



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106534897 B

(45) 授权公告日 2023. 05. 26

(21) 申请号 201611238354.5

H04N 21/2389 (2011.01)

(22) 申请日 2016.12.28

H04N 21/262 (2011.01)

H04H 60/90 (2008.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106534897 A

(43) 申请公布日 2017.03.22

(73) 专利权人 桂林龙隐科技有限公司

地址 541004 广西壮族自治区桂林市七星区空明西路鸾西二区5栋5-2号

(72) 发明人 陈磊 姚晓强

(74) 专利代理机构 桂林市持衡专利商标事务所有限公司 45107

专利代理师 陈跃琳

(56) 对比文件

CN 101018311 A, 2007.08.15

US 2010080163 A1, 2010.04.01

WO 2010037789 A1, 2010.04.08

WO 2011151647 A2, 2011.12.08

CN 105610804 A, 2016.05.25

万倩;白鹤;朱佩江;崔竞飞;张国庭;.基于DTMB的多屏互动业务技术模式探析.电视技术.2015,(08),全文.

审查员 郭广萍

(51) Int. Cl.

H04N 21/236 (2011.01)

H04N 21/2381 (2011.01)

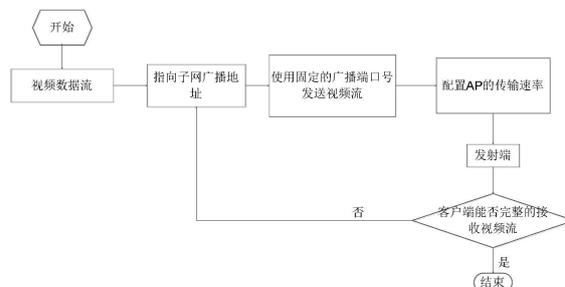
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

基于WiFi方式广播发送和传输多节目视频流的方法和装置

(57) 摘要

本发明公开一种基于WiFi方式广播发送和传输多节目视频流的方法和装置,首先,在多媒体网络合成处理器,把视频数据流进行纠错、标记、自适应分组和交织等处理后,按照802.11的帧格式封装数据流.封装好的数据包通过与广播传送方式有关的目的地址确定,而且该地址是指向子网的广播地址.最后,在广播的地址和端口以广播方式发送视频多节目IP包数据流.这样,大量的普通用户终端APP可以接收从广播端口传送来的视频数据.本发明不仅能够在有限范围区域可以容纳海量用户同时接入系统,而且能够保证高清视频的传输和播放。



1. 基于WiFi方式广播发送和传输多节目视频流的方法,其特征是,包括如下步骤:

步骤1、将多路节目数据流复用为多节目IP数据流;

步骤2、对多节目IP数据流进行分发处理;即:

步骤2.1、得到多节目IP数据流后,对每个IP包按照顺序标号处理;

步骤2.2、检测每个码流的速率,并根据每路节目的码流速率,把多节目IP数据流分成一组一组的数据流,每个数据组的IP包数量由通信状况和对应码流速率确定,即根据传播条件确定数据组的长度,并根据每路节目流的速率确定每个数据组中的IP包数量;

步骤2.3、将数据分组后所得到的复用多节目IP包封装成一个MPTS,用MPTS编号后的数据转化每一路的视频节目的UDP端口号;

步骤2.4、对数据组进行交织处理;

步骤3、使用指向子网的广播地址确定多节目IP数据流的目的地址,并向链路层的广播地址发送多节目IP包;

步骤4、电信级WiFi设备向广播地址和端口使用广播方式以多节目IP包的形式发送多节目IP数据流;

步骤5、根据信道情况和用户终端,对AP进行配置和确定广播帧的传输速率;

步骤6、具有WiFi接收功能的用户终端接收多节目IP数据流。

2. 根据权利要求1所述基于WiFi方式广播发送和传输多节目视频流的方法,其特征是:步骤4中,采用802.11g,n系列协议发送数据。

3. 实现权利要求1所述的方法的基于WiFi方式广播发送和传输多节目视频流的装置,其特征是,包括发送端和用户终端,其中发送端包括多媒体合成控制器和广播模块;

多媒体合成控制器,将多路节目数据流复用为多节目IP数据流,并对多节目IP数据流进行分发处理;其中多媒体合成控制器包括编码器和分发器;

