



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1663274 B

(45) 授权公告日 2010.05.26

(21) 申请号 03814003.9

(22) 申请日 2003.06.11

(30) 优先权数据

10/174,371 2002.06.18 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2004.12.16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CA2003/000868 2003.06.11

(87) PCT申请的公布数据

WO2003/107673 EN 2003.12.24

(73) 专利权人 VIXS 系统公司

地址 加拿大安大略

(72) 发明人 詹姆斯·吉拉尔杜

詹姆斯·R·凯尔顿

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 郭思宇

(51) Int. Cl.

H04N 7/24 (2006.01)

H04N 7/26 (2006.01)

H04N 7/173 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2002004840 A1, 2002.01.10, 全文.

EP 1126716 A1, 2001.08.22, 全文.

CN 1344074 A, 2002.04.10, 说明书 5 - 11 页, 附图 1 - 7.

CN 1286000 A, 2001.02.28, 权利要求 1 - 55, 说明书第 3 页第 2 行 - 第 22 页, 附图 2.

YING-CHANG LIANG. Joint downlink beamforming, power control, and data rate allocation for DS-CDMA mobile radio with multimedia services. MULTIMEDIA AND EXPO, 2000. ICME 2000. 2000 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEW YORK, NY, USA 30 JULY-2 AUG. 2000, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US. 2000, 1455-1458.

KWOK Y-K. Efficient multiple access control using a channel-adaptive protocol for a wireless ATM-based multimedia services network. COMPUTER COMMUNICATIONS 24(10), 970-983.

审查员 葛晓兰

权利要求书 6 页 说明书 8 页 附图 7 页

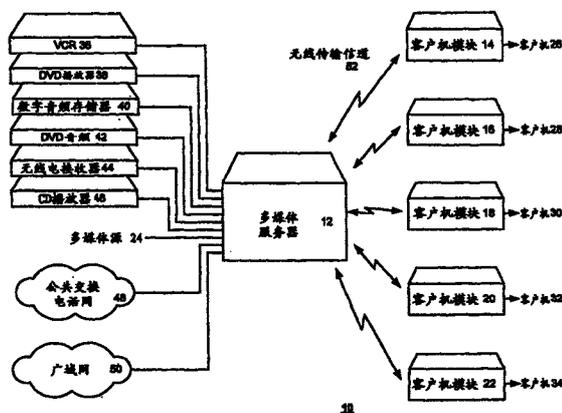
(54) 发明名称

动态调节无线通信的数据速率

(57) 摘要

用于无线传输信道的动态数据速率调节的方法和设备包括始于无线多媒体系统内的多个客户机模块之一监视无线传输信道的信道特征的处理。以等于或低于接收分组速率的速率进行所述监视,从而逐个分组地,或者一组分组一组分组地确定信道特征的变化。当客户机模块确定信道特征的变化是否影响包含在通过无线传输信道接收的分组中的数据的数据速率时,继续所述处理。当信道特征的变化影响数据速率时,客户机模块通过无线传输信道,把数据速率调节反馈提供给无线多媒体系统的多媒体服务器。当多媒体服务器根据数据速率调节反馈,调节包含在正通过无线传输信道传送的分组中的数据的数据速率时,继

续所述处理。



CN 1663274 B

1. 在包括一个多媒体服务器、多个客户机模块和多个无线传输信道的无线多媒体系统中,一种用于所述多个无线传输信道中的一个无线传输信道的动态数据速率调节的方法,所述方法包括:

所述多个客户机模块之一以等于或低于接收分组速率的速率,监视该无线传输信道的信道特征,从而确定从通过该无线传输信道接收的至少一个分组到至少另一分组的信道特征的变化;

所述多个客户机模块之一确定信道特征的变化是否影响包含在接收分组中的数据的数据速率;

当信道特征的变化影响数据速率时,所述多个客户机模块之一通过无线传输信道向多媒体服务器提供数据速率调节反馈;和

多媒体服务器根据数据速率调节反馈,调节包含在通过无线传输信道传送的分组中的数据的数据速率。

2. 按照权利要求 1 所述的方法,其中信道特征的监视还包括下述至少之一:

逐个分组地监视无线传输信道的信噪比;

一组分组一组分组地监视无线传输信道的平均信噪比;

监视多个分组的接收分组出错率。

3. 按照权利要求 1 所述的方法,其中确定信道特征的变化是否影响数据速率还包括:

确定信道特征的变化是否允许更大的数据速率;和

确定信道特征的变化是否允许更低的数据速率。

4. 按照权利要求 1 所述的方法,其中提供数据速率调节反馈还包括下述至少之一:

提供增大数据速率消息;

提供缩减数据消息;

提供增大的数据速率值;和

提供降低的数据速率值。

5. 按照权利要求 4 所述的方法,还包括:

当信道特征的变化指示下述至少之一:更大的信噪比,更大的平均信噪比,和更小的分组出错率时,确定增大数据速率消息;

当信道特征的变化指示下述至少之一:更小的信噪比,更小的平均信噪比,和更大的分组出错率时,确定缩减数据速率消息;和

根据信道特征的变化幅度,确定增大数据速率值或降低的数据速率值。

6. 按照权利要求 4 所述的方法,其中调节包含在分组中的数据的数据速率还包括下述至少之一:

根据增大数据速率消息,把数据速率增加一个增量;

根据缩减数据消息,把数据速率缩减一个减量;

根据增大的数据速率值,增大数据速率;和

根据降低的数据速率值,降低数据速率。

7. 一种无线传输信道的动态数据速率调节方法,所述方法包括:

以等于或低于接收分组速率的速率,监视该无线传输信道的信道特征,从而确定从通过该无线传输信道接收的至少一个分组到至少另一分组的信道特征的变化;

确定信道特征的变化是否影响包含在接收分组中的数据的数据速率；

当信道特征的变化影响数据速率时,通过无线传输信道向提供接收分组的源提供数据速率调节反馈;以及

所述提供接收分组的源根据数据速率调节反馈,调节包含在通过无线传输信道传送的分组中的数据的数据速率。

8. 按照权利要求 7 所述的方法,其中信道特征的监视还包括下述至少之一:

逐个分组地监视无线传输信道的信噪比;

一组分组一组分组地监视无线传输信道的平均信噪比;

监视多个分组的接收分组出错率。

9. 按照权利要求 7 所述的方法,其中确定信道特征的变化是否影响数据速率还包括:

确定信道特征的变化是否允许更大的数据速率;和

确定信道特征的变化是否允许更低的数据速率。

10. 按照权利要求 7 所述的方法,其中提供数据速率调节反馈还包括下述至少之一:

提供增大数据速率消息;

提供缩减数据消息;

提供增大的数据速率值;和

提供降低的数据速率值。

11. 按照权利要求 10 所述的方法,还包括:

当信道特征的变化指示下述至少之一:更大的信噪比,更大的平均信噪比,和更小的分组出错率时,确定增大数据速率消息;

当信道特征的变化指示下述至少之一:更小的信噪比,更小的平均信噪比,和更大的分组出错率时,确定缩减数据速率消息;和

根据信道特征的变化幅度,确定增大的数据速率值或降低的数据速率。

12. 在包括一个多媒体服务器,多个客户机模块和多个无线传输信道的无线多媒体系统中,一种用于所述多个无线传输信道中的一个无线传输信道的动态数据速率调节的方法,所述方法包括:

所述多个客户机模块之一以等于或低于接收分组速率的速率,确定该无线传输信道的信道特征,从而产生确定的信道特征;

所述多个客户机模块之一根据信道特征,产生数据速率调节反馈;

所述多个客户机模块之一把数据速率调节反馈提供给多媒体服务器;

多媒体服务器解释数据速率调节反馈,确定包含在通过无线传输信道传送的分组中的数据的数据速率是否要被调节;和

当包含在通过无线传输信道传送的分组中的数据的数据速率要被调节时,多媒体服务器调节通过无线传输信道传送的分组的数据速率。

13. 按照权利要求 12 所述的方法,其中确定无线传输信道的信道特征还包括下述至少之一:

逐个分组地确定无线传输信道的信噪比;

一组分组一组分组地确定无线传输信道的平均信噪比;

确定多个分组的接收分组出错率。

14. 按照权利要求 13 所述的方法,其中产生数据速率调节反馈还包括:
组成包括下述至少之一的指示的数据速率调节反馈:逐个分组的无线传输信道的信噪比,一组分组一组分组的无线传输信道的平均信噪比,和多个分组的接收分组出错率。

15. 按照权利要求 14 所述的方法,其中解释数据速率调节反馈还包括:
解释指示,以便根据当前数据速率确定无线传输信道的信道特征的变化;
当信道特征的变化指示当前数据速率太慢时,确定包含在分组中的数据的数据速率将被增大;和

