



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105830415 B

(45)授权公告日 2017.07.04

(21)申请号 201580003125.2

(22)申请日 2015.06.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105830415 A

(43)申请公布日 2016.08.03

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.06.14

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/SE2015/050645 2015.06.03

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/080884 EN 2016.05.26

(73)专利权人 瑞典爱立信有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72)发明人 傅晶 史蒂文·克罗伊
马蒂亚斯·辛托恩
理查德·科斯特

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 穆童

(51)Int.Cl.
H04L 29/06(2006.01)
H04L 12/811(2006.01)
H04N 21/6373(2006.01)
H04N 21/647(2006.01)

(56)对比文件
CN 104205927 A,2014.12.10,
CN 104254109 A,2014.12.31,
CN 103581701 A,2014.02.12,
EP 2530969 A1,2012.12.05,
US 2014219230 A1,2014.08.07,
WO 2014069905 A1,2014.05.08,

审查员 罗啸

权利要求书3页 说明书15页 附图5页

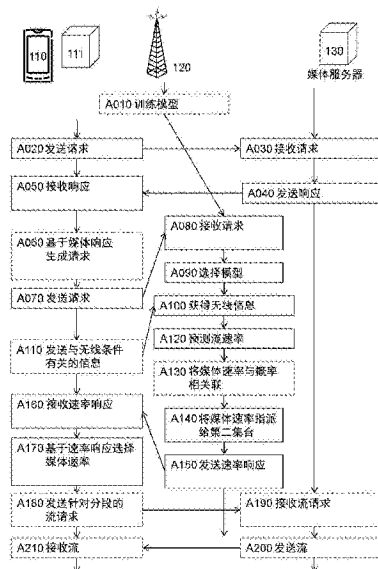
(54)发明名称

用于管理媒体流的方法、无线通信设备和基
站设备

(57)摘要

本发明公开了用于管理要从媒体服务器接
收的媒体流的方法、无线通信设备(110)和基站
设备(120)。无线通信设备(110)向媒体服务器
(130)发送(A020)针对第一媒体速率集合和至少
一个分段时间段的请求。无线通信设备(110)接
收(A050)指示第一媒体速率集合和至少一个分
段时间段的响应。此外,无线通信设备(110)向基
站设备(120)发送(A070)针对第二媒体速率集合
的请求,其中所述请求包括与第一媒体速率集合
有关的信息、与至少一个分段时间段的长度有关
的参数以及与第二媒体速率集合低于在无线通
信设备(110)处进行接收的媒体流速率的时间段
有关的指示。此外,无线通信设备(110)接收
(A160)指示第二媒体速率集合的响应,并从第
二媒体速率集合中选择(A170)媒体速率。还公开了
对应的计算机程序及其载体。

CN 105830415 B



1. 一种由无线通信设备 (110) 执行的用于管理要从媒体服务器 (130) 接收的媒体流的方法, 其中, 所述媒体流包括多个分段, 所述多个分段由第一媒体速率集合和与所述多个分段的持续时间有关的至少一个分段时间段来定义, 其中, 所述方法包括:

向媒体服务器 (130) 发送 (A020) 针对第一媒体速率集合和所述至少一个分段时间段的请求;

从媒体服务器 (130) 接收 (A050) 指示第一媒体速率集合和所述至少一个分段时间段的响应;

向基站设备 (120) 发送 (A070) 针对第二媒体速率集合的请求, 其中所述请求包括:

- 与第一媒体速率集合有关的信息,
- 与所述至少一个分段时间段的长度有关的参数, 以及
- 与第二媒体速率集合低于在无线通信设备 (110) 处进行接收的媒体流速率的时间段有关的指示,

从而使基站设备 (120) 能够基于所述指示和所述参数来预测媒体流速率, 并基于媒体流速率将第一媒体速率集合中的一个或多个媒体速率指派给第二媒体速率集合;