编码器,将多路节目数据流复用为多节目IP数据流;

分发器,对多节目IP数据流进行分发处理;其中分发器包括标号模块、分组模块、封装模块和交织模块;

标号模块,得到多节目IP数据流后,对每个IP包按照顺序标号处理;

分组模块,检测每个码流的速率,并根据每路节目的码流速率,把多节目IP数据流分成一组一组的数据流,每个数据组的IP包数量由通信状况和对应码流速率确定,即根据传播条件确定数据组的长度,并根据每路节目流的速率确定每个数据组中的IP包数量;

封装模块,将数据分组后所得到的的是复用多节目IP包封装成一个MPTS,用MPTS编号后的数据转化每一路的视频节目的UDP端口号;

交织模块,对数据组进行交织处理;

广播模块,使用指向子网的广播地址确定多节目IP数据流的目的地址,并向链路层的广播地址发送该多节目IP包;电信级WiFi设备向广播地址和端口使用广播方式以多节目IP包的形式发送多节目IP数据流;根据信道情况和用户终端,对AP进行配置和确定广播帧的传输速率;

用户终端,具有WiFi接收功能,并接收多节目IP数据流。

基于WiFi方式广播发送和传输多节目视频流的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及多媒体信息传播技术领域,具体涉及一种基于WiFi方式广播发送和传输多节目视频流的方法和装置。

背景技术

[0002] 由于现有的无线WiFi通信系统一般只能同时容纳小于32个用户的视频数据传输,因此在传输数据的过程中,往往存在多用户竞争信道的问题,使得不能满足多用户高清视频数据流的传送。在大众消费需求日益增长情况下,这根本无法满足多用户多节目同时传输和播放高清视频的需求。

[0003] 为解决这个问题,目前采用的方法是管理用户信道竞争,降低用户之间的干扰。该方法需要从算法层面来降低干扰来增加接入用户数量。然而,在有限区域内,通常存在多个用户,甚至达到上千和上万个用户同时接入的需求,该方法这不仅需要从计算复杂度层面上付出更大的代价;而且需要从物理算法层面提高接入用户数量和节目数量,因而显得无能为力。虽然可以通过增大带宽来降低误码率,从而降低系统通信重传的几率,但对于带宽资源依赖严重。

[0004] 为此,在面对海量普通用户终端同时接入数字电视等多媒体无线WiFi系统的情况下,我们需要提供一个有效的多节目视频数据传送机制。以满足越来越多普通用户多节目视频的高清播放和体验。

发明内容

[0005] 本发明提供一种基于WiFi方式广播发送和传输多节目视频流的方法和装置,其不仅能够在有限范围区域可以容纳海量用户同时接入系统,而且能够保证高清视频的传输和播放。

[0006] 为解决上述问题,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0007] 基于WiFi方式广播发送和传输多节目视频流的方法,包括如下步骤:

[0008] 步骤1、将多路节目数据流复用为多节目IP数据流;

[0009] 步骤2、对多节目IP数据流进行分发处理;

[0010] 步骤2.1、得到多节目IP数据流后,对每个IP包按照顺序标号处理;

[0011] 步骤2.2、检测每个码流的速率,并根据每路节目的码流速率,把多节目IP数据流分成一组一组的数据流,每个数据组的IP包数量由通信状况和对应码流速率确定,即根据传播条件确定数据组的长度,并根据每路节目流的速率确定每个数据组中的IP包数量;

[0012] 步骤2.3、将数据分组后所得到的复用的多节目IP包封装成一个MPTS,用MPTS编号后的数据转化每一路的视频节目的UDP端口号;

[0013] 步骤2.4、对数据组进行交织处理。

[0014] 步骤3、使用指向子网的广播地址确定多节目IP数据流的目的地址,并向链路层的广播地址发送多节目IP包;