当信道特征的变化指示当前数据速率太快时,确定包含在分组中的数据的数据速率将被降低。

16. 按照权利要求 13 所述的方法,其中产生数据速率调节反馈还包括:
确定信道特征的变化;
确定信道特征的变化是否影响包含在分组中的数据的数据速率;和
当信道特征的变化影响数据速率时,提供数据速率调节反馈指示数据速率的增大或降低。

17. 按照权利要求 16 所述的方法,其中提供数据速率调节反馈还包括下述至少之一:
提供增大数据速率消息;
提供缩减数据消息;
提供增大的数据速率值;和
提供降低的数据速率值。

18. 按照权利要求 12 所述的方法,其中数据速率调节反馈的产生还包括下述至少之一:

逐个分组地产生数据速率调节反馈;
一组分组一组分组地产生数据速率调节反馈;
定期产生数据速率调节反馈;和
响应来自多媒体服务器的请求,产生数据速率调节反馈。

19. 一种无线多媒体系统,包括:
一个多媒体服务器;
多个无线传输信道;和
多个客户机模块,其中所述多个客户机模块中的每个客户机模块都包括:
用于以等于或低于接收分组速率的速率,监视所述多个无线传输信道中的一个无线传输信道的信道特征,从而确定从通过该无线传输信道接收的至少一个分组到至少另一分组的信道特征的变化装置;

用于确定信道特征的变化是否影响包含在接收分组中的数据的数据速率的装置;
用于当信道特征的变化影响数据速率时,通过无线传输信道向多媒体服务器提供数据速率调节反馈的装置;并且

其中所述多媒体服务器包括:用于根据数据速率调节反馈,调节包含在正通过无线传输信道传送的分组中的数据的数据速率的装置。

20. 按照权利要求 19 所述的无线多媒体系统,其中客户机模块还包括用于通过下述至少之一监视信道特征的装置:

逐个分组地监视无线传输信道的信噪比；
一组分组一组分组地监视无线传输信道的平均信噪比；
监视多个分组的接收分组出错率。

21. 按照权利要求 19 所述的无线多媒体系统,其中客户机模块包括用于通过下述操作确定信道特征的变化是否影响数据速率的装置:

确定信道特征的变化是否允许更大的数据速率;和
确定信道特征的变化是否允许更小的数据速率。

22. 按照权利要求 19 所述的无线多媒体系统,其中客户机模块包括用于通过下述至少之一提供数据速率调节反馈的装置:

提供增大数据速率消息;
提供缩减数据消息;
提供增大的数据速率值;和
提供降低的数据速率值。

23. 按照权利要求 22 所述的无线多媒体系统,其中客户机模块包括:

用于当信道特征的变化指示下述至少之一:更大的信噪比、更大的平均信噪比和更小的分组出错率时,确定增大数据速率消息的装置;

用于当信道特征的变化指示下述至少之一:更小的信噪比、更小的平均信噪比和更大的分组出错率时,确定缩减数据速率消息的装置;和

用于根据信道特征的变化幅度,确定增大数据速率值或降低的数据速率的装置。

24. 按照权利要求 22 所述的无线多媒体系统,其中服务器模块包括用于通过下述至少之一调节包含在分组中的数据的数据速率的装置:

根据增大数据速率消息,把数据速率增加一个增量;
根据缩减数据消息,把数据速率缩减一个减量;
根据增大的数据速率值,增大数据速率;和
根据降低的数据速率值,减小数据速率。

25. 一种用于无线传输信道的动态数据速率调节的设备,所述设备包括:

用于以等于或低于接收分组速率的速率,监视该无线传输信道的信道特征,从而确定从通过该无线传输信道接收的至少一个分组到至少另一分组的信道特征的变化的装置;

用于确定信道特征的变化是否影响包含在接收分组中的数据的数据速率的装置;

用于当信道特征的变化影响数据速率时,通过无线传输信道,向提供接收分组的源提供数据速率调节反馈的装置;以及

所述提供接收分组的源中根据数据速率调节反馈,调节包含在通过无线传输信道传送的分组中的数据的数据速率的装置。

26. 按照权利要求 25 所述的设备,其中用于监视信道特征的装置通过下述至少之一来运行:

逐个分组地监视无线传输信道的信噪比;
一组分组一组分组地监视无线传输信道的平均信噪比;
监视多个分组的接收分组出错率。

27. 按照权利要求 25 所述的设备,其中用于确定信道特征的变化是否影响数据速率的

装置还包括：

用于确定信道特征的变化是否允许更大的数据速率的装置；和
用于确定信道特征的变化是否允许更小的数据速率的装置。

28. 按照权利要求 25 所述的设备，其中用于提供数据速率调节反馈的装置通过下述至少之一来运行：

提供增大数据速率消息；
提供缩减数据消息；
提供增大的数据速率值；和
提供降低的数据速率值。

29. 一种无线多媒体系统，包括：

一个多媒体服务器；
多个无线传输信道；和
多个客户机模块，其中所述多个客户机模块中的每一个都包括：

用于以等于或低于接收分组速率的速率，确定该无线传输信道的信道特征，从而产生确定的信道特征的装置；

用于根据信道特征，产生数据速率调节反馈的装置；
用于把数据速率调节反馈提供给多媒体服务器的装置，
其中所述多媒体服务器包括：

用于解释数据速率调节反馈，确定包含在通过无线传输信道传送的分组中的数据的数据速率是否要被调节的装置；和

用于当包含在通过无线传输信道传送的分组中的数据的数据速率要被调节时，调节通过无线传输信道传送的分组的数据速率的装置。

30. 按照权利要求 29 所述的无线多媒体系统，其中用于确定无线传输信道的信道特征的装置通过下述至少之一来运行：

逐个分组地确定无线传输信道的信噪比；
一组分组一组分组地确定无线传输信道的平均信噪比；
确定多个分组的接收分组出错率。

31. 按照权利要求 30 所述的无线多媒体系统，其中用于产生数据速率调节反馈的装置通过下述操作来运行：

组成包括下述至少之一的指示的数据速率调节反馈：逐个分组的无线传输信道的信噪比，一组分组一组分组的无线传输信道的平均信噪比，和多个分组的接收分组出错率。

32. 按照权利要求 31 所述的无线多媒体系统，其中用于解释数据速率调节反馈的装置通过下述操作来运行：

解释指示，以便根据当前数据速率，确定无线传输信道的信道特征的变化；

当信道特征的变化指示当前数据速率太慢时，确定包含在分组中的数据的数据速率将被增大；和

当信道特征的变化指示当前数据速率太快时，确定包含在分组中的数据的数据速率将被降低。

33. 按照权利要求 29 所述的无线多媒体系统，其中用于产生数据速率调节反馈的装置

通过下述操作来运行：

确定信道特征的变化；

确定信道特征的变化是否影响包含在分组中的数据的数据速率；和

当信道特征的变化影响数据速率时，提供指示数据速率的增大或降低的数据速率调节反馈。

34. 按照权利要求 33 所述的无线多媒体系统，其中用于提供数据速率调节反馈的装置通过下述至少之一来运行：

提供增大数据速率消息；

提供缩减数据消息；

提供增大的数据速率值；和

提供降低的数据速率值。

35. 按照权利要求 29 所述的无线多媒体系统，其中用于产生数据速率调节反馈的装置通过下述至少之一来运行：

逐个分组地产生数据速率调节反馈；

一组分组一组分组地产生数据速率调节反馈；

定期产生数据速率调节反馈；和

响应来自多媒体服务器的请求，产生数据速率调节反馈。

动态调节无线通信的数据速率

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统,更具体地说涉及这种无线通信系统内的数据速率调节。

背景技术

[0002] 众所周知,无线通信系统包括通过分配的一个或多个射频 (RF) 信道通信的多个无线通信装置,所述通信可直接 (即点对点进行) 或者间接 (即通过无线通信系统基础结构) 进行。对于点对点无线通信来说,无线通信装置直接通过 RF 信道通信,所述 RF 信道由无线通信装置之一从分配给点对点通信的 RF 信道列表中选择。对于间接无线通信来说,无线通信装置通过系统的基础结构通信,所述基础结构包括基站 (例如,蜂窝无线通信系统,基于调度的无线通信系统等) 和 / 或接入点 (用于无线局域网的接入点)。

[0003] 众所周知,基站或接入点接收来自其覆盖范围内的无线通信装置的与另一无线通信装置建立通信的请求。当收到请求时,基站或接入点确定目标无线通信装置是否在其覆盖范围内。如果是,基站或接入点向该无线通信装置提供一个 RF 信道,用于它们的通信。但是,如果目标无线通信装置不在基站或接入点的覆盖范围内,那么基站或接入点把请求转发给无线通信系统控制器。无线通信系统控制器确定目标无线通信装置与之联络的特定基站或接入点。识别的基站或接入点为目标无线通信装置分配一个 RF 信道,并且通过控制器在基站或接入点之间建立的通信路径,无线通信装置能够进行通信。

