资源利用率的效果。

WO 2013/178189 A2



RO, RS, RU, RW, 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。

CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, 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,

本国际公布:

- 根据申请人的请求, 在条约第 21 条(2)(a)所规定的
期限届满之前进行。
- 不包括国际检索报告, 在收到该报告后将重新公
布(细则 48.2(g))。

调整上下行时间分配的方法、系统、局端设备及 CPE

技术领域

本发明涉及通信领域，具体而言，涉及一种调整上下行时间分配的方法、下一代数字用户线路系统、局端设备及用户端设备（Customer Premise Equipment，简称为 CPE）。

背景技术

数字用户线（Digital Subscriber Line，简称为 DSL）技术能在普通的双绞线对上提供语音、视频和数据业务。具有高速接入、维护开销低、对已有网络的充分利用和安全性等特点，已经成为最有前途及竞争力的技术之一。

DSL 技术发展到超高速数字用户线路（Very high bit-rate Digital Subscriber Line，简称为 VDSL）版本 2，双绞线的潜力还没有完全挖掘。最新的 G.fast 技术通过拓展频谱，能在双绞线对上提供上下行净速率达到 500Mbps 的数据传输。该标准已于 2011 年在 ITU-T 立项。

经讨论，ITU-T 最终确定采用时分双工（Time Division Duplex，简称为 TDD）作为上下行的双工方法，而传统 DSL 是采用频分双工（Frequency Division Duplex，FDD），因此需要重新设计符合 G.fast 要求的 TDD 帧结构。

图 1 是根据相关技术的 TDD 帧的结构图，如图 1 所示，TDD 帧的基本结构包括上行传输机会（ T_{upstream} ），下行传输机会（ $T_{\text{downstream}}$ ），下上行切换保护间隔（ T_{g1} ）和上下行切换保护间隔（ T_{g2} ）四个部分组成，每个传输机会包含整数个时隙（Time Slot）。

若将上下行传输机会的时间固定，由于各个用户的上下行数据流量不断变化，实际传输数据的时间可能不会占满整个传输机会，因此可能会出现传输机会的时间利用率低的情况。其中，上述时间利用率定义为：实际传输数据的时间/分配的传输机会的时间。

发明内容

本发明实施例提供了一种调整上下行时间分配的方法、系统、局端设备及用户端设备，以至少解决相关技术中，由于各个用户的上下行数据流量不断变化，实际传输

数据的时间可能不会占满整个传输机会，因此可能会出现传输机会的时间利用率低的问题。

根据本发明实施例的一个方面，提供了一种调整上下行时间分配的方法，应用于 G.fast 系统，包括：局端设备根据同一协调组内各个链路的上行和/或下行传输信息，
5 确定所述同一协调组内所述各个链路统一的上下行时间分配信息；所述局端设备将所述上下行时间分配信息以相同的方式嵌入到所述同一协调组内各个链路的下行帧中，或者，所述局端设备根据链路环境将所述上下行时间分配信息一次性或多次重复嵌入到所述同一协调组内的各个链路的下行帧中。

10 优选地，所述局端设备确定同一协调组内各个链路统一的上下行时间分配信息，包括：所述局端设备在每个 TDD 帧都重新确定所述上下行时间分配信息；或者所述局端设备按照预设间隔周期重新确定所述上下行时间分配信息；或者所述局端设备在接收到用于指示调整上下行时间分配信息的请求或命令时重新确定所述上下行时间分配信息。

15 优选地，局端设备根据同一协调组内各个链路的上行和/或下行传输信息确定所述同一协调组内各个链路统一的上下行时间分配信息，包括：所述局端设备确定所述同一协调组内各个链路的下行传输时间的最大值或平均值为下行传输机会的时间，确定 TDD 帧中除所述下行传输机会的时间和上下行切换保护时间之外的时间为上行传输机会的时间；或者，所述局端设备接收所述同一协调组内各个链路的用户端设备在上行帧中反馈的上行传输时间信息，确定所述同一协调组内各个链路的上行传输时间的
20 最大值或平均值为所述上行传输机会的时间，确定 TDD 帧中除所述上行传输机会的时间和所述上下行切换保护时间之外的时间为所述下行传输机会的时间；或者，所述局端设备根据所述同一协调组内各个链路的下行传输时间信息和所述反馈的上行传输时间信息共同确定上下行时间分配信息。

25 优选地，所述方法还包括：上行传输机会的时间不大于预设的上行传输机会的门限值；和/或下行传输机会的时间不大于预设的下行传输机会的门限值。

优选地，所述方法还包括：当所述链路上的用户端设备在接收或解码所述上下行时间分配信息有误时，接收或解码有误的用户端设备在预设的下行传输机会的门限值位置开始上行传输。

30 优选地，所述局端设备将所述上下行时间分配信息嵌入到下行帧中指定位置或嵌入到下行帧的任意位置发送给用户端设备。

优选地，所述局端设备将所述上下行时间分配信息嵌入到下行帧中指定位置的方式包括以下之一：在所述各个链路的下行传输开始时，所述局端设备将所述上下行时间分配信息嵌入到下行帧的帧头或者以带宽分配计划（Medium Access Plan，简称为MAP）帧的形式发送至所述各个用户端设备；或者，在所述各个链路的下行传输都结
5 束时，所述局端设备将所述上下行时间分配信息嵌入到下行帧中发送至所述各个用户端设备。

优选地，所述方法还包括：当链路环境达到预设标准时，所述局端设备将所述上下行时间分配信息一次性嵌入到下行帧的指定或任意位置发送给用户端设备；当链路环境未达到预设标准时，所述局端设备将所述上下行时间分配信息多次重复嵌入到下
10 行帧的指定或任意位置发送给用户端设备。

优选地，所述方法还包括：所述各个用户端设备对所述上下行时间分配信息采用不同于用户数据的纠错码进行检错保护。

优选地，所述上下行时间分配信息包括以下之一：上下行传输机会不对称比率、分配的下行传输机会的时隙个数、下行传输结束的时隙位置、分配给上行传输机会的
15 时隙个数、上行传输开始的时隙位置、相对于上一次上下行时间分配时隙个数的差别。

根据本发明实施例的另一个方面，提供了一种调整上下行时间分配的方法，应用于下一代数字用户线路系统，包括：在上行传输先开始的情况下，所述各个用户端设备在上行帧的末端嵌入用于指示上行传输结束的指示符；所述局端设备在接收到所述同一协调组内所有链路的用户端设备发送的所述指示符后，开始下行传输。

根据本发明实施例的又一个方面，提供了一种局端设备，应用于下一代数字用户线路系统，包括：确定模块，设置为根据同一协调组内各个链路的上行和/或下行传输信息，确定所述同一协调组内所述各个链路统一的上下行时间分配信息；嵌入模块，设置为将所述上下行时间分配信息以相同的方式嵌入到所述同一协调组内各个链路的下行帧中，或者，根据链路环境将所述上下行时间分配信息一次性或多次重复嵌入到
20 所述同一协调组内的各个链路的下行帧中。

优选地，所述局端设备还包括：发送模块，设置为将嵌入了所述上下行时间分配信息的下行帧发送至所述各个链路上的各个用户端设备。

优选地，所述确定模块，设置为在每个 TDD 帧都重新确定所述上下行时间分配信息；或者设置为按照预设间隔周期重新确定所述上下行时间分配信息；或者设置为在

接收到用于指示调整上下行时间分配信息的请求或命令时重新确定所述上下行时间分配信息。

5 优选地，所述确定模块包括：第一确定单元，设置为确定所述同一协调组内各个链路的下行传输时间的最大值或平均值为下行传输机会的时间，确定 TDD 帧中除所述下行传输机会的时间和上下行切换保护时间之外的时间为上行传输机会的时间；或者，第二确定单元，设置为在接收所述同一协调组内各个链路的的用户端设备在上行帧中反馈的上行传输时间信息的情况下，确定所述同一协调组内各个链路的的上行传输时间的最大值或平均值为所述上行传输机会的时间，确定 TDD 帧中除所述上行传输机会的时间和所述上下行切换保护时间之外的时间为所述下行传输机会的时间；或者，第三确定单元，设置为根据所述同一协调组内各个链路的下行传输时间信息和所述反馈的上行传输时间信息共同确定上下行时间分配信息。

