

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101022405 B

(45) 授权公告日 2010.08.25

(21) 申请号 200610090137.6

CN 1299567 A, 2004.06.13, 全文.

(22) 申请日 2006.06.23

审查员 陈红英

(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

(72) 发明人 钟来军

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理  
有限责任公司 11138

代理人 何文彬

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/46 (2006.01)

H04Q 11/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1536801 A, 2004.10.13, 全文.

US 6590882 B1, 2003.07.08, 说明书第 2 列  
第 50 行 - 第 3 列第 33 行、附图 2.

CN 1692567 A, 2005.11.02, 全文.

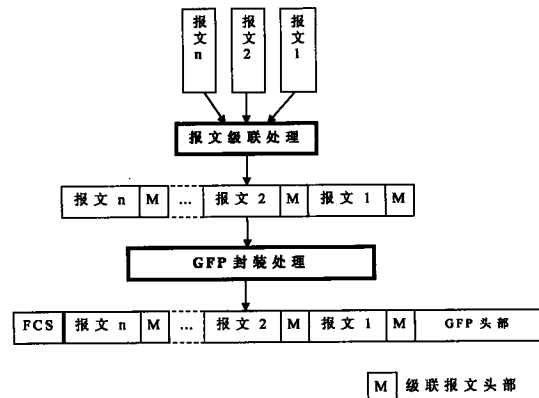
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54) 发明名称

一种通用成帧规程封装方法

(57) 摘要

本发明提供一种通用成帧规程封装方法, 涉及通讯领域, 其方法是在进行通用成帧规程封装之前, 利用报文级联的机制, 将多个短报文库联到一起形成一个长报文, 从而提高净荷在单个通用成帧规程帧的占用率, 进而提高了传输效率。



1. 一种通用成帧规程封装方法,其特征在于,先将多个待封装的协议数据单元报文级联成一个长的级联报文,然后再对所述级联报文进行封装获得一个通用成帧规程帧;

在每个待封装的协议数据单元报文之前,均增加一个多字节的报文级联头部信息,其中,所述增加的报文级联头部信息中包含协议数据单元报文长度域和协议指示位,所述协议数据单元报文长度域用于指示该报文级联头部信息对应的协议数据单元报文的实际长度,所述协议指示位,用于指示该报文级联头部信息对应的协议数据单元报文的协议类型是否和第一个协议数据单元报文的协议类型一致。

2. 根据权利要求 1 所述的通用成帧规程封装方法,其特征在于,所述报文级联头部信息还包含以下内容:

协议数据单元协议类型域,用于指示该报文级联头部信息对应的协议数据单元报文的协议类型。

3. 根据权利要求 2 所述的通用成帧规程封装方法,其特征在于,所述待封装的协议数据单元报文级联的具体步骤如下:

1) 根据待级联的协议数据单元报文长度填写协议数据单元报文长度域;

2) 判断该报文是否为第一个待级联的协议数据单元报文,

如果是,则设置协议指示位为 0,并在协议数据单元协议类型域中填写协议类型,

如果不是,则判断该协议数据单元协议类型是否与第一个协议数据单元报文的一致,

如果一致,则设置协议指示位为 1;

如果不一致,则设置协议指示位为 0,并在协议数据单元协议类型域中填写该报文的实际协议类型;

3) 将该报文添加到与其相应的报文级联头部信息后边,然后判断该报文是否为最后一个待级联的协议数据单元报文,

如果不是,则循环进行上述级联步骤,处理下一个待级联的协议数据单元报文,如果是,则结束级联操作。

4. 根据权利要求 2 所述的通用成帧规程封装方法,其特征在于,所述报文级联头部信息还包含结束指示位,用于指示该报文级联头部信息对应的协议数据单元报文是否为所述级联报文中的最后一个协议数据单元报文。

5. 根据权利要求 4 所述的通用成帧规程封装方法,其特征在于,所述待封装的协议数据单元报文级联的具体步骤包括:

将填写协议类型后的报文添加到与其相应的报文级联头部信息后边,然后判断该报文是否为最后一个待级联的协议数据单元报文,

如果不是,则设置结束指示位为 0,循环进行上述级联操作步骤以处理下一个待级联的协议数据单元报文,

如果是,则设置结束指示位为 1,结束级联操作。

6. 根据权利要求 2-5 任何一项所述的通用成帧规程封装方法,其特征在于,对所述级联报文进行封装的具体步骤如下:

1) 按照级联后的级联报文长度添加核心头部的协议数据单元净荷长度标识符;

2) 计算核心头部差错校验域;

3) 按照通用成帧规程标准添加净荷头部的净荷类型标识符、净荷帧校验序列标识符和

扩展帧头标识符；

- 4) 在净荷头部的用户净荷标识符字段中设置特定的值,以标记待封装的是级联报文；
- 5) 计算净荷头部差错校验域；
- 6) 如果扩展帧头标识符为 1,则添加通用成帧规程扩展帧头；
- 7) 如果净荷帧校验序列标识符为 1,则计算并添加通用成帧规程的帧校验序列。

7. 根据权利要求 6 所述的一种通用成帧规程封装方法,其特征在于,解通用成帧规程帧封装的过程如下：

- (1) 校验核心头部差错校验域,确定通用成帧规程帧的起始位置；
- (2) 按照通用成帧规程核心头部的协议数据单元净荷长度标识符确定通用成帧规程帧结束位置；
- (3) 校验净荷头部差错校验域；
- (4) 按照通用成帧规程标准去除净荷头部的净荷类型标识符、净荷帧校验序列标识符和扩展帧头标识符字段以及对应头部,如果净荷头部的净荷帧校验序列标识符为 1,则校验通用成帧规程帧的帧校验序列；
- (5) 根据净荷头部的用户净荷标识符字段确定协议数据单元的报文类型,如果是级联报文则进行解报文级联处理。

8. 根据权利要求 7 所述的一种通用成帧规程封装方法,其特征在于,解报文级联处理过程如下：

- (1) 判断报文级联头部信息的协议指示位的值；  
如果值为 1 则无协议数据单元协议类型域,故从所述报文级联头部信息后的第一个字节开始获取所述协议数据单元报文长度域所示长度的字节作为协议数据单元报文的净荷,并从第一个协议数据单元对应的报文级联头部信息获取协议类型,作为该协议数据单元的协议类型；  
如果值为 0 则有协议数据单元协议类型域,故从所述报文级联头部信息后的第一个字节开始获取所述协议数据单元报文长度域所示长度的字节作为协议数据单元报文的净荷,并从本协议数据单元对应的报文级联头部信息获取协议类型,作为该协议数据单元的协议类型；