[0004] 众所周知,无线通信装置可以是蜂窝电话机,移动无线电装置,具有无线调制解调器的个人数字助手,具有无线调制解调器的个人计算机,具有无线调制解调器的局域网服务器,具有无线调制解调器的计算机,交互式电话机,交互式家庭娱乐设备等。众所周知,通信内容可以是语音数据、文本数据和 / 或视频数据。多媒体通信一般包括所有这三种通信内容,同时通信内容的大多数是视频和音频。

[0005] 图 1 图解说明了无线通信装置之间的多媒体数据的无线通信。在该图解中,视频发射器正在把多个编码视频数据分组传送给视频接收器。视频发射器包括视频编码器,缓冲器,基带处理器和 RF 收发器。基带处理器按照 IEEE 802 规范执行专用于媒体的访问控制协议 (MAC), RF 收发器按照 IEEE802 规范执行物理层 (PHY) 功能。

[0006] 视频编码器根据对应的编码功能,对原始视频和 / 或音频数据编码。例如,可根据运动图像专家组 (MPEG) 标准进行编码。所得到的编码数据被保存在缓冲器中。编码数据从缓冲器中取回,经由基带处理器处理,并通过 RF 收发器以数据分组的形式,通过无线通信信道传送给视频接收器。视频接收器包括 RF 收发器,基带处理器,缓冲器和视频解码器。RF 收发器和基带处理器实现视频发射器中的对应装置的相反功能。取回的数据被保存在缓冲器中,最终经由视频解码器解码,从而恢复原始数据。

[0007] 如上所述,编码数据由视频发射器以数据分组的形式通过无线通信信道传送。对于视频接收器的 RF 收发器成功接收的每个数据分组,向视频发射器的 RF 收发器传回确认。如果在指定的时间帧内没有收到确认,基带处理器 (MAC 层) 重发该数据分组,并将继续所

述重发,直到收到确认或者信道断开为止。一般来说,如果视频接收器不提供确认,那么其原因在于接收器不能正确地恢复包含在分组中的数据,这通常被称作分组错误。

[0008] 在其上接收分组的无线通信信道的质量极大地影响接收器的正确恢复数据的能力。众所周知,如果视频发射器和视频接收器之间的无线通信信道的质量较高(即,接收的信号具有良好的信噪比),那么视频接收器也能够从它接收的多数分组(即使不是全部分组)正确地恢复数据。当 RF 信道的质量降低时,信噪比下降,接收器的从接收分组恢复数据的能力也下降,因此分组出错率增大。

[0009] 当分组出错率增大时,基带处理器(MAC 层)重发越来越多的分组,这意味着基带处理器从缓冲器取回越来越少的编码数据。从而,保存在缓冲器中的数据的数量增大。如果数据的数量占用缓冲器的容量,缓冲器饱和(即上溢),这导致数据被丢失,以及所得到的传送视频中的失真。相反,如果分组出错率很低,基带处理器增大从缓冲器取回的数据的数量。如果缓冲器腾空(即,下溢),那么视频传输被中断,危及质量。

[0010] 为了避免上溢和下溢,缓冲器的目标填充率是使缓冲器保持大约 50% 满。如果缓冲器填充率增大预定的量(例如在 50% 以上 10-25%),视频编码器改变其编码速率,以便降低放入缓冲器的数据的数量。相反,如果数据填充率从 50% 降低 10-25%,那么视频编码器将增大放入缓冲器中的信息的数据速率。

[0011] 因此,在视频发射器中必须测定缓冲器的大小,以防止上溢或下溢情况。由于分组出错率检测会花费数百或者甚至数千分组,从而改变缓冲器的填充率,因此缓冲器的规模较大。集成电路中大的存储器会增大集成电路的规模,增大集成电路的能耗,从而增大集成电路的成本。

[0012] 于是,需要一种动态调节无线通信的数据速率,从而便于降低为保持可接受的数据传送速率所需的数据缓存的数量。

附图说明

[0013] 图 1 是图解说明现有的无线通信的示意方框图;

[0014] 图 2 是图解说明根据本发明的无线多媒体系统的示意方框图;

[0015] 图 3 是根据本发明的多媒体服务器和客户机模块的示意图;

[0016] 图 4 表示根据本发明的可接受的出错率;

[0017] 图 5 是描述根据本发明的信噪比 - 时间关系和数据速率 - 时间关系的图;

[0018] 图 6 是图解说明根据本发明的缓冲器填充率 - 时间关系的图;

[0019] 图 7 是根据本发明的客户机模块的示意方框图;

[0020] 图 8 是图解说明根据本发明的无线传输信道的动态数据速率调节方法的逻辑图;

[0021] 图 9 是图解说明根据本发明的备选的无线传输信道的动态数据速率调节方法的逻辑图。

具体实施方式

[0022] 一般来说,本发明提供一种用于无线传输信道的动态数据速率调节的方法和设备。这种方法和设备包括始于无线多媒体系统内的多个客户机模块之一监视无线传输信道的信道特征的处理。以接收分组速率(即,分组被接收的速率)或者低于接收分组速率

进行所述监视,从而逐个分组地,或者一组分组一组分组地确定信道特征(例如信号强度,信噪比等)的变化。当客户机模块确定信道特征的变化是否影响包含在通过无线传输信道接收的分组中的数据的数据速率时,继续所述处理。当信道特征的变化影响数据速率时,客户机模块通过无线传输信道,把数据速率调节反馈提供给无线多媒体系统的多媒体服务器。数据速率可按照两种方式受到影响:首先,对于信道的当前特征来说,数据速率过高,从而应被降低;其次,对于信道的当前特征来说,数据速率过低,从而应被增大。当多媒体服务器根据数据速率调节反馈,调节包括在正通过无线传输信道传送的分组中的数据的数据速率时,继续所述处理。数据速率调节反馈可包含各种信息,包括增大数据速率信号,降低数据速率信号,把数据速率增大到特定数据速率,把数据速率降到特定数据速率,和/或特定信道特征的指示。借助这种方法和设备,能够根据传送数据的无线传输信道的信道特征,更加动态、快速地调节多媒体服务器处理数据的数据速率,调节数据速率的能力越动态、越即时,传输路径中对大缓冲器的需要就越小。从而,包括视频和/或多媒体收发器的集成电路需要较小的存储器空间来缓存编码数据,从而降低集成电路的能耗,减小其尺寸,并降低其成本。此外,获得更好的链路响应(即,等待时间减小),和以前的系统相比,这可提供高的视频质量,尤其是在初始起动期间,或者当改变 RF 信道时更是如此。

[0023] 参考图 2-9 能够更充分地说明本发明。图 2 图解说明了无线多媒体系统 10,无线多媒体系统 10 包括多媒体服务器 12,多个客户机模块 14-22,和多个多媒体源。多媒体源包括盒式磁带录像机(VCR)36、DVD 播放器 38、数字音频存储器 40、DVD 音频播放器 42、无线电接收器 44、CD 播放器 46、多媒体源 24、公共交换电话网 48 和/或广域网连接 50 中的一个或多个。多媒体源 24 可以是用于(国家电视标准委员会)NTSC 电视广播,高清晰度电视(HDTV)广播,逐行倒相制式(PAL)广播等的卫星连接,电缆连接,天线连接。在操作上,每个客户机模块 14-22 与客户机 26-34 耦接。客户机 26-34 可以是个人数字助手,个人计算机,监视器(例如,液晶显示(LCD)监视器,平板监视器,阴极射线管(CRT)监视器等),并且可以包括扬声器,电视机,高清晰度电视机,标准清晰度电视机,家庭影院等,和/或膝上型计算机。本领域的普通技术人员会认识到客户机模块可以是与其相关客户机分离的装置,或者可被嵌入该客户机中。另外,本领域的普通技术人员还会认识到可利用分散的组件和/或集成电路实现客户机模块 14-22。

[0024] 多媒体服务器 12 通过无线传输信道 52 与多个客户机模块通信。无线传输信道 52 可以是射频(RF)通信路径,红外通信路径,在设备之间无线传送数据的其它装置,和/或它们的组合。因此,多媒体服务器 12 和每个客户机模块包括操作上耦接的以便通过无线传输信道 52 传送数据的一个接收器和/或一个发射器。例如,如果无线传输信道是 RF 通信路径,那么多媒体服务器 12 和每个客户机模块包括一个无线电接收器和一个无线电发射器。