- [0015] 步骤4、电信级WiFi设备向广播地址和端口使用广播方式以多节目IP包的形式发送多节目IP数据流；
- [0016] 步骤5、根据信道情况和用户终端，对AP进行配置和确定广播帧的传输速率；
- [0017] 步骤6、具有WiFi接收功能的用户终端接收多节目IP数据流。
- [0018] 上述步骤4中，采用802.11g,n系列协议发送数据。
- [0019] 基于WiFi方式广播发送和传输多节目视频流的装置，包括发送端和用户终端，其中发送端包括多媒体合成控制器和广播模块；
- [0020] 多媒体合成控制器，将多路节目数据流复用为多节目IP数据流，并对多节目IP数据流进行分发处理；
- [0021] 广播模块，使用指向子网的广播地址确定多节目IP数据流的目的地址，并向链路层的广播地址发送该数据报；电信级WiFi设备向广播地址和端口使用广播方式以多节目IP包的形式发送多节目IP数据流；根据信道情况和用户终端，对AP进行配置和确定广播帧的传输速率；
- [0022] 用户终端，具有WiFi接收功能，并接收多节目IP数据流。
- [0023] 上述方案中，多媒体合成控制器包括编码器和分发器；
- [0024] 编码器，将多路节目数据流复用为多节目IP数据流；
- [0025] 分发器，对多节目IP数据流进行分发处理。
- [0026] 上述方案中，所述分发器包括标号模块、分组模块、封装模块和交织模块；
- [0027] 标号模块，得到多节目IP数据流后，对每个IP包按照顺序标号处理；
- [0028] 分组模块，检测每个码流的速率，并根据每路节目的码流速率，把多节目IP数据流分成一组一组的数据流，每个数据组的IP包数量由通信状况和对应码流速率确定，即根据传播条件确定数据组的长度，并根据每路节目流的速率确定每个数据组中的IP包数量；
- [0029] 封装模块，将数据分组后所得到的复用的多节目IP包封装成一个MPTS，用MPTS编号后的数据转化每一路的视频节目的UDP端口号；
- [0030] 交织模块，对数据组进行交织处理。
- [0031] 与现有技术相比，本发明具有如下特点：
- [0032] 第一、能够实现无线WiFi视频传输和接收播放系统多用户和多节目同时接收，同时能够保证视频的高清播放。
- [0033] 第二、因为使用广播方式传送视频数据，因此不存在数据传输的拥挤和堵塞问题，在大批量用户终端同时接收系统视频数据的时候可以保证数据传输的速度，这满足了在一定区域内多用户终端播放多节目视频的需求。
- [0034] 第三、因为不存在用户终端通信信息的反馈，所以不存在多用户信道竞争问题。
- [0035] 第四、WiFi系统使用广播方式传送视频数据，没有受到带宽资源的限制，从而提高WiFi技术的实际应用领域。
- [0036] 第五、使用广播方式发送数据，没有反馈，降低了多次重传的几率和竞争机制低速率，可以适应各类性能的通用手机终端，可以容纳海量用户同时接入，保证了吞吐量稳定和速率稳定，抗干扰性更强。

附图说明

[0037] 图1是基于WiFi方式广播发送和传输多节目视频流的方法的流程图。

[0038] 图2是本发明的TS流、IP流和数据分组的结构图。

[0039] 图3是本发明的基于广播方式传送数据实现原理示意图。

具体实施方式

[0040] 本发明的技术方案是：首先，在多媒体网络合成处理器，把视频数据流进行纠错、标记、自适应分组和交织等处理后，按照802.11的帧格式封装数据流。封装好的数据包通过与广播传送方式有关的目的地址确定，而且该地址是指向子网的广播地址。最后，向广播的地址和端口以广播方式发送视频多节目IP包数据流。这样，大量的普通用户终端APP可以接收从广播端口传送来的视频数据。参见图1。具体来说，一种基于WiFi方式广播发送和传输多节目视频流的方法，包括如下步骤：

[0041] 步骤A、多路节目数据流的分发处理。

[0042] 我们处理的是多节目视频流，其中包含了多个复用TS (Transport stream, TS) 流，即

$$[0043] \quad R = \sum_{i=1}^N \kappa_i s_i \quad (0)$$

[0044] 这里N是TS数据流总路数量， s_i 是第i套节目数据流， κ_i 是比例因子。基于式子(1)可以形成一路复用的TS流。而且单节目TS流是由一套(路)节目组成，如果是多套节目，则复用成一路TS流，如式子(1)中的R。