- (2) 按照协议类型分类,处理所述协议数据单元报文；
- (3) 判断是否为最后一个协议数据单元,如果不是则解下一个被级联的协议数据单元,如果是则过程结束。

9. 根据权利要求 8 所述的一种通用成帧规程封装方法,其特征在于,所述报文级联头部信息包含结束指示位时,所述 (3) 判断是否为最后一个协议数据单元,如果不是则解下一个被级联的协议数据单元,如果是则过程结束的步骤,包括：

判断报文级联头部信息的结束指示位的值,如果为 0 则本协议数据单元不是所述级联报文中最后一个协议数据单元,解下一个被级联的协议数据单元,如果为 1 则本协议数据单元是所述级联报文中最后一个协议数据单元,过程结束。

## 一种通用成帧规程封装方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通讯领域中的一种通用成帧规程 (GFP) 封装方法。

### 背景技术

[0002] 通用成帧规程 (GFP) 是国际电信联盟 ITU-T 标准组织制定的一个封装标准, 标准号为 G. 7041, 其目的是为了完成变长的协议数据单元 (PDU) 通过 SDH(同步数字体系)/SONET(同步光纤网)、PDH 或者 OTH 的网络传送, 通过通用成帧规程 (GFP) 的封装的适配, 不同类型、不同长度的协议数据单元都可以在上述网络中传送。

[0003] 由于通用成帧规程 (GFP) 具有良好的兼容性, 已经逐渐成为多业务传送平台 MSTP 中的首选封装, 在多厂家设备的互连互通中发挥重要作用。

[0004] 下面以 SDH 系统为例说明通用成帧规程 (GFP) 的原理。

[0005] 如果有协议数据单元 (PDU) 需要通过 SDH 系统传送, 首先在 PDU 之前添加一个通用成帧规程 (GFP) 的头部信息、在 PDU 尾部添加 FCS(帧校验序列) 检验信息, 头部信息和通用成帧规程的封装格式如图 1 所示。

[0006] 如图 1 所示, 通用成帧规程 (GFP) 主要包括三个部分的信息:

[0007] 1) 通用成帧规程核心头部: 一共 4 个字节宽度, 分为两个域:

[0008] a) 净荷长度标识符, 2 字节, 表明该通用成帧规程帧封装的 PDU 的实际长度, 通过这个字段的指示, 不同长度的 PDU 报文可以通过通用成帧规程封装再映射到 SDH 的虚容器或者虚容器组里面而不会无法定帧;

[0009] b) cHEC: 核心头部差错校验域, 2 字节, 通过该域实现通用成帧规程的定帧;

[0010] 2) 净荷头部: 一共 4 字节宽度, 分为 5 个域:

[0011] a) PTI: 净荷类型标识符, 3 比特, 表明该通用成帧规程帧是客户数据帧还是管理帧

[0012] b) PFI: 净荷 FCS 标识符, 1 比特, 表明该通用成帧规程帧是否在尾部添加了通用成帧规程的 FCS 域

[0013] c) EXI: 扩展帧头标识符, 4 比特, 表明该通用成帧规程帧是否包含扩展帧头及其类型

[0014] d) UPI: 用户净荷标识符, 8 比特, 表明该通用成帧规程帧封装的 PDU 类型, 比如 IP、以太网、PPP(点对点协议) 帧等, 不同类型的 PDU 通过不同的 UPI 编码加以区分

[0015] e) tHEC: 类型头部差错校验, 用于校验上述四个域的正确性, 包括 PTI、PFI、EXI 和 UPI

[0016] 3) 通用成帧规程 FCS: 通用成帧规程帧校验序列, 4 字节, 为可选项

[0017] 通用成帧规程在封装 PDU 时, 对每一个 PDU 都会增加一个通用成帧规程头部和 FCS, 如图 2 所示的通用成帧规程的封装过程和原理可以看出, 无论 PDU 报文多长, 都会固定添加 8~12 字节的通用成帧规程头部信息和 FCS 信息, 通用成帧规程的封装效率可以通过如下公式 (1) 计算:

[0018]

$$\text{GFP封装效率}1 = \frac{\text{PDU长度}}{\text{PDU长度} + \text{GFP核心头部长度} + \text{GFP净荷头部长度} + \text{GFP FCS域长度}}$$

[0019] 由此可以得出这样的结论：封装的 PDU 长度越短，该通用成帧规程帧的开销在整个通用成帧规程帧中所占比例越大，封装效率也就越低；反之，封装的 PDU 长度越长，该通用成帧规程帧的开销在整个通用成帧规程帧中所占比例越小，封装效率也就越高。

[0020] 因此提高通用成帧规程封装短 PDU 报文的效率对于提高带宽利用率有着重要的意义，比如在 3G 业务中，话音业务报文长度一般为 20-40 字节的短包，如果直接将这样的短包封装进通用成帧规程，其封装效率仅为 62.5%~76.9%（有通用成帧规程 FCS 域）。

[0021] 这样的封装效率使得通用成帧规程在类似于 3G 语音传送的应用场景中受到很大的限制。而且在传送短 PDU 报文时效率降低，在网络的建设过程中，需要预留的冗余带宽要求大，进而增加了设备成本。

[0022] 发明内容

[0023] 本发明的目的就是要解决上述封装方法的不足，提供一种高效的通用成帧规程封装方法。通过在进行通用成帧规程封装之前，利用报文级联的机制，将多个短报文级联到一起形成一个长的级联报文，从而提高净荷在单个通用成帧规程帧的占用率，进而提高了传输效率。

[0024] 本发明的一种通用成帧规程封装方法所采用的技术方案如下：

[0025] 一种通用成帧规程封装方法，先将多个待封装的协议数据单元报文级联成一个长的级联报文，然后再对所述级联报文进行封装获得一个通用成帧规程帧；

[0026] 在每个待封装的协议数据单元报文之前，均增加一个多字节的报文级联头部信息，其中，所述增加的报文级联头部信息中包含协议数据单元报文长度域，所述协议数据单元报文长度域用于指示该报文级联头部信息对应的协议数据单元报文的实际长度；

[0027] 所述增加的报文级联头部信息中还可以包含以下内容：

[0028] 协议数据单元协议类型域，用于指示该报文级联头部信息对应的协议数据单元报文的协议类型。

[0029] 所述待封装的协议数据单元报文级联的具体步骤如下：

[0030] 1) 根据待级联的协议数据单元报文长度填写协议数据单元报文长度域；

[0031] 2) 判断该报文是否为第一个待级联的协议数据单元报文，

[0032] 如果是，则设置协议指示位为 0，并在协议数据单元协议类型域中填写协议类型，

[0033] 如果不是，则判断该协议数据单元协议类型是否与第一个协议数据单元报文的一致，

[0034] 如果一致，则设置协议指示位为 1；

[0035] 如果不一致，则设置协议指示位为 0，并在协议数据单元协议类型域中填写该报文的实际协议类型；

[0036] 3) 将该报文添加到与其相应的报文级联头部信息后边，然后判断该报文是否为最后一个待级联的协议数据单元报文，

[0037] 如果不是，则循环进行上述级联步骤，处理下一个待级联的协议数据单元报文，

[0038] 如果是，则结束级联操作。

[0039] 所述报文级联头部信息还包含结束指示位,用于指示该报文级联头部信息对应的协议数据单元报文是否为所述级联报文中的最后一个协议数据单元报文。

[0040] 所述待封装的协议数据单元报文级联的具体步骤包括:

[0041] 将填写协议类型后的报文添加到与其相应的报文级联头部信息后边,然后判断该报文是否为最后一个待级联的协议数据单元报文,

[0042] 如果不是,则设置结束指示位为 0,循环进行上述级联操作步骤以处理下一个待级联的协议数据单元报文,

[0043] 如果是,则设置结束指示位为 1,结束级联操作。

[0044] 对所述级联报文进行封装的具体步骤如下:

[0045] 1) 按照级联后的级联报文长度添加核心头部的协议数据单元净荷长度标识符;

[0046] 2) 计算核心头部差错校验域;

[0047] 3) 按照通用成帧规程标准添加净荷头部的净荷类型标识符、净荷帧校验序列标识符和扩展帧头标识符;

[0048] 4) 在净荷头部的用户净荷标识符字段中设置特定的值,以标记待封装的是级联报文;

[0049] 5) 计算净荷头部差错校验域;

[0050] 6) 如果扩展帧头标识符为 1,则添加通用成帧规程扩展帧头;

[0051] 7) 如果净荷帧校验序列标识符为 1,则计算并添加通用成帧规程的帧校验序列。

[0052] 解通用成帧规程帧封装的过程如下:

[0053] (1) 校验核心头部差错校验域,确定通用成帧规程帧的起始位置;

[0054] (2) 按照通用成帧规程核心头部的协议数据单元净荷长度标识符确定通用成帧规程帧结束位置;

[0055] (3) 校验净荷头部差错校验域;

[0056] (4) 按照通用成帧规程标准去除净荷头部的净荷类型标识符、净荷帧校验序列标识符和扩展帧头标识符字段以及对应头部,如果净荷头部的净荷帧校验序列标识符为 1,则校验通用成帧规程帧的帧校验序列;

[0057] (5) 根据净荷头部的用户净荷标识符字段确定协议数据单元的报文类型,如果是级联报文则进行解报文级联处理。

[0058] 解报文级联处理过程如下:

[0059] (1) 判断报文级联头部信息的协议指示位的值;

[0060] 如果值为 1 则无协议数据单元协议类型域,故从所述报文级联头部信息后的第一个字节开始获取所述协议数据单元报文长度域所示长度的字节作为协议数据单元报文的净荷,并从第一个协议数据单元对应的报文级联头部信息获取协议类型,作为该协议数据单元的协议类型;

[0061] 如果值为 0 则有协议数据单元协议类型域,故从所述报文级联头部信息后的第一个字节开始获取所述协议数据单元报文长度域所示长度的字节作为协议数据单元报文的净荷,并从本协议数据单元对应的报文级联头部信息获取协议类型,作为该协议数据单元的协议类型;

[0062] (2) 按照协议类型分类,处理所述协议数据单元报文;

[0063] (3) 判断是否为最后一个协议数据单元,如果不是则解下一个被级联的协议数据单元,如果是则过程结束。

[0064] 其中,当报文级联头部信息包含结束指示位时,所述步骤(3)判断是否为最后一个协议数据单元,如果不是则解下一个被级联的协议数据单元,如果是则过程结束的步骤包括:判断报文级联头部信息的结束指示位的值,如果为0则本协议数据单元不是所述级联报文中最后一个协议数据单元,解下一个被级联的协议数据单元,如果为1则本协议数据单元是所述级联报文中最后一个协议数据单元,过程结束。

[0065] 采用本发明所述方法进行封装,可以有效的提高封装效率,进而提高了通用成帧规程传送短小 PDU 报文的带宽利用率,新的封装效率计算公式(2)如下:

[0066]

$$\text{GFP封装效率2} = \frac{n \times \text{PDU报文长度}}{n \times \text{PDU报文长度} + n \times \text{级联头部长度} + \text{GFP头部长度} + \text{GFP FCS长度}}$$

[0067] 其中 n 表示 PDU 报文个数,级联头部长度一般为 3~5 字节,也有可能随着级联头部的 PDU 长度域的宽度不同而有所增减。

[0068] 以封装 5 个 40 字节的报文为例,采用现有的封装方法,封装效率按照公式(1)计算为 76.9%,采用本发明所述方法,封装效率采用公式(2)计算为:84.4%,通用成帧规程封装效率提高 7.5%。

[0069] 图 1 为现有技术中的通用成帧规程封装格式框图;

[0070] 附图说明

[0071] 图 2 为现有通用成帧规程封装方法的示意图;

[0072] 图 3 为本发明所述通用成帧规程封装方法的示意图;

[0073] 图 4 为本发明中涉及的报文级联头部信息结构图;

[0074] 图 5 为本发明所述的一种 PDU 报文级联处理的流程图;

[0075] 图 6 为本发明所述的解报文级联处理的流程图;

[0076] 图 7a 为对级联报文进行封装处理的流程图;

[0077] 图 7b 为解封装处理得到级联报文的流程图;

[0078] 图 8 为本发明所述的另一种 PDU 报文级联处理的流程图;

[0079] 图 9 为本发明所述的另一种解报文级联处理的流程图。

[0080] 下面结合附图和实施例来进一步说明本发明,但并不作为对本发明的限定。

[0081] 具体实施方式

[0082] 实施例 1:

[0083] 本实施例中所述通用成帧规程封装方法是先将多个待封装的协议数据单元报文级联成一个长的级联报文,然后再对所述级联报文进行封装,如图 3 所示。在每个待封装的协议数据单元报文之前,均增加一个多字节的报文级联头部信息。

[0084] 其中,所述报文级联头部信息包含以下内容,如图 4 所示:

[0085] 1) 协议数据单元报文长度域,用于指示该报文级联头部对应的协议数据单元报文的实际长度,以字节为单位。该字段的宽度范围可以是 1 字节的整数倍,在本实施例中取 2 字节。这样取值的好处在于可以保证一个级联报文的长度达到  $2^{16}$  字节,也不至于占用过多的开销;

[0086] 2) 结束指示位:1 比特宽度,用于指示该报文级联头部对应的协议数据单元报文是否为该级联报文中的最后一个协议数据单元报文,如果结束指示位为 1,则表示该协议数据单元报文是最后一个报文,否则表示该协议数据单元报文不是最后一个报文;