[0025] 在系统 10 中,客户机 26-34 可选择从任意一个多媒体源重放,和/或连接到任意一个多媒体源。来自每个客户机的选择请求被提供给其对应的客户机模块,并识别所需的多媒体源、客户机、所需的服务和任意其它信息,以帮助多媒体服务器 12 处理请求。从而,一个客户可以正在接入因特网,而另一客户正在观看卫星广播频道,而另一客户正在收听 CD 重放,又一个客户正在电话上谈话。有关图 2 的无线多媒体系统的更详细说明,参见同时待审的专利申请 METHOD AND APPARATUS FOR A MULTIMEDIA SYSTEM(多媒体系统和方法,申请日 5/24/2001,序列号 09/864524)。

[0026] 图 3 图解说明了多媒体服务器 12 和客户机模块 22 的示意图。多媒体服务器 12 包括处理模块 60、存储器 62、包括缓冲器 65 的信道混合器 64、收发模块 66、调谐模块 68 和控制模块 70。处理模块 60 可以是单个处理器件或者多个处理器件。这种处理器件可以是微处理器、微控制器、数字信号处理器、微计算机、中央处理器、现场可编程门阵列、可编程逻辑器件、状态机、逻辑电路、模拟电路、数字电路和 / 或根据操作指令处理信号（模拟和 / 或数字信号）的任意器件。存储器 62 可以是单个存储器件或者多个存储器件。这种存储器件可以是只读存储器、随机存取存储器、易失性存储器、非易失性存储器、静态存储器、动态存储器、快速存储器和 / 或保存数字信息的任意器件。注意当处理模块 60 通过状态机、模拟电路、数字电路和 / 或逻辑电路实现其一个或多个功能时，保存对应操作指令的存储器被嵌入包括状态机、模拟电路、数字电路和 / 或逻辑电路的电路内。存储器 62 保存、并且处理模块 60 执行至少与图 3-9 中图解说明的一些步骤和 / 或功能对应的操作指令。

[0027] 操作上，多媒体服务器 12 的收发模块 66 通过多个客户机模块 14-22 接收请求。请求以选择请求 80 的形式被提供给控制模块 70。控制模块 70 核实选择请求 80 的真实性，并把对应命令 82 提供给调谐模块 68。调谐模块 68 根据命令 82，选择来自多个多媒体源的恰当输入。选择的信道以一组信道 84 的形式被提供给信道混合器 64。信道混合器 64 处理该组信道 84，并把对应的已处理数据保存在缓冲器 65 中。信道混合器和 / 或调谐模块 68 执行的一种形式的处理可以是对视频数据编码，其中编码后的视频数据被保存在缓冲器 65 中。

[0028] 收发模块 66 以信道数据流 86 的形式，从缓冲器 65 取回保存的数据。收发模块 66 把信道数据流 86 分组化，并以数据速率 94，把数据分组 92 提供给一个或多个特定的客户机模块。

[0029] 信息被保存到缓冲器 65 中的速率与处理模块 60 产生的数据速率 88 相一致。处理模块 60 执行调节数据速率进程 98（这将在后面参考图 4-9 更详细地说明），以便根据数据速率调节反馈 90 产生数据速率 88。

[0030] 包括网络接口 78、客户机接口 76、处理模块 72 和存储器 74 的客户机模块 22 产生以等于或低于分组速率 96 的速率的数据速率调节反馈 90。分组速率 96 对应于数据分组 92 被提供给客户机模块 22 的速率。数据速率 94 对应于包括在数据分组 92 中的每个分组中的数据的数据的特定数据速率。例如，根据在收发模块 66 内使用的调制方案，数据速率 96 可根据 IEEE 802.11a 标准，从 6 兆位 / 秒变化到 54 兆位 / 秒，或者对于其它类型的无线通信标准来说，可以是其它速率。

[0031] 客户机模块 22 通过包括无线电收发器的网络接口 78 接收数据分组 92。客户机接口 76 提供与特定客户机的接口，并支持与所述特定客户机对应的协议。处理模块 72 可以是单个处理器件或者多个处理器件。这种处理器件可以是微处理器、微控制器、数字信号处理器、微计算机、中央处理器、现场可编程门阵列、可编程逻辑器件、状态机、逻辑电路、模拟电路、数字电路和 / 或根据操作指令处理信号（模拟和 / 或数字信号）的任意器件。存储器 74 可以是单个存储器件或者多个存储器件。这种存储器件可以是只读存储器、随机存取存储器、易失性存储器、非易失性存储器、静态存储器、动态存储器、快速存储器和 / 或保存数字信息的任意器件。注意当处理模块 72 通过状态机、模拟电路、数字电路和 / 或逻辑电路实现其一个或多个功能时，保存对应操作指令的存储器被嵌入包括状态机、模拟电路、数

字电路和 / 或逻辑电路的电路内。存储器 74 保存、并且处理模块 72 执行至少与图 3-9 中图解说明的一些步骤和 / 或功能对应的操作指令。

[0032] 处理模块 72 对接收的每个分组和 / 或对接收的一组分组进行数据速率调节反馈确定进程 100。对于一组分组或单个分组的每个处理,根据数据速率调节反馈确定进程 100,处理模块产生数据速率调节反馈 90。数据速率调节反馈确定进程 100 的功能性将在后面参考图 4-9 更详细地说明。

[0033] 数据速率调节反馈 90 可以是关于在其上接收数据分组 92 的无线传输信道的信噪比、增大数据速率的请求、减小数据速率的请求、把数据速率增大到特定的数据速率值、把数据速率降到特定的数据速率值的请求、和 / 或分组出错率的连续平均值,的指示。

[0034] 由于客户机模块正在以等于或小于分组速率 96 (即,逐个分组地或者一组分组一组分组地) 提供数据速率调节反馈 90,因此能够更即时地调节数据速率 88,以适应无线传输信道的质量变化。从而,和现有系统相比,缓冲器 65 可以明显更小。由于缓冲器 65 较小,实现缓冲器 65 所需的集成电路小片面积较小,从而降低包含多媒体服务器 12 的一个或多个组件的集成电路的能耗,减小其整体尺寸,并降低其成本。本领域的普通技术人员会认识到,客户机模块 22 可监视接收的分组的接收信号强度指示、接收的分组的信噪比、分组出错率和 / 或用于确定无线传输信道的质量的任意其它机构。

[0035] 图 4 图解说明了数据速率与信噪比 (SNR) 的关系曲线。在多数 (即使不是全部) 无线通信系统中,提供可接受的出错率 (例如 50 个错误 / 百万个分组)。该可接受的出错率被图解表示成相对于数据速率和 SNR 的可接受出错率曲线 110。如图所示,当信噪比增大时,在保持可接受的出错率的时候,对应的数据速率也增大。但是,一旦信噪比达到某一特定值,数据速率受到产生数据的电路的处理速率的限制。

[0036] 如图所示,可接受的出错率曲线 110 把该曲线图分成两个部分:一个部分表示错误过多,另一部分表示错误过少。当对当前的信噪比来说,数据速率过大时,产生过多的错误。从而,参考图 3,收发模块 66 必须重发许多分组,从而导致缓冲器 65 充满。如果信噪比不改进,或者数据速率不降低,那么缓冲器 65 会上溢。

[0037] 图 4 的曲线图的另一部分是产生的错误过少的部分。在该区域中,数据速率低于对指定信噪比来说的最佳数据速率。这种情况下,和信道混合器 64 正在放入缓冲器中的数据相比,收发模块 66 正从缓冲器取回更多的数据。从而,数据速率可被增大。本领域的普通技术人员会认识到,经由无线传输信道的任意数据传输的信噪比会逐个分组地、或者甚至在同一分组的传输内显著变化。从而,图 4 的数据速率与信噪比的关系曲线频繁改变,并且会因分组而显著不同。

[0038] 图 5 图解说明了信噪比与时间,以及数据速率与时间的关系曲线图。信噪比曲线 112 被表示成随着时间而变化。在现有系统中,由于花费数百或者甚至数千分组来识别上溢或下溢情形,因此数据速率并不对应于信噪比曲线 112 变化。如图所示,当信噪比曲线 112 降低时,现有技术的数据速率从较高的层次变化到较低的层次,但是在时间上明显晚于曲线 112 开始降低的时间。类似地,现有技术的数据速率的增大在与信噪比曲线开始增大的时间相比时间上明显较晚。从而,缓冲器填充率明显不同于 50% 的填充率。

[0039] 同时参见图 5 和 6,图 6 图解说明了相对于 50% 的填充率水平,现有技术以及本发明实施例的缓冲器的填充率。当信噪比曲线 112 降低 (图 5),并且现有技术的数据速率调

节保持不变(图5)时,缓冲器填充率增大(图6)。当现有技术的缓冲器填充率达到预定阈值(图6)时,现有技术的数据速率被向下调节(图5)。此时,当信噪比曲线112稳定时,缓冲器填充率开始降低。当信噪比曲线增大(图5)时,缓冲器填充率降低(图6),并且现有技术的数据速率调节保持不变。