[0045] 每一个以太网帧 E_m 包含K个TS包，而且可能包含多个节目的视频流，一个TS包的大小是188字节。可以用下列式子表示为

$$[0046] \quad E_m = \sum_{k=1}^K TS_k, \quad m = 1, 2, \dots, M \quad (0)$$

[0047] 这里

$$[0048] \quad TS_k = \sum_{i=1}^{N_k} s_i, \quad k = 1, 2, \dots, K \quad (0)$$

[0049] 这里的 N_k 是TS包中的节目流数量，是随着实际码流速率变化。 s_i 是第i个节目流。

[0050] 我们把多节目TS流转换成多节目IP (Internet protocol, IP) 流。详细地，这里的一个数据帧承载一个IP包，而一个IP包是一路音视频节目当中的一帧全部或者部分信息。为了提高无线通信系统的数据传输速率和带宽，以及降低分发处理器的运算负荷，我们把视频多节目TS流转换成复用多节目IP包形式的视频流。转换成复用多节目IP包形式的视频数据流使得无线WiFi通信系统可以发送IP包的形式发射数据，使用广播方式传送视频数据。

[0051] 即，根据多节目TS流形式，我们把各路数据流 s_i 按照节目流速率大小复用为多节目IP包的形式，可以表示成为

$$[0052] \quad IP_n = \sum_{k=1}^7 TS_k, \quad TS_k \in \{s_i\}, \quad n = 1, 2, \dots, N_t \quad (0)$$

[0053] 这里一个多节目IP包里面有7个相同或者不同节目的TS包(一个TS包长度是188字节),如图2所示。一个IP包是一路音视频节目当中的一帧全部或者部分信息。特别地,这里的数据IP包的节目内容是根据通信状况确定,这样可以根据通信环境的好坏合理的分配带宽空间,提高系统的带宽利用率。

[0054] 在得到多节目IP数据流后,对每个IP包按照顺序标号处理。然后,检测每个码流的速率。根据每路节目的码流速率,把多节目IP数据流分成一组一组的数据流。每个数据组的IP包数量由通信状况和对应码流速率确定,不同的码流速率分配不同的IP包数量如图2中。在对数据分组后,得到的是复用多节目IP包。然后,多节目IP数据流使用2M小缓存,在UDP上封装成一个MPTS(Multi-program transport stream,MPTS)。而且MSTP有自己的数据段编号,所以,用MSTP对每个数据段从0到65535循环编号。其中,用MPTS编号后的数据转化每一路的视频节目的UDP端口号。这里实际是每套节目流有自己的端口号,而每套节目流中的TS包也有独立的编号。这里的标记处理是为了区分每套节目流TS包,方便后续对数据流进行自适应分组处理。

[0055] 接着对数据组进行交织处理,以提高通信系统的抗干扰性能。在媒体合成控制器中,把视频数据进行纠错、标记、自适应分组和交织等处理。然后,按照802.11的帧格式封装数据。这里主要是为了使得视频数据能够在有限覆盖范围内的无线通信系统中传输和接收。

[0056] 根据交织后的分组多节目IP数据流,同时因为每套节目有各自的端口号,可以把每路节目数据流分别分发到多个端口上。这样提高用户终端的接收效率和性能,保证视频传送和播放的流畅。每个节目流对应一个端口号,也可以使得客户终端方便的选择接收每个节目流,并进行播放。

[0057] 步骤B、多节目IP数据流使用指向子网的广播地址确定。

[0058] 基于802.11协议簇的无线通信系统,通常是使用半双工通信方式。而在视频直播系统中,往往存在大量用户同时接入的情况。对于半双工的通信方式,随着接入用户数量的增加会出现拥挤和堵塞的现象。根据以上步骤的数据分发处理得到的数据流,我们使用广播方式发送数据。广播方式传输数据的优点是不需要用户终端反馈信息给发送端。这样大大降低了信息传输的拥挤和堵塞现象。因此,可以使得无线WiFi系统容纳海量用户和节目同时接收和播放。

[0059] 为了实现多用户同时接入系统,接收视频和高清播放,由步骤A得到的数据包,使用指向子网的广播地址确定。即,IP通过目的地址来确定,这是指向子网的广播地址,然后向链路层的广播地址发送该数据报。目的,是为了使用广播帧发送分组后的多节目IP数据流。

