



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108075820 A
(43)申请公布日 2018.05.25

(21)申请号 201611033338.2

(22)申请日 2016.11.18

(71)申请人 杭州优能通信系统有限公司
地址 310052 浙江省杭州市滨江区南环路
2630号

(72)发明人 徐子平 姚旭罡 戎骏 何绪泉

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心
32203

代理人 唐代盛

(51)Int.Cl.

H04B 7/185(2006.01)

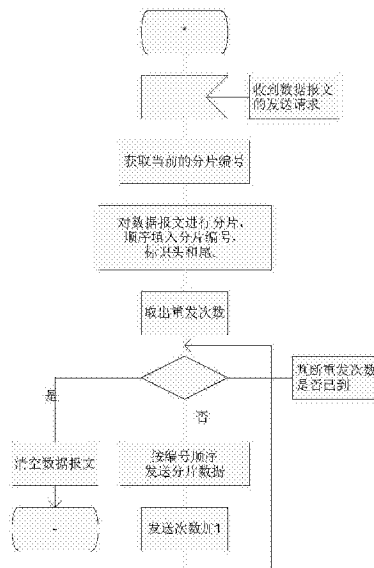
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种提高卫星广播信道分片数据传输可靠性的方法

(57)摘要

本发明公开了一种提高卫星广播信道分片数据传输可靠性的方法,包括数据报文的发送和接收,即在发送端对分片数据进行编号,分片数据按顺序发送,在接收端对分片数据缓冲存储、边存储边拼装。本发明在数据接收端采用了数据报文的缺片保留技术,以及相对应全局性分片编号、缓冲区超时清理等技术,解决了卫星广播信道上传输非确认性分片数据可靠性偏低的问题,并数据的分片越多提高的越明显;特别是当分片大于10时,数据报文的发送成功率有非常大的提高。



1. 一种提高卫星广播信道分片数据传输可靠性的方法,其特征在于包括数据报文的发送和接收,即

(1) 在发送端对分片数据进行编号:在发送端设置一段全局性的分片编号,并循环使用;一个数据报文进行分片后,从当前编号开始为每一个分片数据进行顺序分配编号,该编号携带在每一个分片数据中,重复发送的分片数据使用相同的分片编号;分片数据中还将标识其是否为第一个分片数据或最后一个分片数据;

(2) 分片数据按顺序发送:一个数据报文被分片以后,按照分片编号的顺序,从第一个分片数据到最后一个分片数据进行发送;数据报文需要重复发送时,重新从第一个分片数据开始发送到最后一个分片数据发送结束;

(3) 在接收端对分片数据缓冲存储、边存储边拼装:接受端设置一个大小足够的缓冲区,按编号存放接收到的分片数据,每收到一个分片数据都检查是否可以拼装成一个完整的数据报文;如果接收到重复的分片数据,则不做拼装处理,直接丢弃,以避免重复拼装;如果由于缺片而无法完成拼装,则保留收到的缺片报文,以提高数据报文重复发送时的拼装成功率。

2. 根据权利要求1所述的提高卫星广播信道分片数据传输可靠性的方法,其特征在于发送端的具体处理步骤如下:

步骤一,设置一段全局的分片编号,每个新发送的分片数据用当前的分片编号进行标识,分片编号循环使用;

步骤二,对数据报文进行分片,将分片编号顺序填入,并标识其是否为第一个分片数据或最后一个分片数据;

步骤三,从发送请求的参数中获取整个数据报文的重发次数;

步骤四,从第一个分片数据开始,按照分片编号的顺序发送数据,直到最后一个分片数据发送完毕;

步骤五,如果数据报文的实际发送次数小于重发次数,则重复步骤四;如果数据报文的实际发送次数达到了重发次数,则清空该数据报文,整个数据报文的发送完成。

3. 根据权利要求1所述的提高卫星广播信道分片数据传输可靠性的方法,其特征在于接收端的具体处理步骤如下:

步骤1,配置一个大小足够的接收缓冲区,依据分片编号的总数,缓冲区被平均分块,每块缓冲区地址对应着分片的编号,存储接收到的数据和控制参数;整个缓冲区设置一个头指针和一个尾指针,用于数据报文的拼装;