优选地，所述局端设备还包括：门限设置模块，设置为设置上行传输机会的门限值和/或下行传输机会的门限值。

15 优选地，所述嵌入模块，还设置为将所述上下行时间分配信息嵌入到下行帧中指定位置或嵌入到下行帧的任意位置发送给所述用户端设备。

20 优选地，所述嵌入模块包括：第一嵌入单元，设置为在所述各个链路的下行传输开始的情况下，将所述上下行时间分配信息嵌入到下行帧的帧头或者以 MAP 帧的形式发送至所述各个用户端设备；或者，第二嵌入单元，设置为在所述各个链路的下行传输都结束时，将所述上下行时间分配信息嵌入到下行帧中发送至所述各个用户端设备。

优选地，所述嵌入模块，还设置为在链路环境达到预设标准的情况下，将所述上下行时间分配信息一次性嵌入到下行帧的指定或任意位置发送给用户端设备；在链路环境未达到预设标准的情况下，将所述上下行时间分配信息多次重复嵌入到下行帧的指定或任意位置发送给用户端设备。

25 根据本发明实施例的又一个方面，提供了一种用户端设备，应用于下一代数字用户线路系统，包括：嵌入模块，设置为在上行传输先开始的情况下，所述各个用户端设备在上行帧的末端嵌入用于指示上行传输结束的指示符；发送模块，设置为将所述指示符发送至局端设备，以使得所述局端设备在收到所述同一协调组内所有链路的指示符后，开始下行传输。

优选地，所述用户端设备还包括：检测模块，设置为检测在接收或解码来自局端设备的上下行时间分配信息是否有误；执行模块，设置为在检测到接收或解码所述上下行时间分配信息有误的情况下，在预设的下行传输机会的门限值位置开始上行传输。

5 优选地，所述用户端设备还包括：纠错模块，设置为所述各个用户端设备对所述上下行时间分配信息采用不同于用户数据的纠错码进行检错保护。

根据本发明实施例的再一个方面，提供了一种下一代数字用户线路系统，包括：上述任一项所述的局端设备及上述任一项所述的用户端设备。

10 本发明实施例采用了如下方法：局端设备根据同一协调组内各个链路的上行和/或下行传输信息为该协调组确定统一的上下行时间分配信息，再将该上下行时间分配信息以相同或不同的方式嵌入到下行帧中。通过运用本发明实施例，解决了由于各个用户的上下行数据流量不断变化，实际传输数据的时间可能不会占满整个传输机会，因此可能会出现传输机会的时间利用率低的问题，进而实现了系统适应于链路数据流量，动态调整传输资源的分配，提高传输资源利用率，提升了系统性能。

附图说明

15 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 是根据相关技术的 TDD 帧的结构示意图；

图 2 是根据本发明实施例的调整上下行时间分配的方法的流程图；

20 图 3 是根据本发明实施例的下一代数字用户线路 G.fast 系统的结构框图；

图 4 是根据本发明实施例的局端设备的结构框图一；

图 5 是根据本发明实施例的局端设备的结构框图二；

图 6 是根据本发明实施例的局端设备的结构框图三；

图 7 是根据本发明实施例的局端设备的结构框图四；

25 图 8 是根据本发明实施例的局端设备的结构框图五；

图 9 是根据本发明实施例的用户端设备的结构框图一；

图 10 是根据本发明实施例的客户端设备的结构框图二；

图 11 是根据本发明优选实施例一的调整上下行时间分配方法的示意图；

图 12 是根据本发明优选实施例二的调整上下行时间分配方法的示意图；

图 13 是根据本发明优选实施例三的调整上下行时间分配方法的示意图；

5 图 14 是根据本发明优选实施例四的调整上下行时间分配方法的示意图。

具体实施方式

下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

10 基于相关技术中，由于各个用户的上下行数据流量不断变化，实际传输数据的时间可能不会占满整个传输机会，因此可能会出现传输机会的时间利用率低的问题。为提高系统的传输效率，上下行传输机会的时间分配，考虑到可以根据各链路数据流量的变化灵活调整传输机会，因此本发明实施例提供了一种调整上下行时间分配的方法，应用于下一代数字用户线路系统，该方法的流程如图 2 所示，包括步骤 S202 至步骤 S204：

15 步骤 S202，局端设备根据同一协调组内各个链路的上行和/或下行传输信息，确定同一协调组内各个链路统一的上下行时间分配信息；

步骤 S204，局端设备将上下行时间分配信息以相同的方式嵌入到同一协调组内各个链路的下行帧中；或者，局端设备根据链路环境将上下行时间分配信息一次性或多次重复嵌入到同一协调组内的各个链路的下行帧中。

20 本发明实施例采用了如下方法：局端设备根据同一协调组内各个链路的上行和/或下行传输信息为该协调组确定统一的上下行时间分配信息，再将该上下行时间分配信息以相同或不同的方式嵌入到下行帧中。通过运用本实施例，解决了由于各个用户的上下行数据流量不断变化，实际传输数据的时间可能不会占满整个传输机会，因此可能会出现传输机会的时间利用率低的问题，进而实现了系统适应于链路数据流量，
25 动态调整传输资源的分配，提高传输资源利用率，提升了系统性能。

上述实施例中，一次性或多次重复嵌入到同一协调组即为以不同的方式进行嵌入。实施时，确定的下行帧是用于向用户端设备进行发送的，以确定用户端设备在接收到

上下行时间分配信息后，可以根据上下行时间分配信息调整传输机会的时间分配。其中，上下行时间分配信息包括以下之一：上下行传输机会不对称比率、分配的下行传输机会的时隙个数、下行传输结束的时隙位置、分配给上行传输机会的时隙个数、上行传输开始的时隙位置、相对于上一次上下行时间分配时隙个数的差别。

- 5 实施时，如果上下行时间分配信息表示的是上下行传输机会不对称比率，则可以通过上行传输与下行传输应占的比例来分配时间，例如，上下行传输机会不对称比率为 $2/3$ ，则上行传输时间占总传输时间的 2 份，下行传输的时间占总传输时间的 3 份。如果上下行时间分配信息表示的是分配的下行传输机会的时隙个数（分配的下行传输机会的符号个数），则可以根据下行传输分配的时隙个数确定上行传输机会分配的时隙。
- 10 隙。

上述方法同时可以避免各线对间的相互串扰，在同一段时间内，同一协调组内各链路间的上行和下行数据的传输不能同时发生。

- 在实施的过程中，局端设备可以在每个 TDD 帧都重新确定上下行时间分配信息；当然，这只是一种优选的实施方式，局端设备还可以选择其他方式，例如，局端设备按照预设间隔周期重新确定上下行时间分配信息，即在预定周期到达后再重新确定新的上下行时间分配信息；或者局端设备还可以在接收到用于指示调整上下行时间分配信息的请求或命令时再重新确定上下行时间分配信息。多种不同的情况下确定上下行时间分配信息，体现了系统的灵活性。
- 15 按照预设间隔周期重新确定上下行时间分配信息，即在预定周期到达后再重新确定新的上下行时间分配信息；或者局端设备还可以在接收到用于指示调整上下行时间分配信息的请求或命令时再重新确定上下行时间分配信息。多种不同的情况下确定上下行时间分配信息，体现了系统的灵活性。

- 在步骤 S202 实施的过程中，在不同情况下确定上行或下行传输时间的方法不同，下面对其中的三种情况进行说明。
- 20 下面对其中的三种情况进行说明。

第一种情况：下行先传输时，局端设备将各链路最大的下行传输时间确定为系统下行传输机会的时间，剩余即为上行传输机会的时间，并在所有下行传输完成后，向建链 CPE 发送相关信息。