[0087] 3) 协议指示位,1 比特宽度,用于指示该报文级联头部对应的协议数据单元报文的协议类型是否和第一个协议数据单元报文的协议类型一致,如果一致则协议指示位为 1,否则协议指示位为 0。级联报文中第一个级联头部的协议指示位不能设置为 1;

[0088] 4) 保留位:暂时不做定义,将来可以用来扩展其它目前尚未定义的功能;

[0089] 5) 协议数据单元协议类型域,用于指示该报文级联头部对应的协议数据单元报文的协议类型。在本实施例中该字段取 2 字节宽度,并且在协议指示位为 1 时,此字段不存在。

[0090] 其中,将所述待封装的协议数据单元报文级联的具体步骤如下,如图 5 所示:

[0091] 1) 根据待级联的协议数据单元报文长度填写协议数据单元报文长度域;

[0092] 2) 判断该报文是否为第一个待级联的协议数据单元报文,

[0093] 如果是,则设置协议指示位为 0,并在协议数据单元协议类型域中填写协议类型,

[0094] 如果不是,则判断该协议数据单元协议类型是否与第一个协议数据单元报文的一致,

[0095] 如果一致,则设置协议指示位为 1;

[0096] 如果不一致,则设置协议指示位为 0,并在协议数据单元协议类型域中填写该报文的实际协议类型;

[0097] 3) 将该报文添加到与其相应的报文级联头部信息后边,然后判断该报文是否为最后一个待级联的协议数据单元报文,

[0098] 如果不是,则设置结束指示位为 0,循环进行上述级联操作步骤以处理下一个待级联的协议数据单元报文,

[0099] 如果是,则设置结束指示位为 1,结束级联操作。

[0100] 在发送方向上,对所述级联报文进行封装获得通用成帧规程帧的具体步骤如下,如图 7a 所示:

[0101] 1) 按照级联后的级联报文长度添加通用成帧规程核心头部的协议数据单元净荷长度标识符;

[0102] 2) 计算核心头部差错校验域 (cHEC);

[0103] 3) 按照通用成帧规程标准添加通用成帧规程净荷头部的净荷类型标识符 (PTI)、净荷帧校验序列标识符 (PFI) 和扩展帧头标识符 (EXI) 字段;

[0104] 4) 按照级联报文添加有别于非级联报文的通用成帧规程净荷头部用户净荷标识符 (UPI) 字段;

[0105] 5) 计算净荷头部差错校验域 (tHEC);

[0106] 6) 如果扩展帧头标识符 (EXI) = 1,则添加通用成帧规程扩展帧头;

[0107] 7) 如果净荷帧校验序列标识符 (PFI) = 1,则计算并添加通用成帧规程的 FCS。

[0108] 在接收方向上,对接收到的通用成帧规程帧进行解封装的具体步骤如下,如图 7b 所示:

[0109] 1) 校验核心头部差错校验域 (cHEC),确定通用成帧规程帧的起始位置;

[0110] 2) 按照通用成帧规程核心头部的协议数据单元净荷长度标识符确定通用成帧规



程帧结束位置；

[0111] 3) 校验净荷头部差错校验域 (tHEC)；

[0112] 4) 如果净荷帧校验序列标识符 (PFI) = 1, 则校验通用成帧规程的帧校验序列 (FCS)；

[0113] 5) 按照通用成帧规程标准去除通用成帧规程净荷头部的净荷类型标识符 (PTI)、净荷帧校验序列标识符 (PFI) 和扩展帧头标识符 (EXI) 字段以及对应头部；

[0114] 6) 根据通用成帧规程净荷头部用户净荷标识符 (UPI) 字段确定协议数据单元报文类型, 如果是级联报文则转交给解报文级联模块进行下一步的解包操作, 即将一个长度较长的级联报文还原成多个长度短小的协议数据单元报文。

[0115] 上述将级联报文进行解报文级联处理, 还原成多个长度短小的协议数据单元报文的步骤如图 6 所示：

[0116] 1) 判断级联报文头部的协议指示值，

[0117] 如果值为 1, 则从第 3 个字节开始截取级联头部协议数据单元长度域所示长度的字节作为协议数据单元报文的净荷, 从第一个协议数据单元对应的级联报文头部获取协议类型, 作为该协议数据单元的协议类型；

[0118] 如果值为 0, 则从第 5 个字节开始截取级联头部协议数据单元长度域所示长度的字节作为协议数据单元报文的净荷, 从本协议数据单元对应的级联报文头部获取协议类型, 作为该协议数据单元的协议类型；

[0119] 2) 按照协议类型分类, 将协议数据单元报文交由对应的协议处理模块处理。采用现有的公知方法处理, 这里就不描述了；

[0120] 3) 判断级联头部的结束指示位的值, 如果为 0 则解下一个被级联的协议数据单元报文, 如果为 1 则解报文级联处理操作结束。

[0121] 实施例 2：

[0122] 第二个实施例与第一个实施例的绝大部分处理步骤相同, 不同之处仅在于级联报文头部中没有结束指示位。这样, 如图 8 所示, 在将待封装的协议数据单元报文级联的处理过程中没有设置结束指示位的步骤。相应地, 如图 9 所示, 在将级联报文进行解报文级联处理, 还原成多个长度短小的协议数据单元报文的处理过程中, 最后一步即步骤 (3) 则为判断正在处理的协议数据单元报文是否为最后一个协议数据单元报文, 如果不是则解下一个被级联的协议数据单元报文, 如果是则解报文级联处理操作结束。

[0123] 通过通用成帧规程本身的定帧机制来完成级联报文的定界。

[0124] 所述通用成帧规程的定帧机制指根据 ITU-T G. 7041 定义, 通用成帧规程的状态机根据匹配其核心头部的 cHEC 字节, 如果发现了满足 cHEC 关系的连续 4 个字节, 则认为是一个通用成帧规程帧的起始, 并且进行差错校验, 同时通用成帧规程帧的核心头部具有 16 比特的净荷长度指示 PLI 字段, 通过该字段可以确定当前通用成帧规程帧的结束位置。

[0125] 本发明的效果为提高了通用成帧规程传送短小协议数据单元报文的带宽利用率, 新的计算公式 (2) 如下：

[0126]

$$\text{GFP封装效率}2 = \frac{n \times \text{PDU报文长度}}{n \times \text{PDU报文长度} + n \times \text{级联头部长度} + \text{GFP头部长度} + \text{GFP FCS长度}}$$