[0060] 步骤C、向广播地址和端口,使用广播方式发送多节目IP数据流。

[0061] 使用多个端口把多节目流同时以直播的传输形式,把数据发送出去。主要是以如图2中的顺序数据组把多节目IP包一个一个的发送,使得多个普通用户终端APP能够方便简单和流畅的播放视频。

[0062] 详细地,根据由步骤B得到的数据包,向广播的地址和端口以广播的方式发送。详细地,我们把封装好的视频数据组向广播地址和端口以广播的方式发送。其中,广播方式(即单工)发送,是以多节目IP包的形式发送,一个多节目IP包最大值是1472字节。对于多路

节目流的情况,每路节目有自己的端口号,即每路节目用端口号来区分。这里一个分发器的端口号是8001至800N。一个分发器可以实现大于或者等于8路节目TS流同时发送。

[0063] 为了提高广播发射性能,我们使用电信级WiFi设备,比如802.11g,n系列协议,发送数据。这可以保证无线WiFi通信系统的覆盖范围。

[0064] 在802.11协议族中,广播帧通常是用来传输管理及控制信息,为NACK机制。因此利用广播帧传送数据是不可靠传递,通常不用于数据传输。再者,广播传输数据的速率低,一般的WiFi设备中广播帧的速率最大值默认1Mbps。为了提高它的速率,可以对AP (Access point, AP) 进行广播速率配置,以提高传输速率,电信级的AP可以配置提高到36Mbps。

[0065] 因为可以根据不同的用户和通信环境改变广播速率,使得无线通信系统可以实现:

[0066] 1) 支持不同用户的接收不同的数据速率;

[0067] 2) 同等的终端,在不同的条件下,协商的速率也不一样,这样可以提高系统的抗干扰性能和提高带宽使用率。

[0068] 步骤D、普通移动用户终端接收多节目IP数据流。

[0069] 多个用户终端可以接收从广播端口传送来的多节目视频数据流。因为使用了广播帧传送视频数据,不需要用户终端反馈信息。因此,减少了信息传送的拥挤和堵塞,节省了信道带宽。因为,发送端只发送数据,不接收反馈信息,所以使得无线WiFi通信系统可以容纳海量的移动用户终端同时接收和播放视频。

[0070] 而且,因为用户终端不需要反馈信息给发送端,在无线WiFi通信系统的覆盖信号较弱的区域,同样能够保证用户终端接收和流畅的播放高清视频。

[0071] 因为使用广播方式发送数据,在接收端,可以适应各类性能的通用手机终端。这提高了系统的应用范围和各类应用人群,为802.11技术的推广和发展提供了一个简单而有效的技术方案。

[0072] 一种基于WiFi方式广播发送和传输多节目视频流的装置,如图3所示,包括发送端和用户终端,其中发送端包括多媒体合成控制器和广播模块。

[0073] 多媒体合成控制器包括编码器和分发器

[0074] 编码器,将多路节目数据流复用为多节目IP数据流。

[0075] 分发器,对多节目IP数据流进行分发处理。分发器包括标号模块、分组模块、封装模块和交织模块。

[0076] 标号模块,得到多节目IP数据流后,对每个IP包按照顺序标号处理。

[0077] 分组模块,检测每个码流的速率,并根据每路节目的码流速率,把多节目IP数据流分成一组一组的数据流,每个数据组的IP包数量由通信状况和对应码流速率确定。

[0078] 封装模块,将数据分组后所得到的是复用多节目IP包封装成一个MPTS,用MPTS编号后的数据转化每一路的视频节目的UDP端口号。

[0079] 交织模块,对数据组进行交织处理。

[0080] 广播模块,使用指向子网的广播地址确定多节目IP数据流的目的地址,并向链路层的广播地址发送该数据报。电信级WiFi设备向广播地址和端口使用广播方式以多节目IP包的形式发送多节目IP数据流。根据信道情况和用户终端,对AP进行配置和确定广播帧的传输速率。

[0081] 用户终端,具有WiFi接收功能,并接收多节目IP数据流。

[0082] 本发明使用802.11n的数据帧格式封装数据包。在802.11协议族中,广播帧通常是用来传输管理及控制信息,为NACK机制。因此,利用广播帧传送数据是不可靠传递,通常不用于数据传输。在802.11协议簇的基础上,我们提出使用广播方式传输视频数据流,称之为基于广播方式的传送多节目视频数据技术。