- 局端设备确定同一协调组内各个链路的下行传输时间的最大值或平均值为下行传输机会的时间，确定 TDD 帧中除下行传输机会的时间和上下行切换保护时间之外的时间为上行传输机会的时间。此种情况可能是在下行传输先开始的情况下进行的，因此没有用户端设备发送来的反馈信息。
- 25 传输机会的时间，确定 TDD 帧中除下行传输机会的时间和上下行切换保护时间之外的时间为上行传输机会的时间。此种情况可能是在下行传输先开始的情况下进行的，因此没有用户端设备发送来的反馈信息。

- 第二种情况：上行先传输时，局端设备由结束标志信号判定 CPE 上行传输完成，并将各链路最大的上行传输时间确定为同一协调组内各链路的上行传输机会的时间，剩余即为下行传输机会的时间。
- 30 剩余即为下行传输机会的时间。

局端设备接收同一协调组内各个链路的用户端设备在上行帧中反馈的上行传输时间信息，确定同一协调组内各个链路的上行传输时间的最大值或平均值为上行传输机会的时间，确定 TDD 帧中除上行传输机会的时间和上下行切换保护时间之外的时间为下行传输机会的时间。此种情况可能是在上行传输先开始的情况下进行的，局端设备在接收到用户端设备的反馈后，根据用户端设备上行传输时间来确定一个最优的上行传输机会的时间。

第三种情况：用户端设备在上行传输时增加下一次上行传输的相关信息，局端设备根据此反馈信息确定系统下一次上下行传输机会的时间分配，并在下一次传输之前先将此信息发送给建链 CPE。

10 局端设备根据同一协调组内各个链路的下行传输时间信息和反馈的上行传输时间信息共同确定上下行时间分配信息。在此种情况下，是根据上行和下行传输时间共同确定一个较优的上下行时间分配信息。

在上述各种情况下，一个 TDD 帧都包括：上行传输时间、下行传输时间和上下行保护时间。因此，无论是先确定了上行传输时间还是下行传输时间，确定另一个传输时间都是减掉已经确定了的传输时间与上下行保护时间。

实施的过程中，还可以为上行传输或下行传输确定一个门限值，则上行传输机会的时间不大于预设的上行传输机会的门限值和/或下行传输机会的时间不大于预设的下行传输机会的门限值。在传输的过程中，如果上行的数据较多，但其传输的总时间不会超过预设的上行传输机会的门限值，剩下未传输的数据留在下一个 TDD 帧中进行传输，传输时仍不可以大于预设的门限值。该预设的传输机会的门限值在设定后并不是一成不变的，还可以根据需要进行调节。

在设置了门限值后，如果链路上的用户端设备在接收或解码上下行时间分配信息有误，则接收或解码有误的用户端设备在预设的下行传输机会的门限值位置开始上行传输。

25 局端设备在嵌入上下行时间分配信息的过程中，可以选择将上下行时间分配信息嵌入到下行帧中指定位置或嵌入到下行帧的任意位置，并发送给用户端设备。

如果是嵌入到任意位置，则可以随意嵌入 TDD 帧的任意位置，而不需要局端设备预先分配位置。如果嵌入为指定位置，则嵌入指定位置的方式可以包括多种，例如在各个链路的下行传输开始时，局端设备将上下行时间分配信息嵌入到下行帧的帧头，或者直接以 MAP 帧的形式嵌入上下行时间分配信息，随后将下行帧发送至各个用户

端设备。或者在所有链路的下行传输都结束时，局端设备将上下行时间分配信息嵌入到下行帧的末端发送至各个用户端设备。

实施时，各个用户端设备可以对上下行时间分配信息采用不同于用户数据的纠错码进行检错保护。如果当链路环境达到预设标准时，所述局端设备将所述上下行时间分配信息一次性嵌入到下行帧的指定或任意位置发送给用户端设备；遇到链路环境未达到预设标准的情况，则局端设备可以将上下行时间分配信息多次重复嵌入到下行帧的指定或任意位置发送给用户端设备。

对应上述方法，如果在上行传输先开始的情况下，本发明实施例还提供了一种调整上下行时间分配的方法，该方法中各个用户端设备在上行帧的末端嵌入用于指示上行传输结束的指示符；则局端设备在接收到所有用户端设备发送的指示符后，可以开始下行传输。

本发明实施例还提供了一种下一代数字用户线路系统，该系统可以应用上述调整上下行时间分配的方法。该系统的结构框图如图 3 所示，包括局端设备 1 和用户端设备 2。

其中，局端设备 1 可以独立设置于下一代数字用户线路系统，其结构框图可以如图 4 所示，包括：确定模块 110，设置为根据同一协调组内各个链路的上行和/或下行传输信息，确定同一协调组内各个链路统一的上下行时间分配信息；嵌入模块 120，与确定模块 110 耦合，设置为将上下行时间分配信息以相同的方式嵌入到同一协调组内各个链路的下行帧中，或者，根据链路环境将上下行时间分配信息一次性或多次重复嵌入到同一协调组内的各个链路的下行帧中。

优选地，局端设备 1 还可以如图 5 所示，包括发送模块 130，与嵌入模块 120 耦合，设置为将嵌入了上下行时间分配信息的下行帧发送至各个链路上的各个用户端设备。

在实施过程中，确定模块 110，设置为在每个 TDD 帧都重新确定上下行时间分配信息；或者设置为按照预设间隔周期重新确定上下行时间分配信息；或者设置为在接收到用于指示调整上下行时间分配信息的请求或命令时重新确定上下行时间分配信息。

其中，确定模块 110 的结构框图可以如图 6 所示，包括：第一确定单元 1102，设置为确定同一协调组内各个链路的下行传输时间的最大值或平均值为下行传输机会的时间，确定 TDD 帧中除下行传输机会的时间和上下行切换保护时间之外的时间为上行

传输机会的时间；或者，第二确定单元 **1104**，设置为在接收同一协调组内各个链路的用户端设备在上行帧中反馈的上行传输时间信息的情况下，确定同一协调组内各个链路的上行传输时间的最大值或平均值为上行传输机会的时间，确定 TDD 帧中除上行传输机会的时间和上下行切换保护时间之外的时间为下行传输机会的时间；或者，第三确定单元 **1106**，设置为根据同一协调组内各个链路的下行传输时间信息和反馈的上行传输时间信息共同确定上下行时间分配信息。

在局端设备 **1** 设置的过程中，还可以设置上行或下行传输机会的时间门限值。各链路上行或下行传输的时间不能超过该门限值。此时，局端设备 **1** 的结构框图可以如图 7 所示，还包括：门限设置模块 **140**，设置为设置上行传输机会的门限值和/或下行传输机会的门限值。

嵌入模块 **120**，还设置为将上下行时间分配信息嵌入到下行帧中指定位置或嵌入到下行帧的任意位置发送给用户端设备。或者，嵌入模块 **120**，还设置为当链路环境达到预设标准时，所述局端设备将所述上下行时间分配信息一次性嵌入到下行帧的指定或任意位置发送给用户端设备；在链路环境未达到预设标准的情况下，将上下行时间分配信息多次重复嵌入到下行帧的指定或任意位置发送给用户端设备。

其中，嵌入模块 **120** 的结构框图可以如图 8 所示，包括：第一嵌入单元 **1202**，设置为在各个链路的下行传输开始的情况下，将上下行时间分配信息嵌入到下行帧的帧头或者以 MAP 帧的形式发送至各个用户端设备；或者，第二嵌入单元 **1204**，设置为在各个链路的下行传输都结束时，将上下行时间分配信息嵌入到下行帧中发送至各个用户端设备。