[0127] 其中级联头部长度一般为 3 或 5 字节,也有可能随着级联头部的协议数据单元长度域的宽度不同而有所增减。

[0128] 以封装 5 个 40 字节的报文为例,未采用本发明的封装效率按照公式 (1) 计算为 76.9%,采用本发明后,封装效率采用公式 (2) 计算为 :84.4%,通用成帧规程封装效率提高 7.5%。

[0129] 附缩略语和关键术语定义

[0130] GFP 通用成帧规程

[0131] PDU 协议数据单元

[0132] SDH 同步数字体系

[0133] SONET 同步光纤网

[0134] FCS 帧校验序列

[0135] cHEC GFP 核心头部差错校验

[0136] PTI GFP 净荷头部的净荷类型标识符

[0137] PFI GFP 净荷头部的净荷 FCS 标识符

[0138] EXI GFP 净荷头部的扩展帧头标识符

[0139] UPI GFP 净荷头部的用户净荷标识符

[0140] tHEC GFP 净荷头部差错校验

[0141] PPP 点对点协议

[0142] PPPmux PPP 复用, RFC 定义的一种将多个报文复用到一个 PPP 报文当中的机制,用于提高传送效率

[0143] 上述内容仅描述了本发明的一个非限定性典型实施例,本领域中的技术人员可以在此基础上作改进,而不脱离本发明的精神和权利要求的范围。例如上述封装过程中,通用成帧规程净荷头部的处理顺序可以根据实际情况和需要作适当调整。又如,级联头部长度一般为 3 或 5 字节,也有可能随着级联头部的协议数据单元长度域的宽度不同而有所增减。