[0083] 上述装置的工作过程如下:

[0084] 第一步,在媒体合成控制器中,把视频数据进行纠错、交织和标记等处理。然后按照802.11n的帧格式封装。由编码器输出的是复用多节目(多个)TS流。这里的单节目TS流是由一路节目组成,然后多路节目复用成一路TS流。然后,形成一路复用的多节目TS流,而且这里的TS流被转换成多节目IP包。再者,每一个以太网帧包含7个TS包,而且可能包含多个节目的视频流,一个TS包的大小是188字节。

[0085] 第二步、为了实现多用户同时接入系统,接收多节目视频和高清播放,把封装好的多节目IP数据包使用指向子网的广播地址确定。

[0086] 第三步、根据第二步的IP数据包,向广播的地址和端口以广播的方式发送,这里使用的端口号是172.16.0.255。

[0087] 第四步、根据信道情况和用户终端,对AP进行配置和确定广播帧的传输速率,这里我们配置的最高速率达到35mbps。

[0088] 第五步、多个用户终端的APP(移动用户终端)可以收从广播端口传送来的视频数据。

[0089] 本实施例子在嵌入式系统上用C语言编程实现。在使用了广播发送方式技术后,测试我们的数字电视直播系统。数字电视直播系统的误码率可以降低到 $2.87e-4$ 。因此,实践证明了基于WiFi方式的广播发送视频数据,可以在大幅度增加同时接入系统的用户数量的同时,可以提高数据传输速度和质量。由此可见,本发明不仅能够提高系统的吞吐量和速率,而且能够保证多节目视频数据传输速度和质量的情况下大幅度提高同时接入系统通用移动用户终端的数量。

[0090] 上述的实施案例,仅为对本发明的目的、技术方案和有益效果进一步详细说明的具体个例;本发明并非限于于此。凡在本发明的公开的范围之内所做的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明的保护范围之内。