相对应上述局端设备 **1**，本发明实施例的系统还包括用户端设备 **2**，其结构框图可以如图 9 所示，包括：嵌入模块 **210**，设置为在上行传输先开始的情况下，各个用户端设备在上行帧的末端嵌入用于指示上行传输结束的指示符；发送模块 **220**，与嵌入模块 **210** 耦合，设置为将指示符发送至局端设备，以使得局端设备在收到所有链路的指示符后，开始下行传输。用户端设备 **2** 中的嵌入模块 **210** 与局端设备 **1** 的嵌入模块 **120**、用户端设备 **2** 中的发送模块 **220** 与局端设备 **1** 的发送模块 **130** 虽然在命名上类似，但实现的功能却不相同。

实施过程中，用户端设备 **2** 还可以如图 10 所示，包括：纠错模块 **230**，设置为各个用户端设备对上下行时间分配信息采用不同于用户数据的纠错码进行检错保护；检测模块 **240**，与纠错模块 **230** 耦合，设置为检测在接收或解码来自局端设备的上下行时间分配信息是否有误；执行模块 **250**，与检测模块 **240** 耦合，设置为在检测到接收

或解码上下行时间分配信息有误的情况下，在预设的下行传输机会的门限值位置开始上行传输。

下面结合优选实施例对上述方法及系统进行说明。在下面的优选实施例中，用户端设备为 CPE。

5 优选实施例一

在下一代数字用户线路 G.fast 系统中，调整上下行时间分配方法的示意图如图 11 所示，图中传输机会和保护间隔的时隙数量仅作示意用。该方法实施过程如下：

(1) 在起始时刻，所有建链 CPE 开始传输上行数据给局端设备。

10 (2) 局端设备开始接收所有建链 CPE 的上行数据。其中，要求上行传输的时间不能超过门限值 $T_{\max}$ ，该门限值可以在 CPE 上预先设定，且可调整。

实施时，由于各个建链 CPE 上行数据流量的不同，上行传输的时间长度也各不相同，图 11 中示出的阴影区域则表示无数据传输。

(3) CPE 在上行数据传输完成后，发送一个结束标志信号。局端设备收到该结束标志信号后即可判定该 CPE 的上行数据传输完成。

15 当局端设备判定所有建链 CPE 的上行数据都传输完成，也即收到上行传输时间最长的 CPE 的结束标志位信号后，局端设备开始准备向建链 CPE 传输下行数据。实施时，由于上行传输的时间不能超过 $T_{\max}$ ，因此收到上行传输时间最长的 CPE 的结束标志位信号传输时间最长值也不会超过 $T_{\max}$ 。

20 (4) 局端设备开始向各建链 CPE 传输下行数据，为保证下行数据能够最大利用带宽，可以同时发送数据。

局端设备向建链 CPE 下行传输的时间长度也会由于各个 CPE 下行数据流量的不同而不同，但由于上行和下行的总时间长度（包括上下行之间的保护间隔 TGI1 和 TGI2）为固定值 T_{frame} ，因此下行传输的时间不能超过 $T_{\text{frame}} - T_{\max} - T_{\text{GI1}} - T_{\text{GI2}}$ 之差。

25 (5) 在结束时刻 T_{frame} 之后，又开始下一个循环，所有建链 CPE 开始向局端设备传输上行数据。

当某一建链 CPE 未正确接收到结束标志位信号时，例如丢失或解码错误等情况，该建链 CPE 在下行传输时间的最大值 $T_{\max}$ 时刻开始上行传输，如图 11 中的链路 N 所示。

优选实施例二

5 G.fast 系统调整上下行时间分配方法的示意图如图 12 所示，图中传输机会和保护间隔的时隙数量仅作示意用。该方法实施过程如下：

 (1) 在起始时刻，局端设备根据各链路的下行数据流量确定系统最优的下行传输机会的时间 T_{ds} 。其中要求各链路的下行传输时间不能超过 $T_{\max}$ （该门限值系统会在局端设备上预先设定，且可调整），因此该最优值也不会超过 $T_{\max}$ 。

10 其中，最优值的计算原则如下：平衡各路的下行传输时间和数据流量，使得整体的时间利用率最大。实施时，可按照以下方法确定：所有建链 CPE 下行传输时间的最大值 $T_{ds-\max}$ 或平均值 $T_{ds-\text{avg}}$ ，作为系统下行传输机会的时间，剩余即为上行传输机会的时间。

15 (2) 局端设备开始同时给各建链 CPE 传输下行数据，其中，各链路下行传输的时间会由于数据流量的不同而不同，但都不会超过过程 (1) 确定的下行传输机会的时间。

 (3) 在所有建链 CPE 下行数据传输完成后，局端设备向所有建链 CPE 发送下行结束信息。该结束信息可以为一个表明下行传输结束的标志，也可以是指示 CPE 上行传输开始的时刻。

20 相对应的，CPE 根据该结束信息确定上行传输开始的时刻。如果接收的是结束的标志，则在接收到该标志后，一定的保护间隔后开始发送上行数据，如果是指示 CPE 开始发送的时刻，则在指示的发送时刻到来时发送数据。

25 在上行传输开始的时刻，所有建链 CPE 开始给局端设备传输上行数据。由于各建链 CPE 上行数据流量的不同，上行传输的时间也不同，但由于上行和下行的总时间长度（包括上下行之间的保护间隔 T_{GI1} 和 T_{GI2} ）为固定值 T_{frame} ，因此下行传输的时间不能超过 $(T_{\text{frame}} - T_{ds} - T_{GI1} - T_{GI2})$ ，其中 $T_{ds} \leq T_{\max}$ 。

 在结束时刻 T_{frame} 之后，又开始下一个 TDD 帧的传输，局端设备重新确定系统最优的下行传输机会时间。局端设备可以在间隔一定周期后再重新确定上行或下行传输机会的时间，也可以在受到系统请求或命令后再重新确定上行或下行传输机会的时间。

在系统运行的过程中,当某一建链 CPE 未正确接收到结束信息时,例如丢失或解码错误,该建链 CPE 在下行传输时间的最大值 $T_{\max}$ 时刻开始上行传输,如图 12 中的链路 N 所示。

优选实施例三

5 G.fast 系统调整上下行时间分配方法的示意图如图 13 所示,图中传输机会和保护间隔的时隙数量仅作示意用。该方法描述如下:

(1) 在起始时刻,局端设备先给所有建链的 CPE 发送一条相同的 MAP 消息,该消息可以是广播的形式,也可以是单播的形式或嵌入下行数据包的帧头中。

10 其中,MAP 消息中主要包含:即将传输的上下行周期中,上行传输机会或下行传输机会的时间,或者上行传输结束的时间,或者下行传输开始的时间。

第一次 MAP 消息中的上下行传输机会的时间为系统初始值,其中,上行传输时间为 T_{us0} ,下行传输时间为 T_{ds0} ,并且满足 $T_{us0}+T_{ds0}+T_{g1}+T_{g2}=T_{\text{frame}}$ 。并且 T_{ds0} 不能超过系统预先设置的门限值 T_{DS-MAX} 。

(2) 发送完 MAP 消息后,局端设备开始向各建链 CPE 传输下行数据。

15 由于各链路下行数据流量的不同,因此有些链路下行实际传输数据的时间可能不会占满整个下行传输机会,但各链路下行传输的最大时间为 MAP 消息中规定的值 T_{ds0} 。图 13 所示的阴影区域时间段就表示没有数据传输,此时发射器可以关闭或进入节能状态。

20 当时间达到 MAP 消息中规定的值 T_{ds0} 时,局端设备停止下行传输,开始切换到上行传输机会。

切换完成后,CPE 开始向局端发送上行数据,并且可以在上行数据中增加下一次上行传输机会的大小的要求,例如缓冲区的占用情况等。

25 (3) 局端设备接收到各建链 CPE 反馈的下次上行传输机会的时间预测值后,再结合各链路即将到来的下行传输机会的时间,计算出系统最优的上下行传输机会的时间分配。其中上行传输时间为 T_{us-n} ,下行传输时间为 T_{ds-n} ,并且满足 $T_{us-n}+T_{ds-n}+T_{g1}+T_{g2}=T_{\text{frame}}$ 。