步骤2,接收端收到一片数据后,首先取出其分片编号,检查分片编号对应的缓冲区中是否已经存在数据,如果已经存在则丢弃该数据,不作任何其他处理;如果不存在则将该数据保存在缓冲区,并标识接收时间;

步骤3,如果接收到的分片数据是第一个分片数据或最后一个分片数据,则缓冲区的头指针或尾指针更新为分片编号所对应的缓冲区地址;

步骤4,完成一个分片数据的存储以后,如果缓冲区的头尾指针都是有效的,则立即根据头尾指针对缓冲区中的分片数据进行拼装,如果能够拼装成一个完整的数据报文则完成接收,如果不能拼装成一个完整的数据报文则将收到的分片数据保留在接收缓冲区;数据报文重复发送时,保留在接收缓冲区的分片数据仍然是有效的分片数据,用于该数据报文

的下一次拼装；

步骤5,在接收端设置一个定时器,用于清理缓冲区中超时的分片数据,以避免分片数据的错误拼装;定时器的间隔时间为每个分片数据的发送时间,缓冲区中分片数据的有效时间不超过一个编号周期,即分片编号总数 \times 每个分片数据的发送时间;

步骤6,定时器检查缓冲区中每个分片数据的有效时间,如果分片数据保存的时间超过了有效时间则将其清除。

一种提高卫星广播信道分片数据传输可靠性的方法

技术领域

[0001] 本发明属于数据可靠性传输技术领域,特别是一种在卫星广播信道条件下能够提高卫星广播信道分片数据传输可靠性的方法。

背景技术

[0002] 众所周知,卫星移动通信是指利用地球轨道上的卫星作为中继而进行的一种移动通信。卫星移动通信具有通信覆盖面积广、受地面客观条件影响小、适合进行大人群广播通信等优点,但卫星广播信道是一种极具特点的复杂信道,其特点包括:路径延时长、信道容量有限、信道易受干扰、一对多广播通信等。

[0003] 由于卫星广播信道的信道容量有限,卫星移动通信系统在进行广播通信时必须将数据报文进行分片发送,然后由接收终端进行各片的拼装,从而形成一个完整的数据报文。又因为卫星广播通信是一种一对多的通信方式,系统难以要求每个接收终端进行数据确认,只能使用非确认的数据传输方式。

[0004] 对于卫星广播信道中的分片数据非确认性传输,现有的技术是引用了3GPP TS 25.322中的RLC-UM数据传输方式,但是这些现有技术还存在的不足:由于卫星信道存在比较严重的干扰,在卫星广播信道上使用现有技术对数据报文进行非确认的分片发送,数据报文完整接收的概率比较低,难以满足实际应用的需求。假设一个数据报文分 m 片,每片的发送成功概率为 p ,数据报文重复发送 n 遍,整个数据报文成功接收的概率为: $P_1 = 1 - (1 - p^m)^n$ 。例如: $m = 15$ 、 $p = 0.9$ 、 $n = 2$,则 $P_1 \approx 37\%$,正确接收数据报文的概率很低。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种提高卫星广播信道分片数据传输可靠性的方法,针对现有卫星广播信道中分片数据非确认性传输时能够提高数据报文接收的成功概率。

[0006] 实现本发明目的的技术解决方案为:一种提高卫星广播信道分片数据传输可靠性的方法,包括数据报文的发送和接收,即

[0007] (1) 在发送端对分片数据进行编号:在发送端设置一段全局性的分片编号,并循环使用;一个数据报文进行分片后,从当前编号开始为每一个分片数据进行顺序分配编号,该编号携带在每一个分片数据中,重复发送的分片数据使用相同的分片编号;分片数据中还将标识其是否为第一个分片数据或最后一个分片数据;

[0008] (2) 分片数据按顺序发送:一个数据报文被分片以后,按照分片编号的顺序,从第一个分片数据到最后一个分片数据进行发送;数据报文需要重复发送时,重新从第一个分片数据开始发送到最后一个分片数据发送结束;