[0040] 当现有系统的缓冲器填充率达到低于50%的预定阈值时,现有技术的数据速率被向上调节。如图所示继续该过程,其中现有技术的缓冲器填充率在高于50%的阈值和低于50%的阈值之间来回反复,并据此调节对应的数据速率。

[0041] 根据本发明,能够更紧密地沿着信噪比曲线112调节数据速率。这可基于逐个分组的数据速率调节112或者平均数据速率调节114(即,一组分组一组分组地)来进行。图5中,逐个分组的数据速率调节112被表示成尾随信噪比曲线112。同时参见图6,相对于50%的基准点,缓冲器65的缓冲器填充率几乎保持直线。因此,和现有技术的缓冲器相比,缓冲器65可以是明显较小的缓冲器,因为其相对于数据速率的背离明显较小。例如,缓冲器65和现有技术的缓冲器之间的缓冲器尺寸减小在百分之几到80%的范围中。

[0042] 平均数据速率调节114以多组分组的信噪比为基础,并在时间上求平均值。从而,平均数据速率调节114沿着信噪比曲线112,并且和逐个分组的数据速率调节112相比,背离更细微。本领域的普通技术人员会认识到可以使用根据逐个分组的信噪比的确定、或者多组分组的信噪比,确定数据速率调节,以便实现图6中图解说明的效果的其它方法。

[0043] 图7图解说明了客户机模块14-22的示意方框图。客户机模块14-22包括处理模块72,网络接口78,存储器74,缓冲器124,音频/视频解码器126和客户机接口76。网络接口78包括实现客户机模块的物理层功能的RF收发器120。处理模块72被配置成提供数据速率调节确定模块128和实现客户机模块14-22的MAC层功能的基带处理器122。操作上,RF收发器120通过相关天线接收数据分组。可包括信噪比模块、接收信号强度指示模块和/或用于确定信号强度、信噪比和/或信号干扰比的任意其它机构的RF收发器120产生信号强度指示130。另外,RF收发器120把数据的RF分组转换成数据的基带分组,所述数据的基带分组被提供给基带处理器122。可实现图8或9中图解说明的进程的多个部分的数据速率调节确定模块128根据信号强度指示130,确定数据速率调节反馈90。

[0044] 另一方面,基带处理器122可根据从RF收发器120接收的基带信号确定信号强度。在这种备选方案中,基带处理器122把信号强度指示132提供给数据速率调节确定模块128。为了确定信号强度指示132,基带处理器122可包括信噪比模块、接收信号强度指示模块、和/或相对于噪声和/或干扰确定信号强度的任意其它机构。

[0045] 数据速率调节确定模块128把数据速率调节反馈90提供给基带处理器122。基带处理器122根据多媒体通信系统实现的特定无线通信标准,对数据速率调节反馈90编码和/或调制。例如,基带处理器122可根据IEEE 802标准之一,对数据速率调节反馈90编码和/或调制。基带处理器122把编码和/或调制的数据速率调节反馈90提供给RF收发器120。RF收发器把数据速率调节反馈90的基带表示转换成RF信号,所述RF信号通过天线被发射给多媒体服务器12。

[0046] 对于接收的数据分组,基带处理器122对它们解码,并把解码的或者原始信息提供给缓冲器124。音频/视频解码器126从缓冲器124取回解码数据,并从解码数据恢复原始视频数据134。原始视频数据可以是RGB信息、YUV信息等。客户机接口76接收原始数

据 134, 并把原始数据 134 提供给它的相关客户机 26-34。

[0047] 图 8 图解说明了无线多媒体系统中, 无线传输信道的动态数据速率调节方法的逻辑图。该进程开始于步骤 140, 在步骤 140, 客户机模块以等于或低于接收分组速率的速率监视无线传输信道的信道特征, 从而确定信道特征的变化。信道特征包括信噪比, 接收强度指示, 信号干扰比, 频率响应, 和 / 或提供关于信道质量的信息的任意其它量度。这种确定可以逐个分组地或者一组分组一组分组地进行, 并且可按照各种方式, 包括接收信号强度指示, 频谱分析, 信号干扰计算, 接收分组错误等来进行。

[0048] 进程随后进行到步骤 142, 在步骤 142, 客户机模块确定信道特征的变化是否影响包含在接收分组内的数据的数据速率。这种情况下, 客户机模块比较一个分组或者一组分组的当前信道特征和在先分组的信道特征。根据该比较, 获得信道特征的变化。例如, 如果信号速率显著降低, 那么所述变化会影响数据速率。相反, 如果信噪比明显增大, 那么这也会影响数据速率。图 5 中图解说明了信噪比与数据速率之间的关系。

[0049] 进程随后进入步骤 144, 在步骤 144, 进程根据所述变化是否影响数据速率的确定, 出现分支。如果否, 那么客户机模块继续监视在其上接收数据分组的传输信道的信道特征。但是, 如果变化确实影响数据速率, 那么进程进入步骤 146。在步骤 146, 客户机模块通过无线传输信道, 把数据速率调节反馈提供给多媒体服务器。数据速率调节反馈可以是请求增大数据速率的消息, 或者可以是指示数据速率应被降低的消息。多媒体服务器进行的数据速率的增大 / 降低应按照在多媒体服务器程序设计的预定步骤进行。数据速率调节反馈还可以是请求把数据速率增大到特定数据速率值的消息, 或者请求应把数据速率降到特定数据速率值的消息。根据信噪比与数据速率的关系曲线, 另外根据所实现的特定无线通信标准, 以及所实现的特定视频编码标准, 能够容易地获得所述特定数据速率的确定。例如, 所述特定数据速率调节可请求从 54 兆位 / 秒到 48 兆位 / 秒的转变, 和 / 或相对于多媒体服务器实现的视频编码的视频质量的转变。

[0050] 进程随后进入步骤 148, 在步骤 148, 多媒体服务器调节包含在通过无线传输信道传送给客户机模块的分组中的数据的数据速率。这种调节以数据速率调节反馈为基础。例如, 多媒体服务器可根据包括在数据速率调节反馈中的增加值, 增大数据速率, 根据包含在数据速率调节反馈中的缩减值, 降低数据速率。

[0051] 图 9 图解说明了用于无线多媒体系统中, 无线传输信道的动态数据速率调节的一种备选方法。该进程开始于步骤 150, 在步骤 150, 客户机模块以等于或低于接收分组速率的速率确定无线传输信道的信道特征, 从而产生确定的信道特征。可进行信道特征的确定, 以确定信噪比, 频率响应, 和 / 或可指示信道的性能恶化或性能提高的任意其它信道特征。信道特征的确定可以逐个分组地或者一组分组一组分组地进行。例如, 可产生每个分组的信噪比值, 或者可产生平均信噪比。

[0052] 进程随后进行到步骤 152, 在步骤 152, 客户机模块根据信道特征, 产生数据速率调节反馈。数据速率调节反馈的内容可包括在数据速率调节反馈中提供信道特征 (例如信噪比, 频率响应等), 分组出错率, 和 / 或它的指示信道特征的解释数据。进程随后进入步骤 154, 在步骤 154, 客户机模块把数据速率调节反馈提供给多媒体服务器。可以每隔一定的时间或者不定期地, 逐个分组地或者一组分组一组分组地传送数据速率调节反馈。进程随后进入步骤 156, 在步骤 156, 多媒体服务器解释数据速率调节反馈, 确定包含在通过无

线传输信道传送的分组中的数据的数据速率是否应被调节。

[0053] 进程随后进入步骤 158, 在步骤 158, 根据数据速率是否将被调节, 过程出现分支。如果否, 那么进程返回步骤 150。但是, 如果数据速率将被调节, 那么进程进入步骤 160。在步骤 160, 多媒体服务器根据其解释, 调节通过无线传输信道传送的分组的数据速率。通过逐个分组地或者一组分组一组分组地提供关于无线传输信道的质量的反馈, 和现有技术的实施例相比, 调节包含在分组中的数据的数据速率的循环响应要快得多。从而, 当实现本发明时, 需要少得多的缓存。通过降低所需缓存的大小, 集成电路只需要支持较少的存储器, 这降低了这种集成电路的规模、能耗和成本。此外, 信道的不及 100% 的容量可被用于传送数据和据此调节的数据速率。本领域的普通技术人员会认识到在不脱离权利要求的范围的情况下, 可根据本发明的教导得到其它实施例。