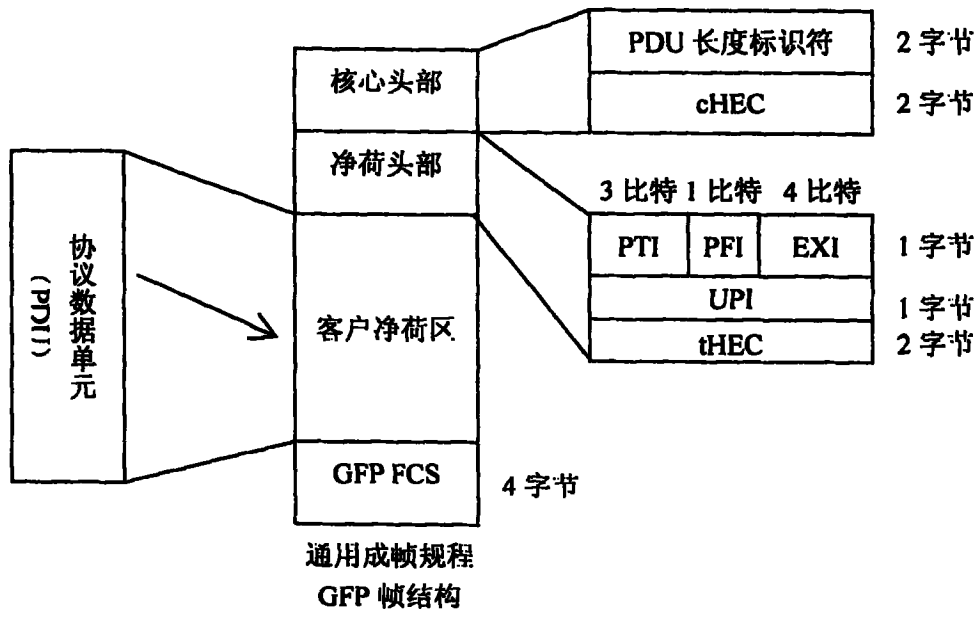


图 1

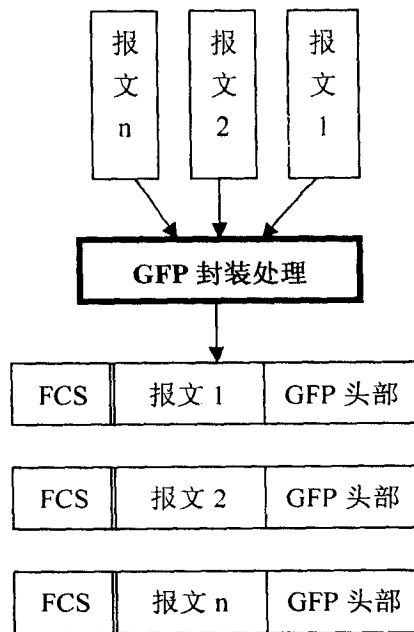


图 2

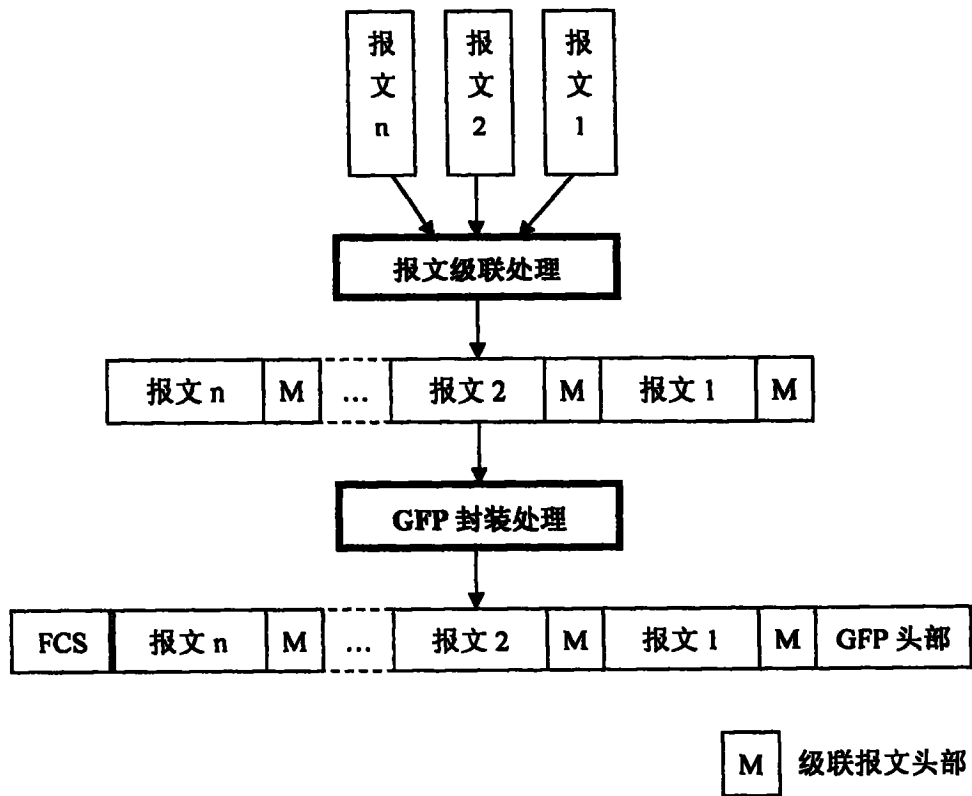


图 3