[0009] (3) 在接收端对分片数据缓冲存储、边存储边拼装:接受端设置一个大小足够的缓冲区,按编号存放接收到的分片数据,每收到一个分片数据都检查是否可以拼装成一个完整的数据报文;如果接收到重复的分片数据,则不做拼装处理,直接丢弃,以避免重复拼装;如果由于缺片而无法完成拼装,则保留收到的缺片报文,以提高数据报文重复发送时的拼

装成功率。

[0010] 本发明与现有技术相比,其显著优点:(1)本发明在数据接收端采用了数据报文的缺片保留技术,以及相对应全局性分片编号、缓冲区超时清理等技术,解决了卫星广播信道上传输非确认性分片数据可靠性偏低的问题。

[0011] (2)假设一个数据报文分 m 片,每片的发送成功概率为 p ,数据报文重复发送 n 遍,本发明整个数据报文成功发送的概率为: $P_2 = (1 - (1-p)^n)^m$,数据报文发送成功率比较(P_1 、 P_2 分别为现有技术和本发明的发送成功率):

[0012] 表1, $p=0.9$ 、 $n=2$ 、 $P_1 = 1 - (1-p^m)^n$ 、 $P_2 = (1 - (1-p)^n)^m$

[0013]

m	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
P_1	96%	88%	78%	67%	58%	49%	41%	34%	28%	23%
P_2	98%	96%	94%	92%	90%	89%	87%	85%	83%	82%

[0014] 表2, $p=0.9$ 、 $n=3$ 、 $P_1 = 1 - (1-p^m)^n$ 、 $P_2 = (1 - (1-p)^n)^m$

[0015]

m	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
P_1	99.3%	95.9%	89.7%	81.5%	72.3%	63.1%	54.1%	45.9%	38.6%	32.2%
P_2	99.8%	99.6%	99.4%	99.2%	99.0%	98.8%	98.6%	98.4%	98.2%	98.0%

[0016] 因此,在相同的误码率和重发次数条件下,本发明中数据报文的发送成功率比现有技术高,而且数据的分片越多提高的越明显;特别是当分片大于10时,数据报文的发送成功率有非常大的提高。

[0017] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

附图说明

[0018] 图1是本发明的发送端的流程图。

[0019] 图2是本发明的接收端的流程图。

[0020] 图3是本发明的定时器处理的流程图。

具体实施方式

[0021] 本发明提高卫星广播信道分片数据传输可靠性的方法,包括数据报文的发送和接收,即

[0022] (1)在发送端对分片数据进行编号:在发送端设置一段全局性的分片编号,并循环使用;一个数据报文进行分片后,从当前编号开始为每一个分片数据进行顺序分配编号,该编号携带在每一个分片数据中,重复发送的分片数据使用相同的分片编号;分片数据中还将标识其是否为第一个分片数据或最后一个分片数据;

[0023] (2)分片数据按顺序发送:一个数据报文被分片以后,按照分片编号的顺序,从第一个分片数据到最后一个分片数据进行发送;数据报文需要重复发送时,重新从第一个分片数据开始发送到最后一个分片数据发送结束;

[0024] (3)在接收端对分片数据缓冲存储、边存储边拼装:接受端设置一个大小足够的缓冲区,按编号存放接收到的分片数据,每收到一个分片数据都检查是否可以拼装成一个完整的数据报文;如果接收到重复的分片数据,则不做拼装处理,直接丢弃,以避免重复拼装;

如果由于缺片而无法完成拼装,则保留收到的缺片报文,以提高数据报文重复发送时的拼装成功率。

[0025] 结合图1,本发明发送端的具体处理步骤如下:

[0026] 步骤一,设置一段全局的分片编号,每个新发送的分片数据用当前的分片编号进行标识,分片编号循环使用。

[0027] 步骤二,对数据报文进行分片,将分片编号顺序填入,并标识其是否为第一个分片数据或最后一个分片数据。

[0028] 步骤三,从发送请求的参数中获取整个数据报文的重发次数。

[0029] 步骤四,从第一个分片数据开始,按照分片编号的顺序发送数据,直到最后一个分片数据发送完毕。

[0030] 步骤五,如果数据报文的实际发送次数小于重发次数,则重复步骤四;如果数据报文的实际发送次数达到了重发次数,则清空该数据报文,整个数据报文的发送完成。

[0031] 结合图2,本发明的接收端的具体处理步骤如下:

[0032] 步骤1,配置一个大小足够的接收缓冲区,依据分片编号的总数,缓冲区被平均分块,每块缓冲区地址对应着分片的编号,存储接收到的数据和控制参数;整个缓冲区设置一个头指针和一个尾指针,用于数据报文的拼装。

[0033] 步骤2,接收端收到一片数据后,首先取出其分片编号,检查分片编号对应的缓冲区中是否已经存在数据,如果已经存在则丢弃该数据,不作任何其他处理;如果不存在则将该数据保存在缓冲区,并标识接收时间。

[0034] 步骤3,如果接收到的分片数据是第一个分片数据或最后一个分片数据,则缓冲区的头指针或尾指针更新为分片编号所对应的缓冲区地址。

[0035] 步骤4,完成一个分片数据的存储以后,如果缓冲区的头尾指针都是有效的,则立即根据头尾指针对缓冲区中的分片数据进行拼装(拼装即是分片数据按照编号顺序组合在一起),如果能够拼装成一个完整的数据报文则完成接收,如果不能拼装成一个完整的数据报文则将收到的分片数据保留在接收缓冲区;数据报文重复发送时,保留在接收缓冲区的分片数据仍然是有效的分片数据,可以用于该数据报文的下一次拼装,提高了拼装的成功率。

[0036] 步骤5,在接收端设置一个定时器,用于清理缓冲区中超时的分片数据,以避免分片数据的错误拼装;定时器的间隔时间为每个分片数据的发送时间,缓冲区中分片数据的有效时间不超过一个编号周期,即分片编号总数 \times 每个分片数据的发送时间,如图3所示。

[0037] 步骤6,定时器检查缓冲区中每个分片数据的有效时间,如果分片数据保存的时间超过了有效时间则将其清除。

[0038] 由于本发明的数据报文的缺片保留技术是指接收端在进行数据报文的拼装时,由于缺少分片数据而无法完成拼装,将已经接收到的分片数据保留在接收缓冲区中,而不是将其丢弃;数据报文重复发送时,保留在接收缓冲区的分片数据仍然是有效的分片数据,可以用于该数据报文的下一次拼装,提高了拼装的成功率。

[0039] 实施例

[0040] 本发明提高卫星广播信道分片数据传输可靠性的方法中,接收端采用的数据报文缺片保留技术是提高接收成功率的关键。以一个数据报文分10片,每片的发送成功概率为

0.9,数据报文重复发送3遍为例来说明其效果。该数据报文分为10片,成功接收整个数据报文就需要10片数据都成功接收。由于在接收端采用了数据报文的缺片保留技术,每个分片数据在发送1遍的时候接收成功率为0.9、在发送2遍的时候接收成功率提高到 $1-(1-0.9)^2=0.99$ 、在发送3遍的时候接收成功率达到了 $1-(1-0.9)^3=0.999$ 。10个分片数据都成功接收的概率为 $0.999^{10}=0.99$,其他数据报文的成功率以此类推。所以本发明在卫星广播信道中分片数据非确认性传输时数据报文接收成功概率显著提高了。