其中,计算出的最优值 T_{ds-n} 不能超过系统预先设置的门限值 T_{DS-MAX} 。最优值的计算原则如下:平衡各路的上下行传输时间和数据流量,使得整体的时间利用率最大,

其中，上行和下行传输机会的时间都有门限值限制。实施时，可按照以下方法确定：所有建链 CPE 上行传输时间的最大值 T_{us-max} 或平均值 T_{us-avg} ，作为系统上行传输机会的时间，剩余即为下行传输机会的时间。所有建链 CPE 下行传输时间的最大值 T_{ds-max} 或平均值 T_{ds-avg} ，作为系统下行传输机会的时间，剩余即为上行传输机会的时间。

- 5 (4) 第二次 MAP 消息中上下行传输机会的时间为计算出的最优值 T_{ds-n} 。

依次循环，各链路下一帧中的上下行传输机会的时间按照前面 MAP 消息中规定的分配。

当某一建链 CPE 未能正确接收到 MAP 消息时（丢失或解码错误），该建链 CPE 在下行传输时间的最大值 TDS-MAX 时刻开始上行传输，如图 13 中的链路 N 所示。

10 优选实施例四

G.fast 系统调整上下行时间分配方法的示意图如图 14 所示，图中传输机会和保护间隔的时隙数量仅作示意用。该方法描述如下：

- (1) 系统预先设置下行传输时间的最大值 T_{max} ，该最大值可调整。

- (2) 局端设备根据各链路的下行数据流量确定系统最优的下行传输机会的时间
15 T_{ds} 。其中，该时间不会超过 T_{max} 。

(3) 在起始时刻，局端设备开始同时给各建链 CPE 传输下行数据。其中，确定的最优下行传输机会的时间用以下数据进行表示：下行传输结束的时间，或者分配给下行传输机会的时间。

- (4) 在下行传输的数据帧中的任意位置，将 (3) 中的数据嵌入到下行帧中。如
20 果检测到链路环境没有达到预定的标准，则也可以多次重复嵌入该数据到下行帧的不同位置，以确保建链 CPE 能准确接受到该信息。嵌入时，也可以是随意嵌入，不指定一个或多个位置。

(5) 当建链 CPE 收到上述数据后，CPE 依照此信息确定上行传输开始的时间，并在此时刻开始上行传输。

- 25 实施时，如果当某一建链 CPE 未能正确接收到该数据时（丢失或解码错误），该建链 CPE 在下行传输时间的最大值 T_{DS-MAX} 时刻开始上行传输，如图 14 中的链路 N 所示。

从以上的描述中，可以看出，本发明实施例实现了如下技术效果：

本发明实施例采用了如下方法：局端设备根据同一协调组内各个链路的上行和/或下行传输信息为该协调组确定统一的上下行时间分配信息，再将该上下行时间分配信息以相同或不同的方式嵌入到下行帧中。通过运用本实施例，解决了由于各个用户

5 的上下行数据流量不断变化，实际传输数据的时间可能不会占满整个传输机会，因此可能会出现传输机会的时间利用率低的问题，进而实现了系统适应于链路数据流量，动态调整传输资源的分配，提高传输资源利用率，提升了系统性能。

显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个计算装置所

10 组成的网络上，可选地，它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，并且在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

15 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种调整上下行时间分配的方法，应用于下一代数字用户线路系统，包括：

局端设备根据同一协调组内各个链路的上行和/或下行传输信息，确定所述同一协调组内所述各个链路统一的上下行时间分配信息；

所述局端设备将所述上下行时间分配信息以相同的方式嵌入到所述同一协调组内各个链路的下行帧中，或者，所述局端设备根据链路环境将所述上下行时间分配信息一次性或多次重复嵌入到所述同一协调组内的各个链路的下行帧中。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述局端设备确定同一协调组内各个链路统一的上下行时间分配信息，包括：

所述局端设备在每个 TDD 帧都重新确定所述上下行时间分配信息；或者

所述局端设备按照预设间隔周期重新确定所述上下行时间分配信息；或者

所述局端设备在接收到用于指示调整上下行时间分配信息的请求或命令时重新确定所述上下行时间分配信息。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，局端设备根据同一协调组内各个链路的上行和/或下行传输信息确定所述同一协调组内各个链路统一的上下行时间分配信息，包括：

所述局端设备确定所述同一协调组内各个链路的下行传输时间的最大值或平均值为下行传输机会的时间，确定 TDD 帧中除所述下行传输机会的时间和上下行切换保护时间之外的时间为上行传输机会的时间；或者，

所述局端设备接收所述同一协调组内各个链路的用户端设备在上行帧中反馈的上行传输时间信息，确定所述同一协调组内各个链路的上行传输时间的最大值或平均值为所述上行传输机会的时间，确定 TDD 帧中除所述上行传输机会的时间和所述上下行切换保护时间之外的时间为所述下行传输机会的时间；或者，

所述局端设备根据所述同一协调组内各个链路的下行传输时间信息和所述反馈的上行传输时间信息共同确定上下行时间分配信息。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述方法还包括：

所述上行传输机会的时间不大于预设的上行传输机会的门限值；和/或
所述下行传输机会的时间不大于预设的下行传输机会的门限值。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述方法还包括：

当所述链路上的用户端设备在接收或解码所述上下行时间分配信息有误时，接收或解码有误的用户端设备在预设的下行传输机会的门限值位置开始上行传输。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述局端设备将所述上下行时间分配信息嵌入到下行帧中指定位置或嵌入到下行帧的任意位置发送给用户端设备。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述局端设备将所述上下行时间分配信息嵌入到下行帧中指定位置的方式包括以下之一：

在所述各个链路的下行传输开始时，所述局端设备将所述上下行时间分配信息嵌入到下行帧的帧头或者以 MAP 帧的形式发送至所述各个用户端设备；或者，

在所述各个链路的下行传输都结束时，所述局端设备将所述上下行时间分配信息嵌入到下行帧中发送至所述各个用户端设备。

8. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述方法还包括：

当链路环境达到预设标准时，所述局端设备将所述上下行时间分配信息一次性嵌入到下行帧的指定或任意位置发送给用户端设备；

当链路环境未达到预设标准时，所述局端设备将所述上下行时间分配信息多次重复嵌入到下行帧的指定或任意位置发送给用户端设备。

9. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述方法还包括：

所述各个用户端设备对所述上下行时间分配信息采用不同于用户数据的纠错码进行检错保护。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，其中，所述上下行时间分配信息包括以下之一：

上下行传输机会不对称比率、分配的下行传输机会的时隙个数、下行传输结束的时隙位置、分配给上行传输机会的时隙个数、上行传输开始的时隙位置、相对于上一次上下行时间分配时隙个数的差别。

11. 一种调整上下行时间分配的方法，应用于下一代数字用户线路系统，包括：

在上行传输先开始的情况下，所述各个用户端设备在上行帧的末端嵌入用于指示上行传输结束的指示符；

所述局端设备在接收到所述同一协调组内所有链路的用户端设备发送的所述指示符后，开始下行传输。

12. 一种局端设备，应用于下一代数字用户线路系统，包括：

确定模块，设置为根据同一协调组内各个链路的上行和/或下行传输信息，确定所述同一协调组内所述各个链路统一的上下行时间分配信息；

嵌入模块，设置为将所述上下行时间分配信息以相同的方式嵌入到所述同一协调组内各个链路的下行帧中，或者，根据链路环境将所述上下行时间分配信息一次性或多次重复嵌入到所述同一协调组内的各个链路的下行帧中。

13. 根据权利要求 12 所述的局端设备，其中，还包括：

发送模块，设置为将嵌入了所述上下行时间分配信息的下行帧发送至所述各个链路上的各个用户端设备。

14. 根据权利要求 13 所述的局端设备，其中，所述确定模块，设置为在每个 TDD 帧都重新确定所述上下行时间分配信息；或者设置为按照预设间隔周期重新确定所述上下行时间分配信息；或者设置为在接收到用于指示调整上下行时间分配信息的请求或命令时重新确定所述上下行时间分配信息。