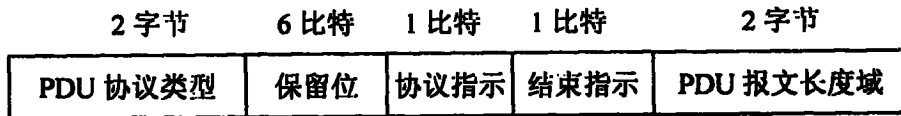


图 4

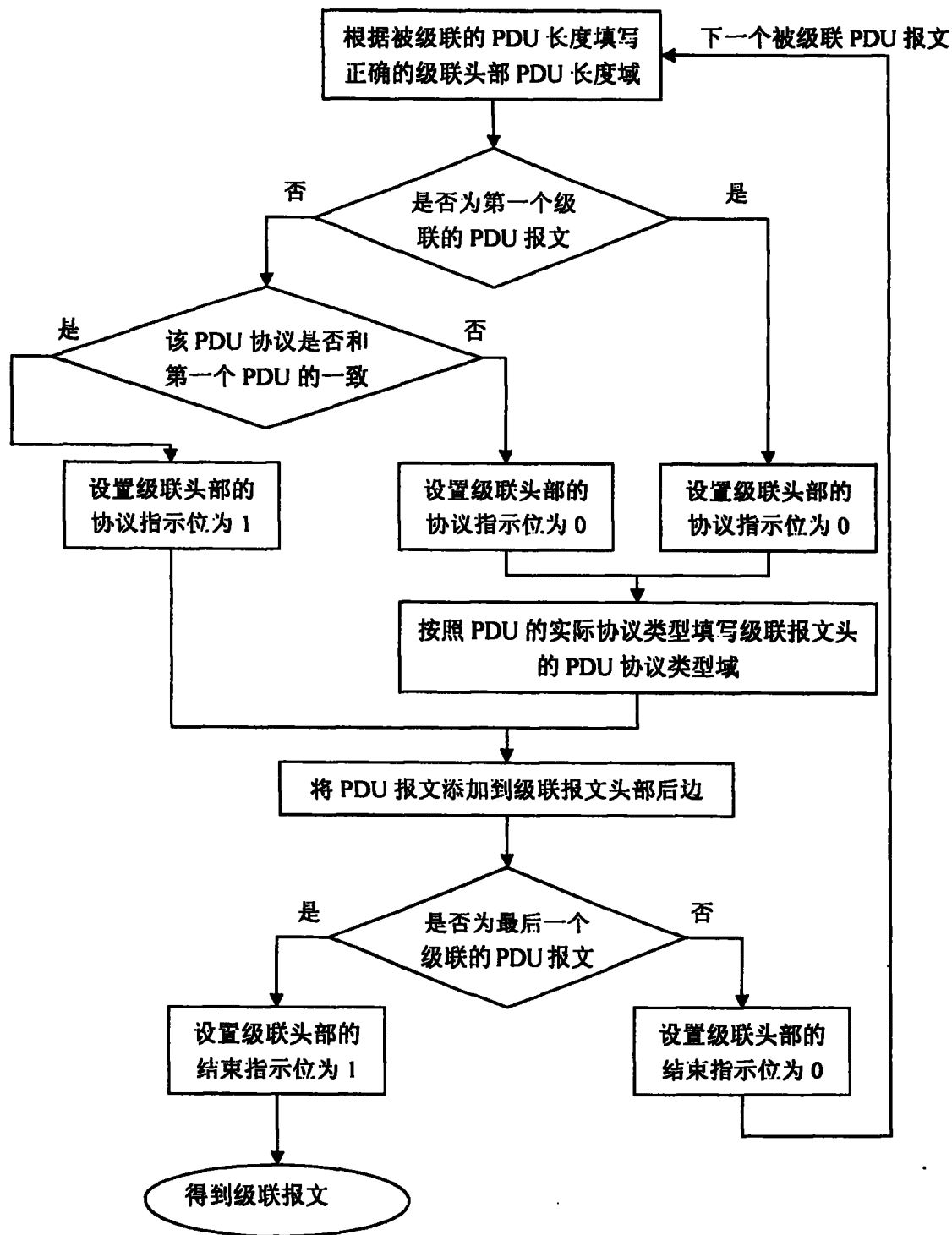


图 5

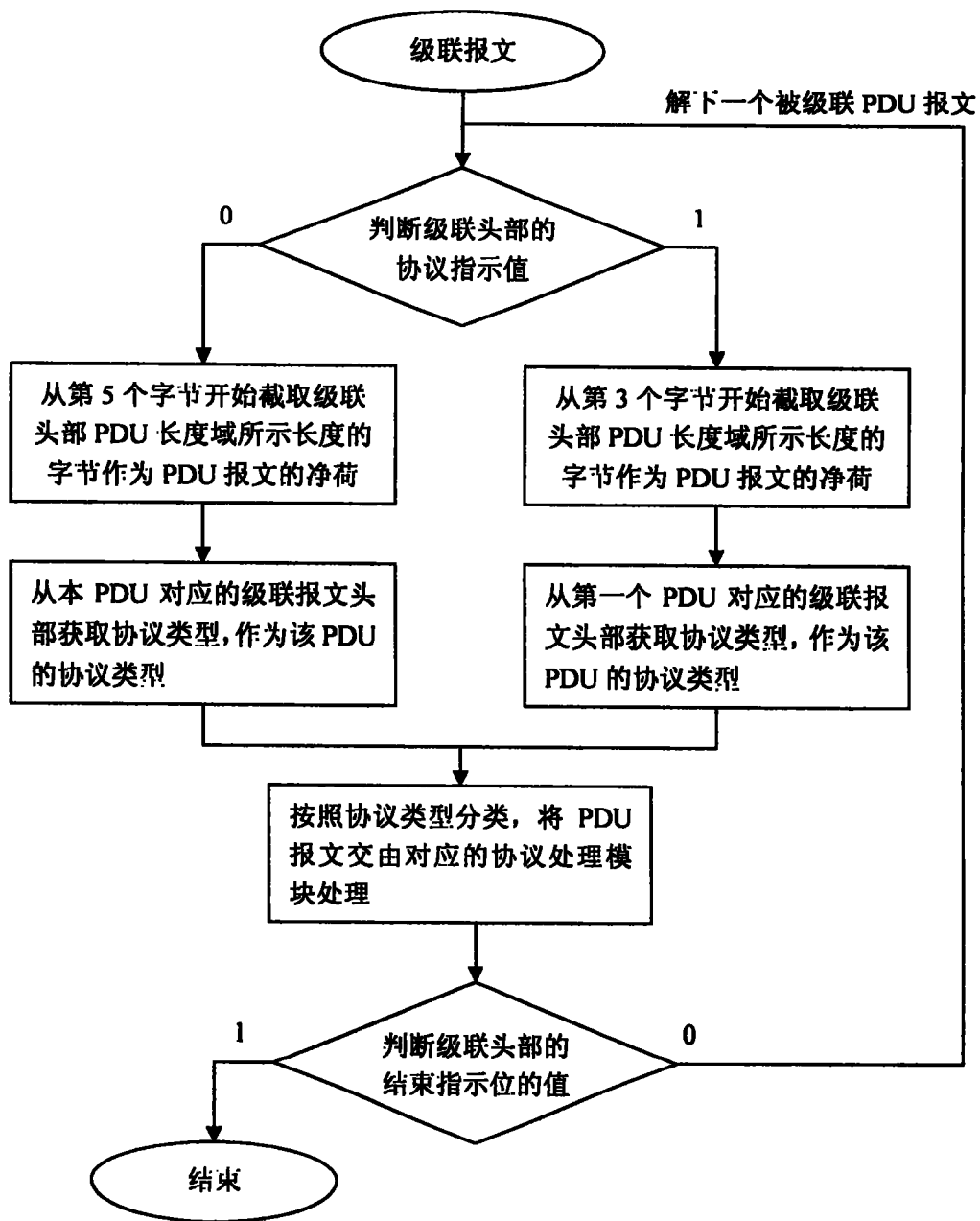


图 6

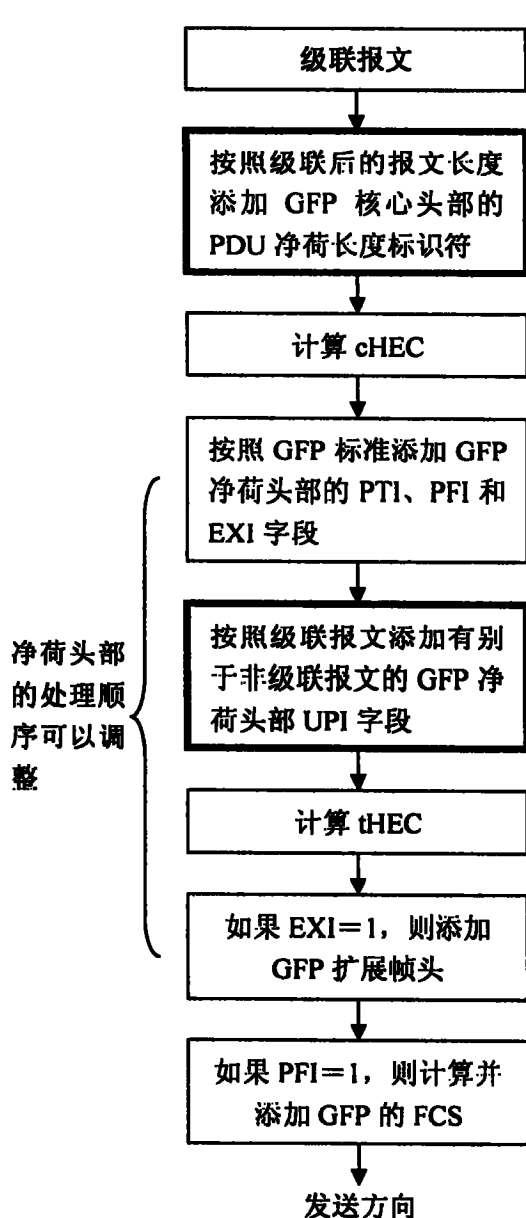