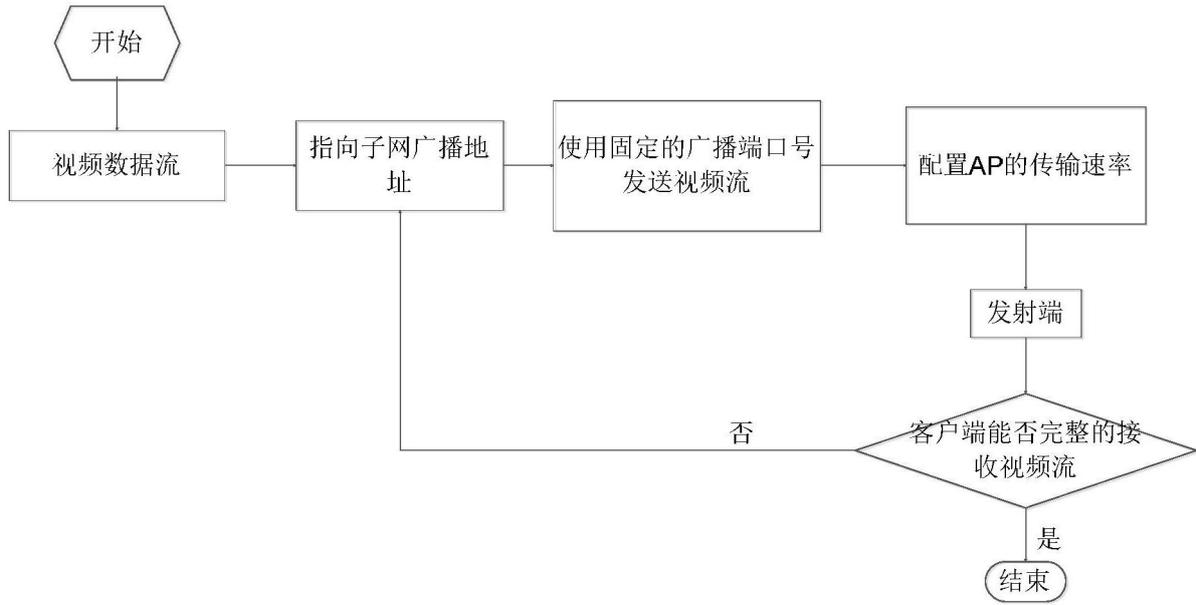


图1

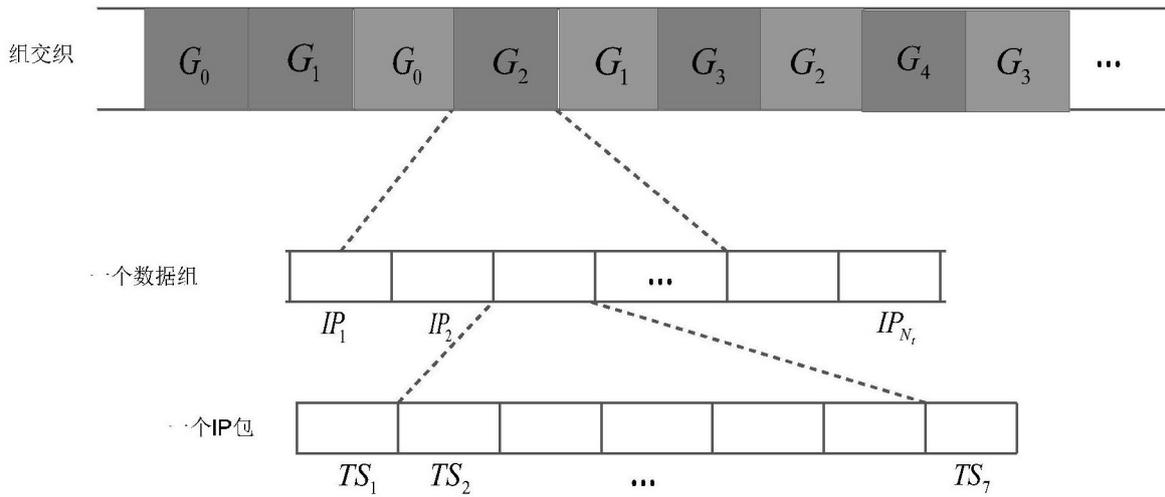


图2

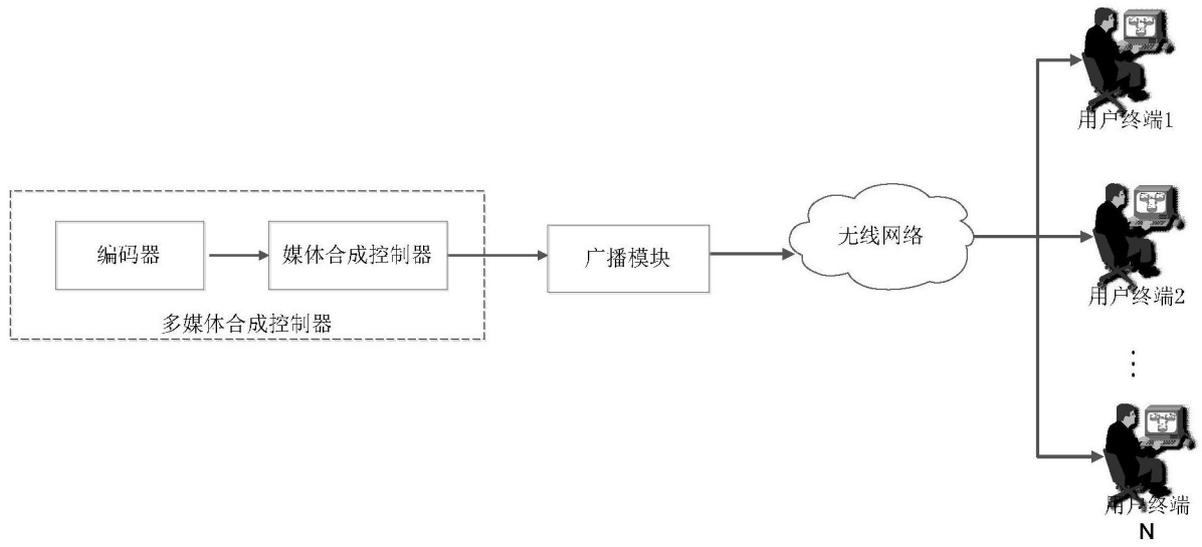


图3