15. 根据权利要求 13 所述的局端设备，其中，所述确定模块包括：

第一确定单元，设置为确定所述同一协调组内各个链路的下行传输时间的最大值或平均值为下行传输机会的时间，确定 TDD 帧中除所述下行传输机会的时间和上下行切换保护时间之外的时间为上行传输机会的时间；或者，

第二确定单元，设置为在接收所述同一协调组内各个链路的用户端设备在上行帧中反馈的上行传输时间信息的情况下，确定所述同一协调组内各个链路的上行传输时间的最大值或平均值为所述上行传输机会的时间，确定 TDD 帧中除所述上行传输机会的时间和所述上下行切换保护时间之外的时间为所述下行传输机会的时间；或者，

第三确定单元，设置为根据所述同一协调组内各个链路的下行传输时间信息和所述反馈的上行传输时间信息共同确定上下行时间分配信息。

16. 根据权利要求 13 所述的局端设备, 其中, 还包括:

门限设置模块, 设置为设置上行传输机会的门限值和/或下行传输机会的门限值。

17. 根据权利要求 13 所述的局端设备, 其中, 所述嵌入模块, 还设置为将所述上下行时间分配信息嵌入到下行帧中指定位置或嵌入到下行帧的任意位置发送给所述用户端设备。

18. 根据权利要求 17 所述的局端设备, 其中, 所述嵌入模块包括:

第一嵌入单元, 设置为在所述各个链路的下行传输开始的情况下, 将所述上下行时间分配信息嵌入到下行帧的帧头或者以 MAP 帧的形式发送至所述各个用户端设备; 或者,

第二嵌入单元, 设置为在所述各个链路的下行传输都结束时, 将所述上下行时间分配信息嵌入到下行帧中发送至所述各个用户端设备。

19. 根据权利要求 17 所述的局端设备, 其中, 所述嵌入模块, 还设置为在链路环境达到预设标准的情况下, 将所述上下行时间分配信息一次性嵌入到下行帧的指定或任意位置发送给用户端设备; 在链路环境未达到预设标准的情况下, 将所述上下行时间分配信息多次重复嵌入到下行帧的指定或任意位置发送给用户端设备。

20. 一种用户端设备, 应用于下一代数字用户线路系统, 包括:

嵌入模块, 设置为在上行传输先开始的情况下, 所述各个用户端设备在上行帧的末端嵌入用于指示上行传输结束的指示符;

发送模块, 设置为将所述指示符发送至局端设备, 以使得所述局端设备在收到所述同一协调组内所有链路的指示符后, 开始下行传输。

21. 根据权利要求 20 所述的用户端设备, 其中, 还包括:

检测模块, 设置为检测在接收或解码来自局端设备的上下行时间分配信息是否有误;

执行模块, 设置为在检测到接收或解码所述上下行时间分配信息有误的情况下, 在预设的下行传输机会的门限值位置开始上行传输。

22. 根据权利要求 20 所述的用户端设备, 其中, 还包括:

纠错模块，设置为所述各个用户端设备对所述上下行时间分配信息采用不同于用户数据的纠错码进行检错保护。

23. 一种下一代数字用户线路系统，包括：权利要求 12 至 19 中任一项所述的局端设备及权利要求 20 至 22 中任一项所述的用户端设备。

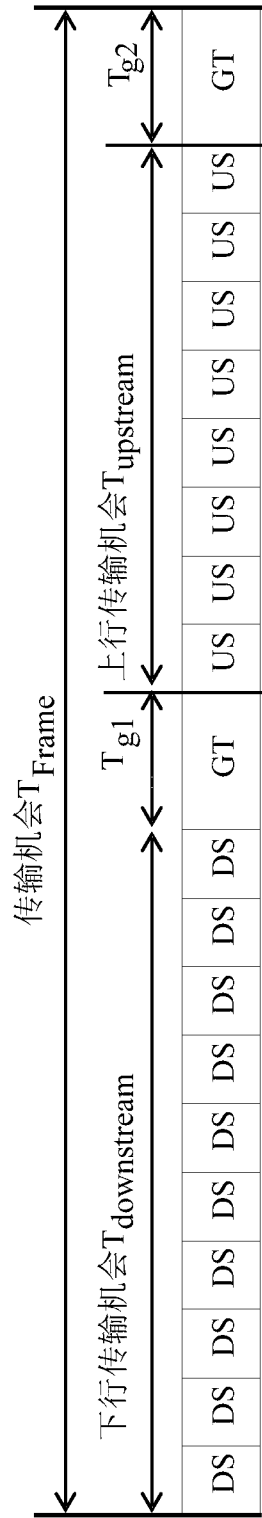


图 1

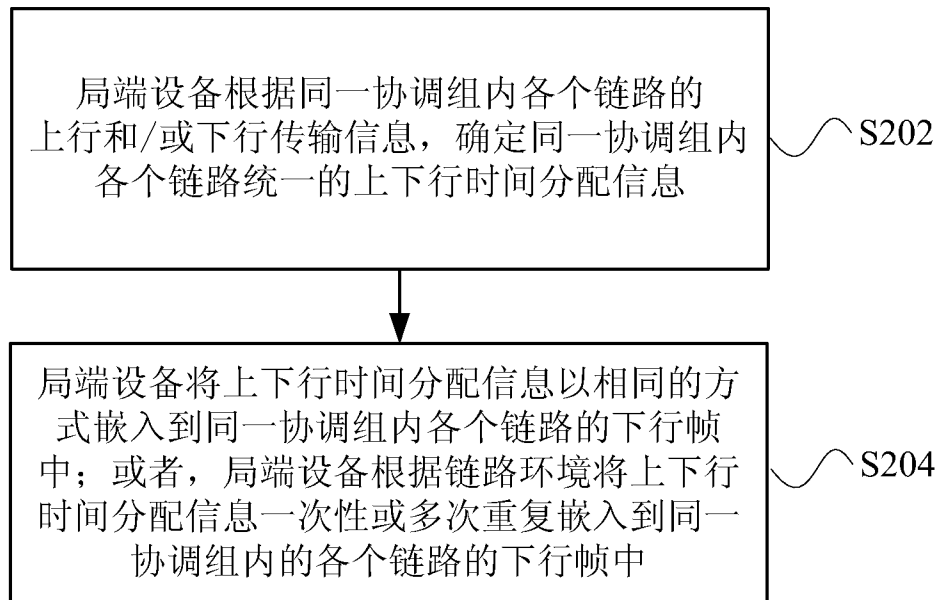


图 2

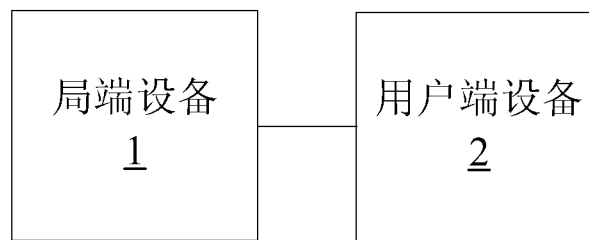


图 3

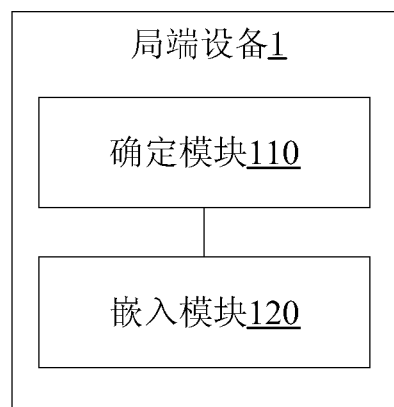


图 4

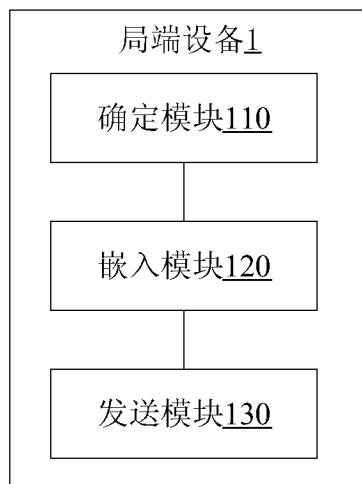


图 5

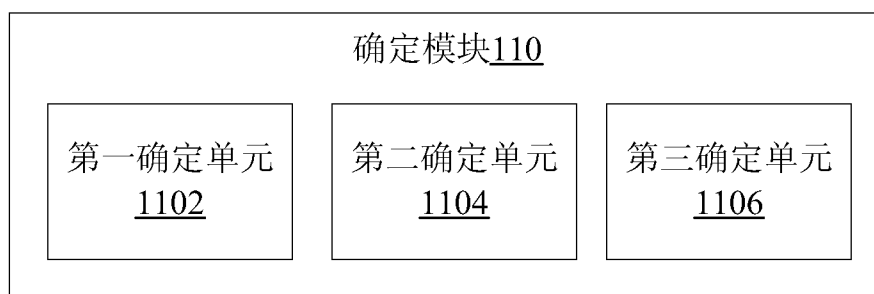