图 7a

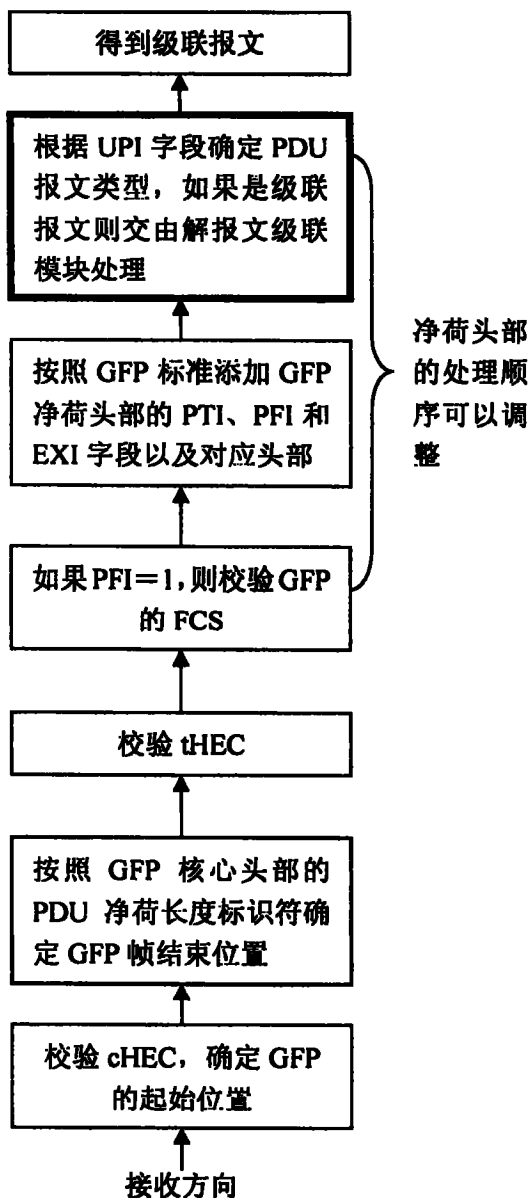


图 7b

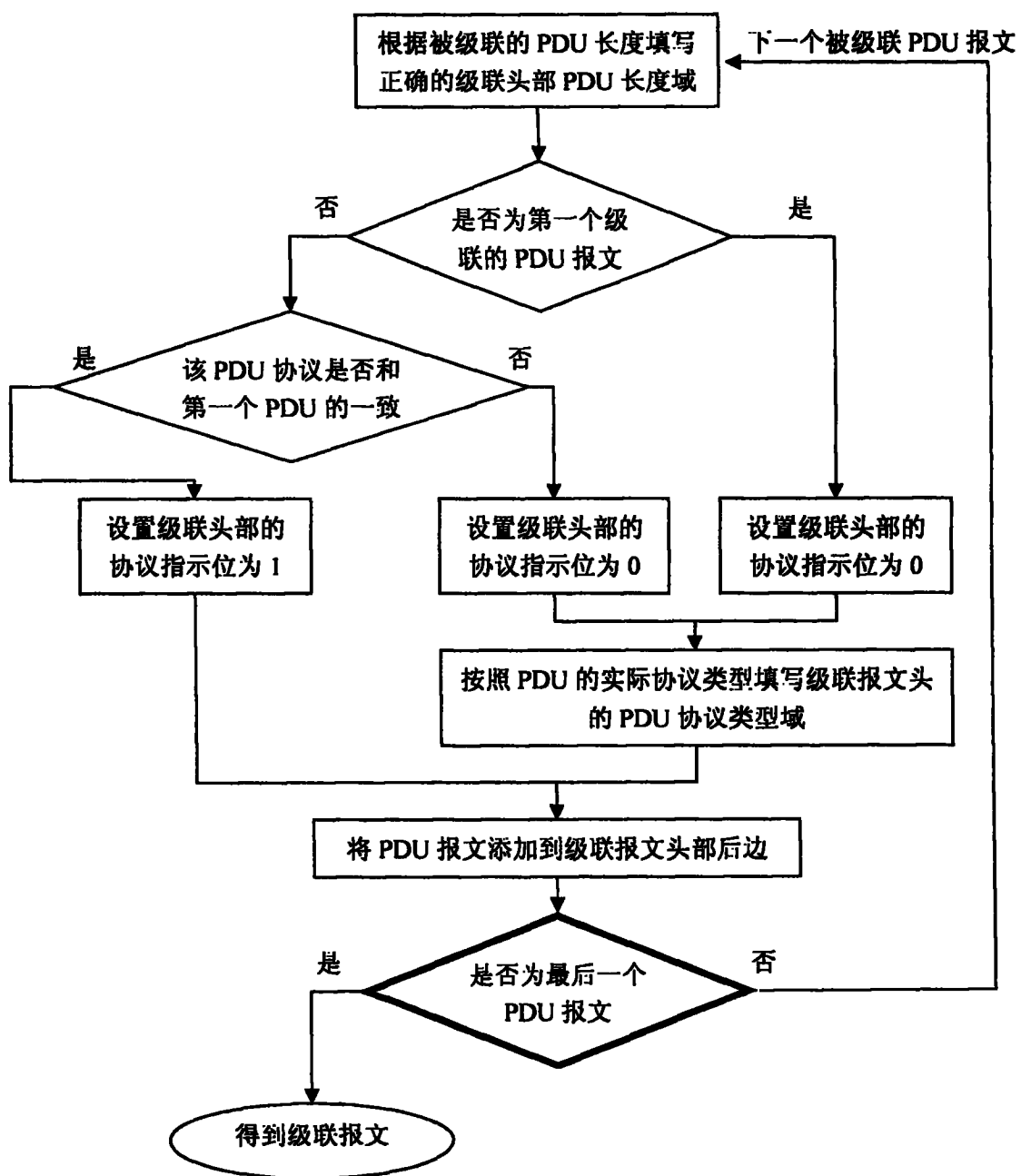


图 8



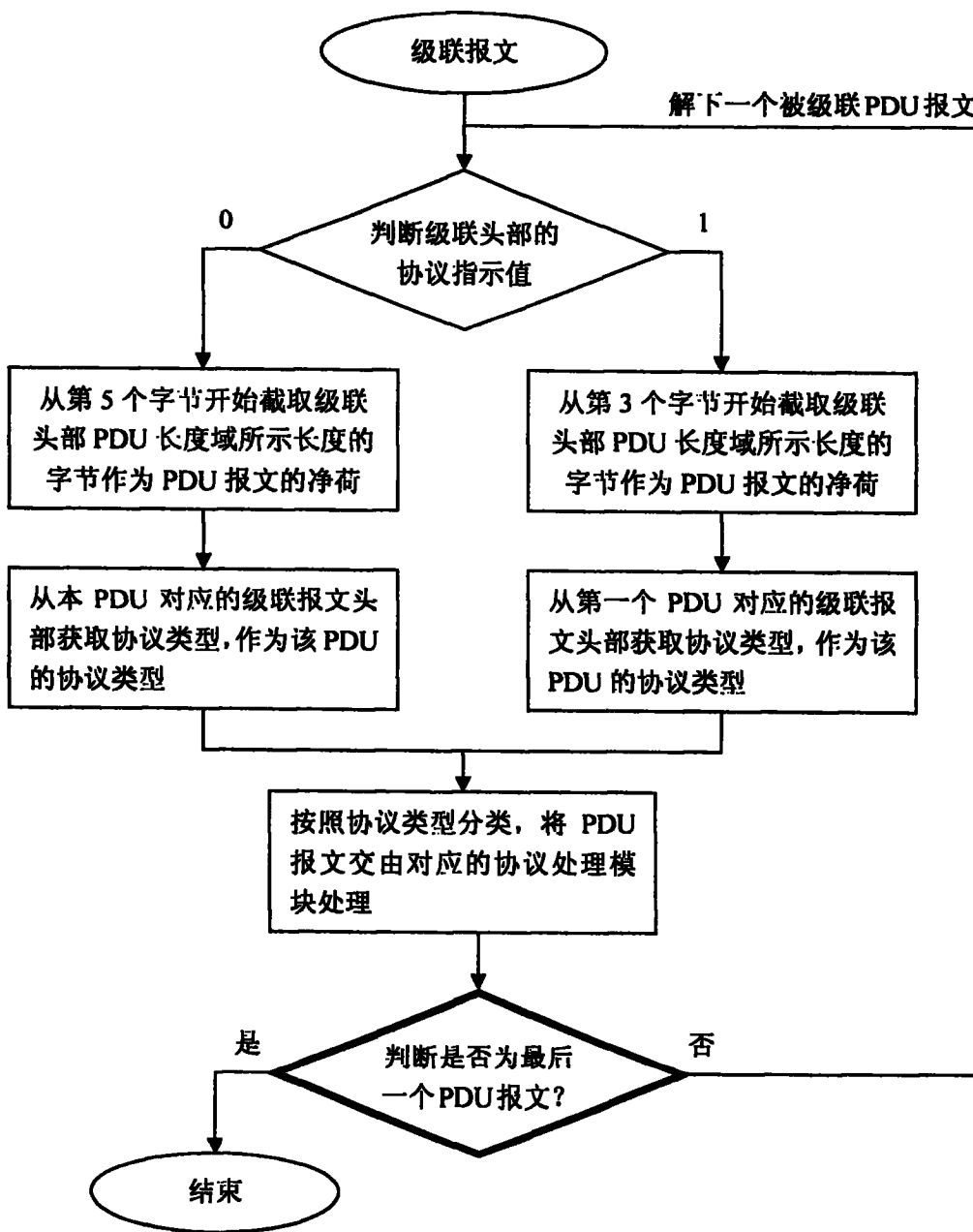


图 9