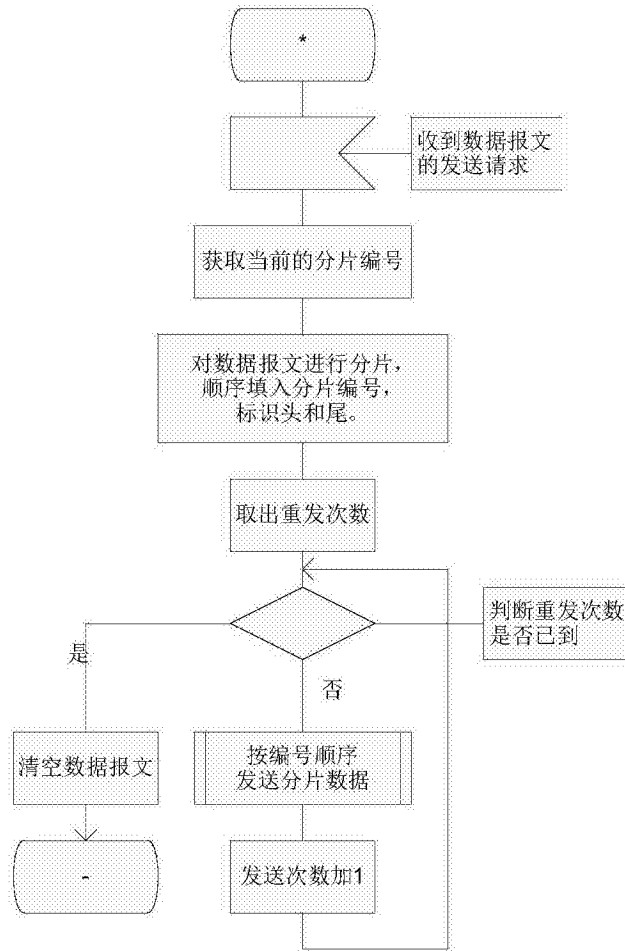


图1

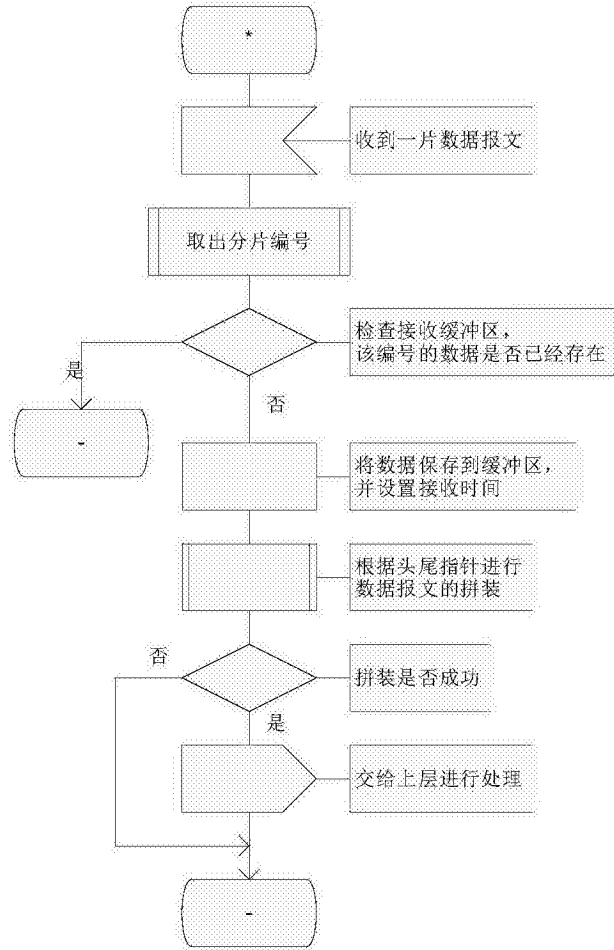


图2

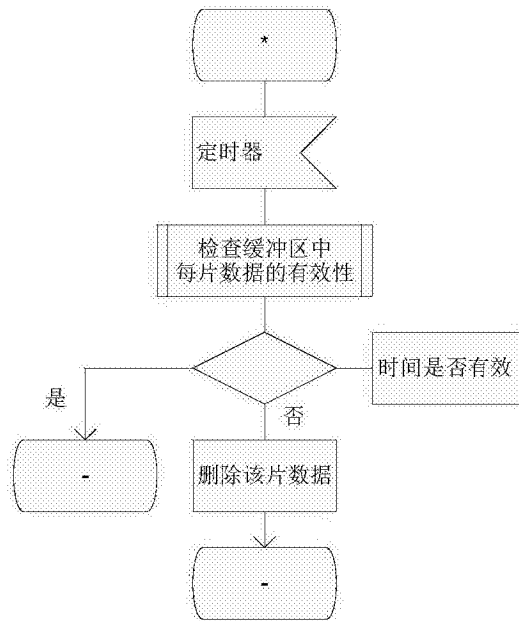


图3