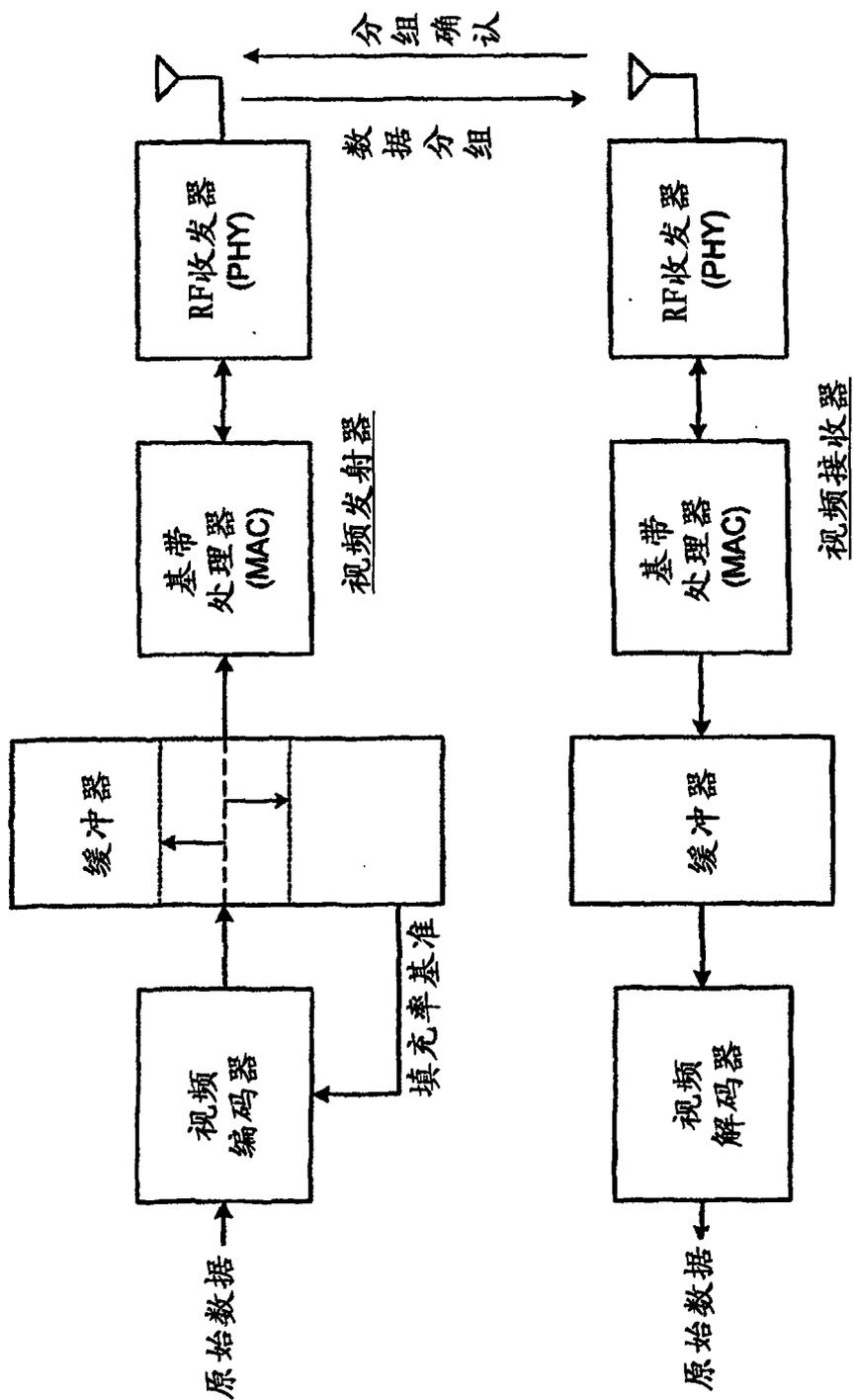


图 1 现有技术

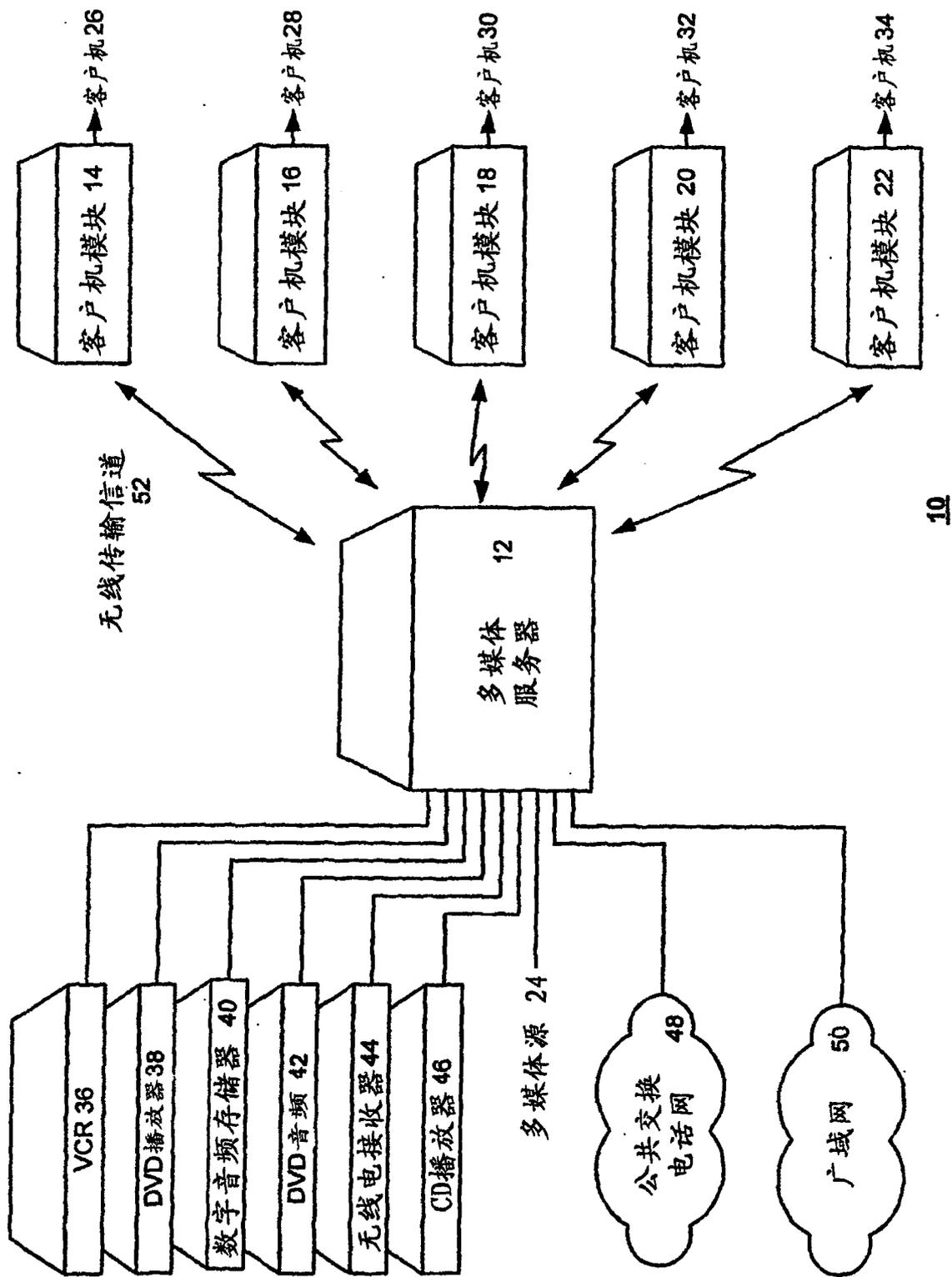


图 2

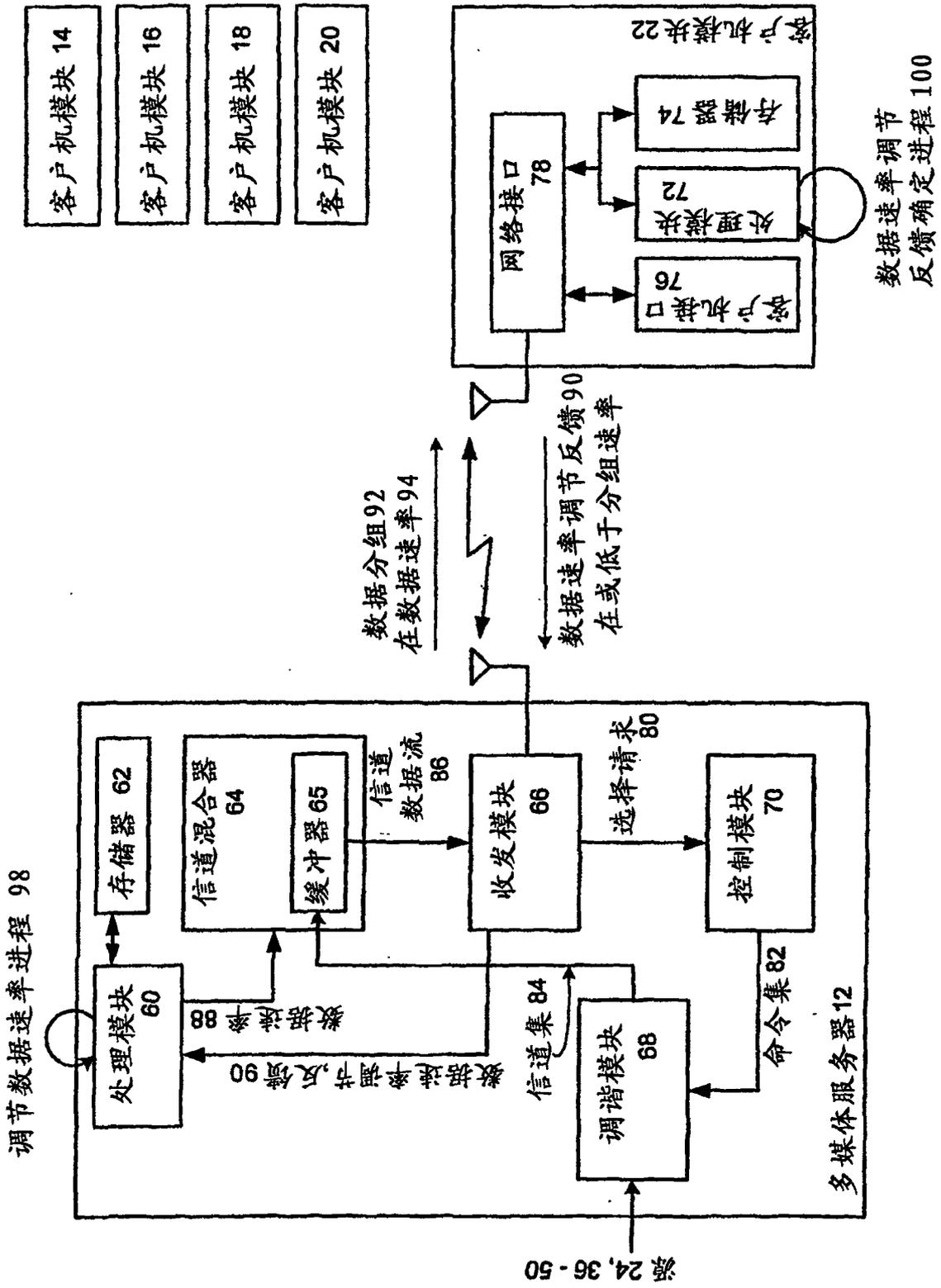