图 6

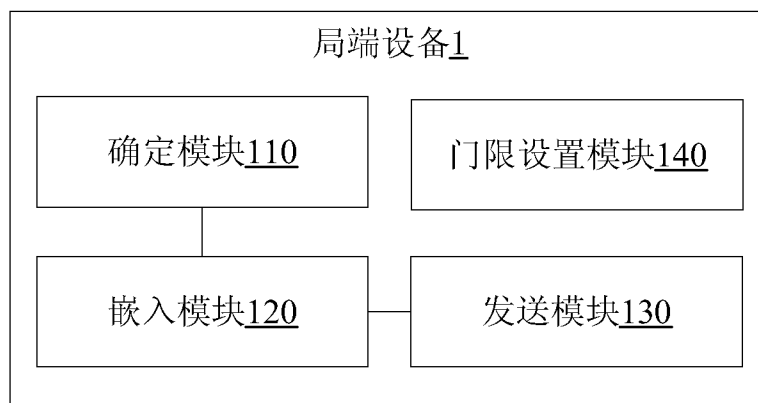


图 7

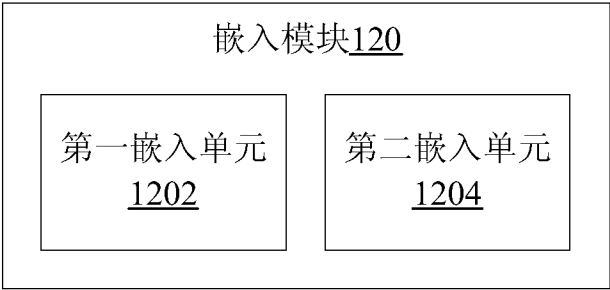


图 8

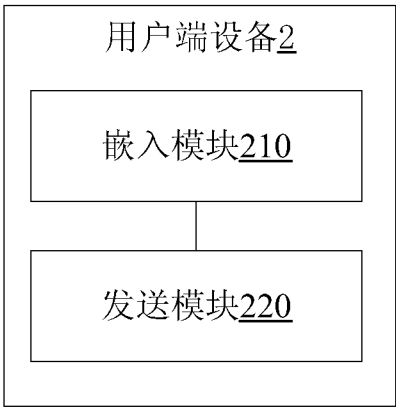


图 9

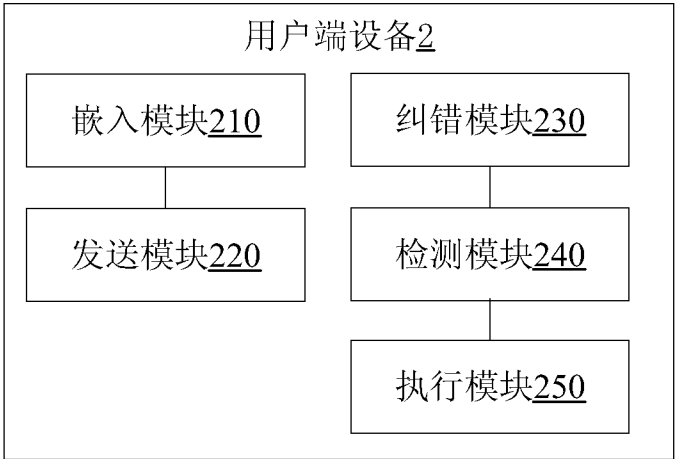


图 10

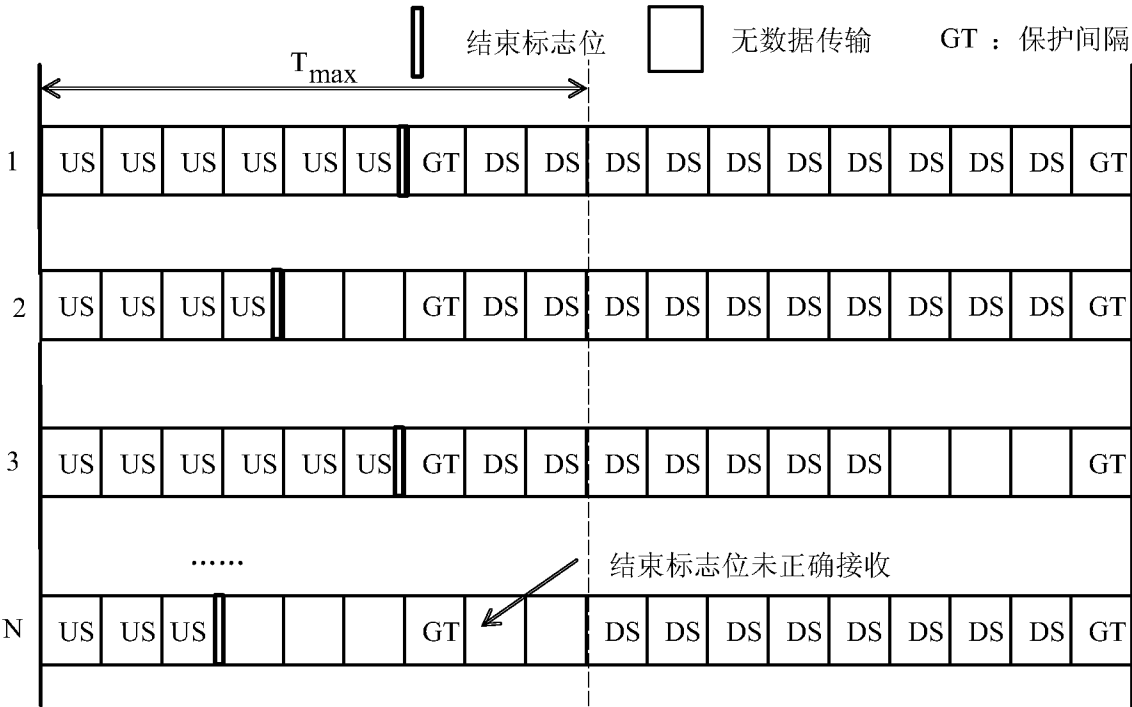


图 11

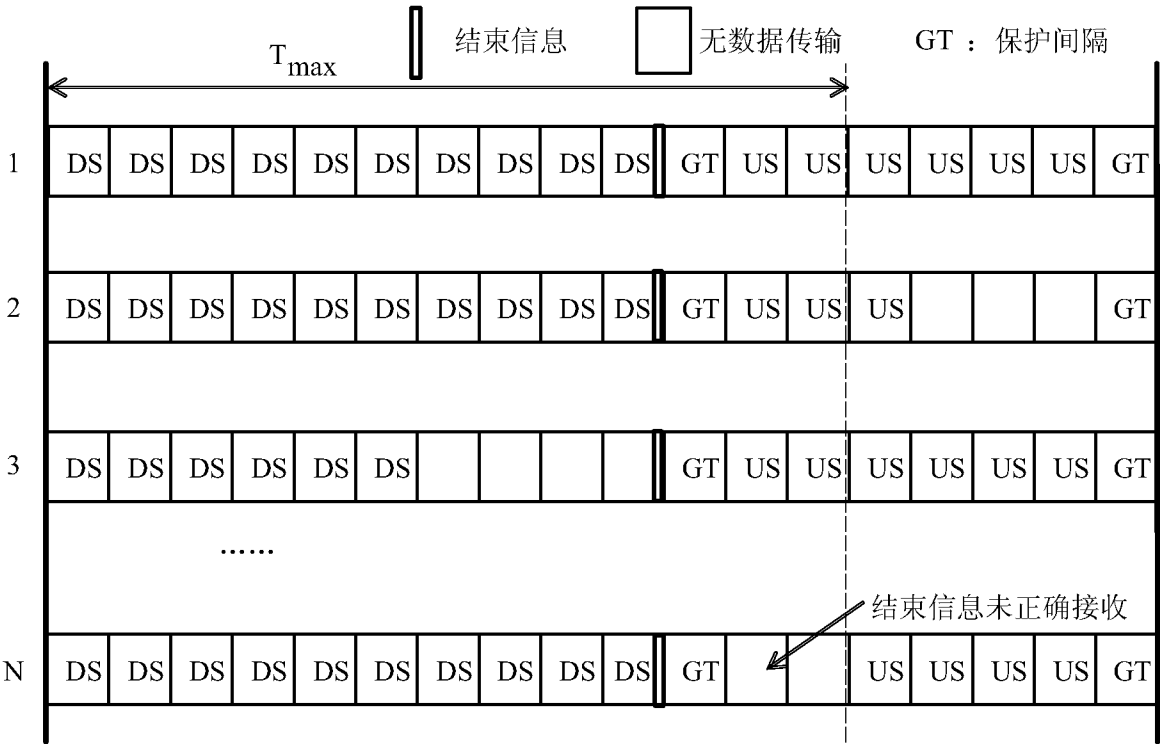


图 12

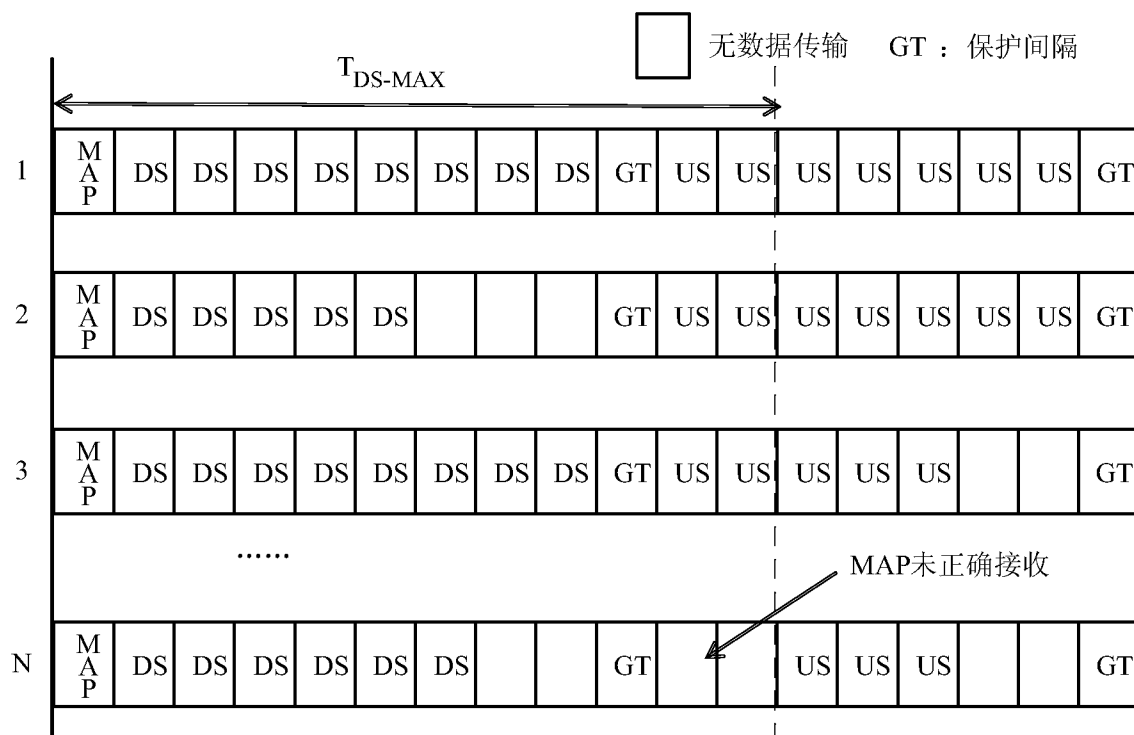


图 13

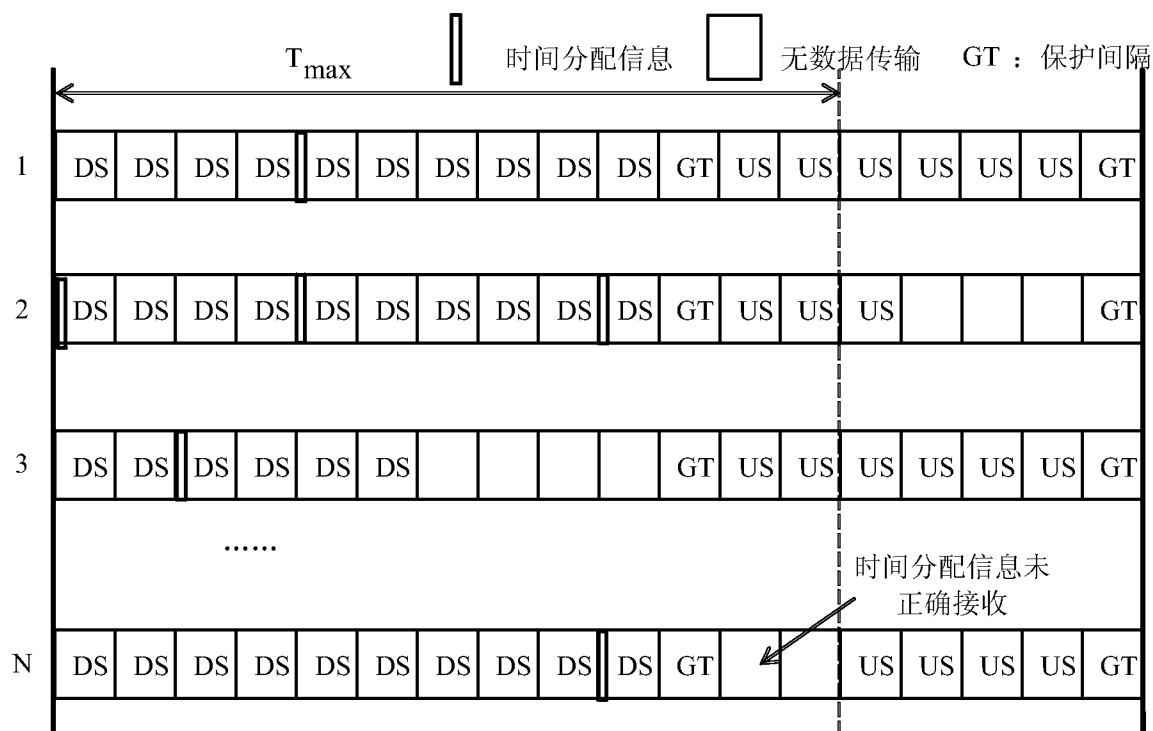


图 14