图 3

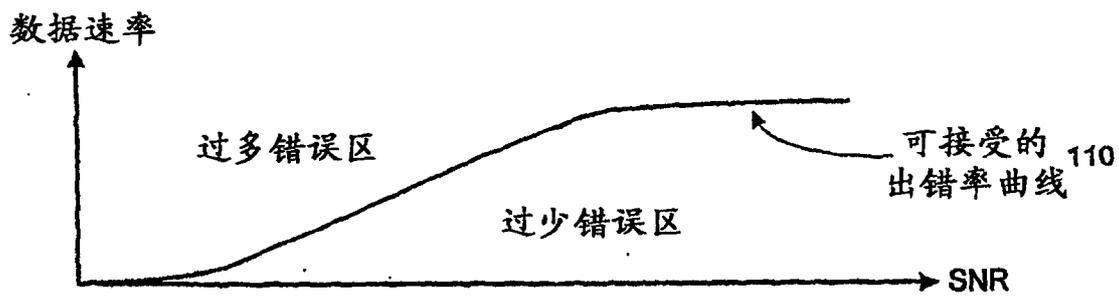


图 4

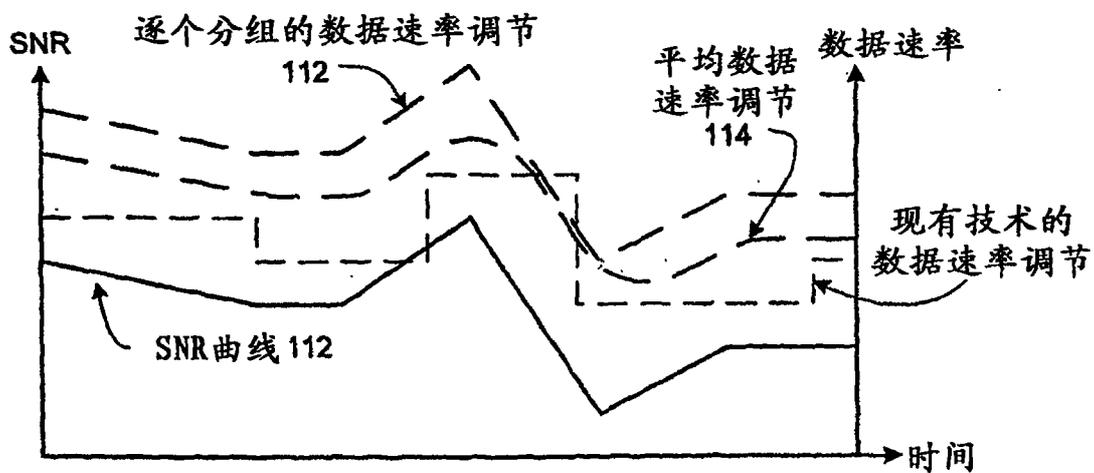


图 5

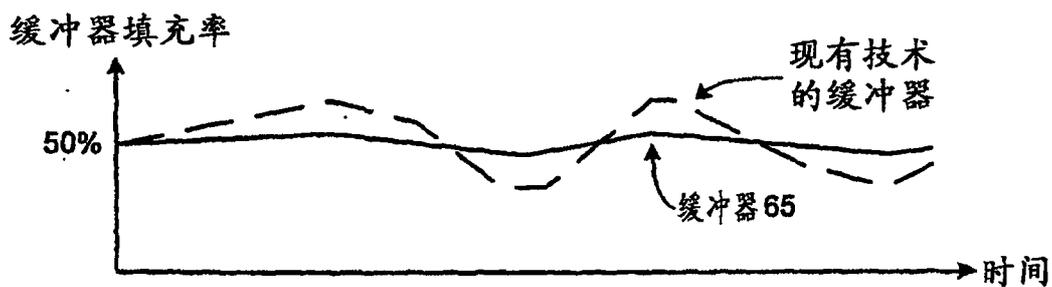


图 6

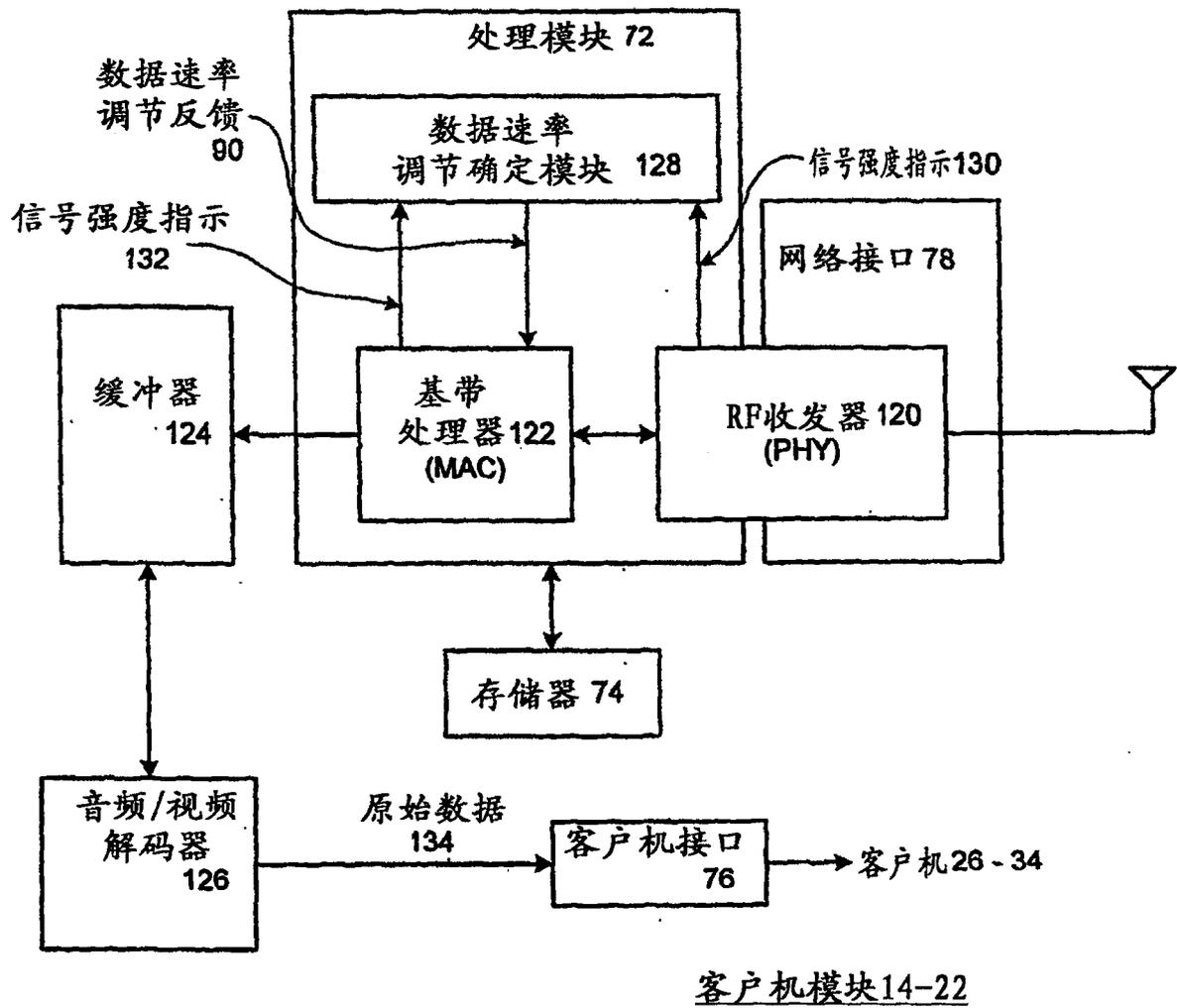


图 7

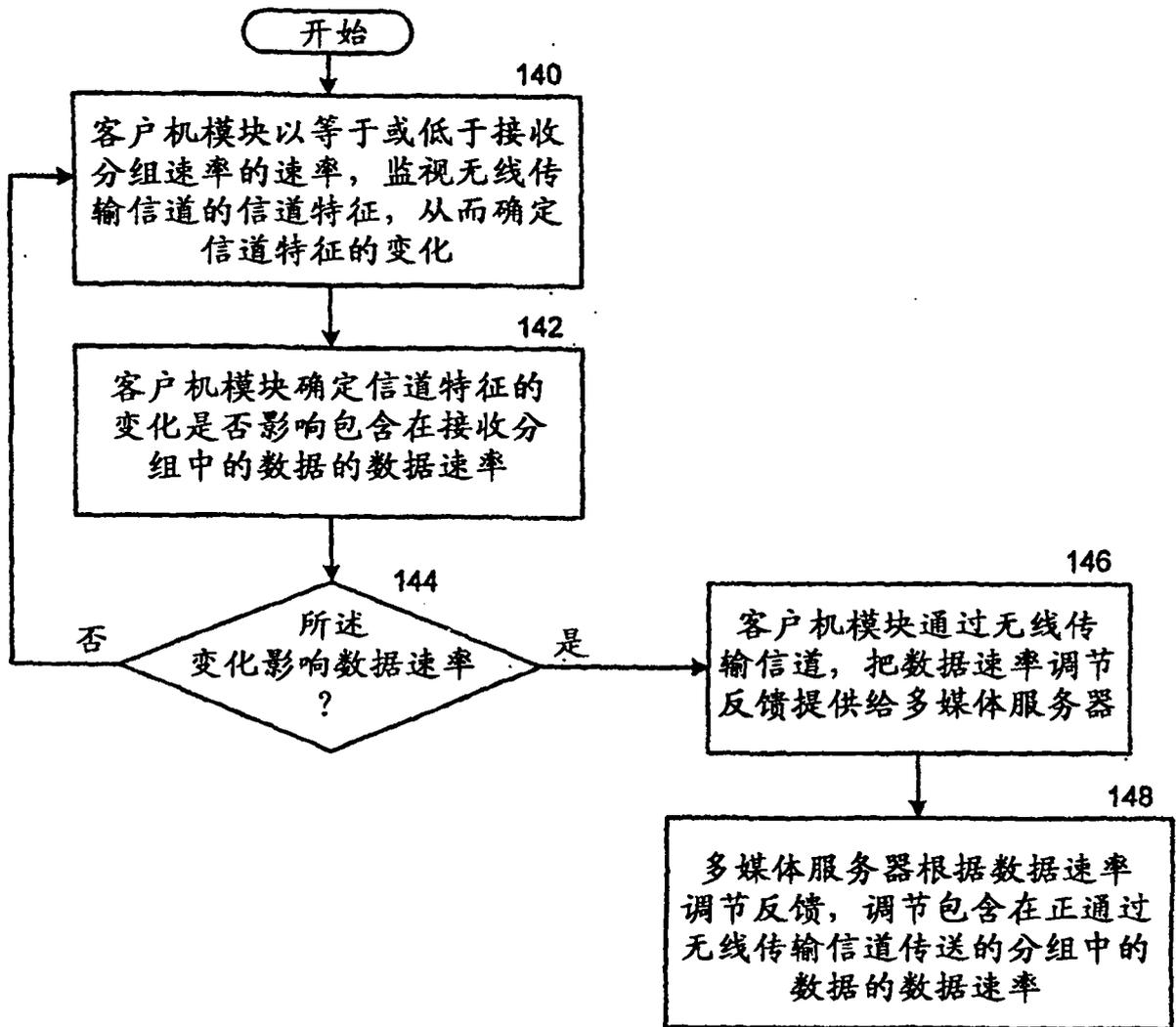


图 8

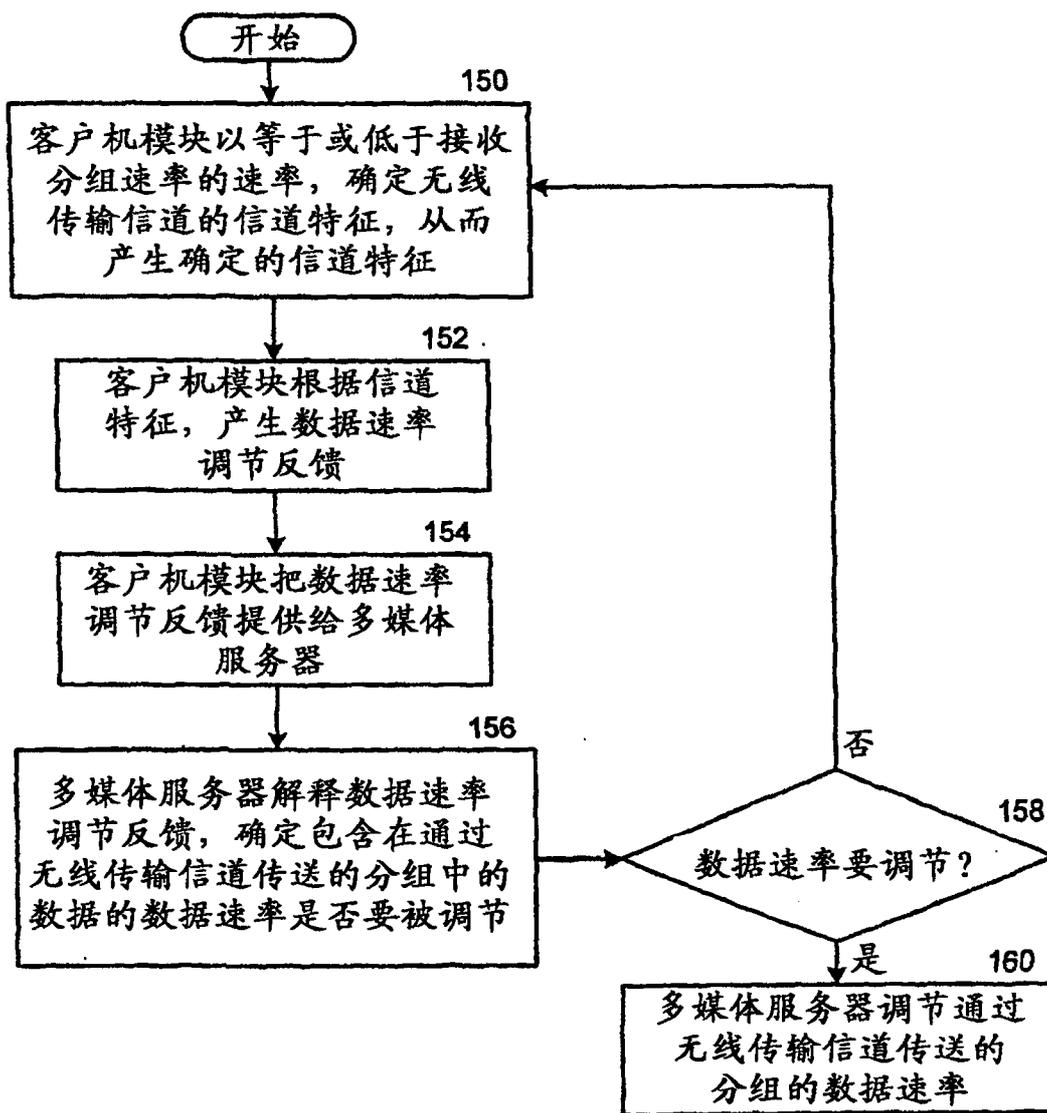


图 9