从基站设备 (120) 接收 (A160) 指示第二媒体速率集合的响应; 以及

从第二媒体速率集合中选择 (A170) 媒体速率。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 媒体速率的选择 (A170) 基于缓存状态和/或用户偏好。

3. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 第二集合中的每个媒体速率关联到与在无线通信网络 (100) 上能够传输该所述每个媒体速率而不引起无线通信设备 (110) 处的缓存欠载有关的相应概率, 其中, 媒体速率的选择 (A170) 基于所述相应概率。

4. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中所述方法包括:

向基站设备 (120) 发送 (A110) 与无线条件有关的信息。

5. 一种由基站设备 (120) 执行的用于管理要从媒体服务器 (130) 向无线通信设备 (110) 发送的媒体流的方法, 其中, 所述媒体流包括多个分段, 所述多个分段由第一媒体速率集合和与所述多个分段的持续时间有关的一个或多个分段时间段来定义, 其中, 所述方法包括:

从无线通信设备 (110) 接收 (A080) 针对第二媒体速率集合的请求, 其中所述请求包括:

- 与第一媒体速率集合有关的信息,
- 与所述一个或多个分段时间段的长度有关的参数, 以及
- 与第二媒体速率集合低于在无线通信设备 (110) 处进行接收的媒体流速率的时间段有关的指示,

基于所述指示和所述参数, 选择 (A090) 用于媒体流速率的预测的模型;

获得 (A100) 与无线条件有关的信息, 用作模型的输入;

基于选择的模型和与无线条件有关的信息, 预测 (A120) 媒体流速率;

基于预测的媒体流速率, 将第一媒体速率集合中的一个或多个媒体速率指派 (A140) 给第二媒体速率集合; 以及

向无线通信设备 (110) 发送 (A150) 指示第二媒体速率集合的响应。

6. 根据权利要求5所述的方法, 其中所述方法包括:

将第二集合中的每个媒体速率关联到 (A130) 与在无线通信网络 (100) 上能够传输该所

述每个媒体速率而不引起无线通信设备(110)处的缓存欠载有关的相应概率。

7. 根据权利要求5或6所述的方法,其中所述方法包括:

训练(A010)模型集合,其中所述模型集合包括用于流速率的预测的模型。

8. 一种无线通信设备(110),被配置用于管理要从媒体服务器(130)接收的媒体流,其中,所述媒体流包括多个分段,所述多个分段由第一媒体速率集合和与所述多个分段的持续时间有关的至少一个分段时间段来定义,其中,所述无线通信设备(110)包括处理模块和存储器,所述存储器包含或存储所述处理模块可执行的计算机程序,从而所述无线通信设备(110)被配置用于:

向媒体服务器(130)发送针对第一媒体速率集合和所述至少一个分段时间段的请求;

从媒体服务器(130)接收指示第一媒体速率集合和所述至少一个分段时间段的响应;

向基站设备(120)发送针对第二媒体速率集合的请求,其中所述请求包括:

-与第一媒体速率集合有关的信息,

-与所述至少一个分段时间段的长度有关的参数,以及

-与第二媒体速率集合低于在无线通信设备(110)处进行接收的媒体流速率的时间段有关的指示,

从而使基站设备(120)能够基于所述指示和所述参数来预测媒体流速率,并基于媒体流速率将第一媒体速率集合中的一个或多个媒体速率指派给第二媒体速率集合;

从基站设备(120)接收指示第二媒体速率集合的响应;以及

从第二媒体速率集合中选择媒体速率。

9. 根据权利要求8所述的无线通信设备(110),其中所述无线通信设备(110)被配置用于基于缓存状态和/或用户偏好来选择媒体速率。

10. 根据权利要求8或9所述的无线通信设备(110),其中,第二集合中的每个媒体速率关联到与在无线通信网络(100)上能够传输该所述每个媒体速率而不引起无线通信设备(110)处的缓存欠载有关的相应概率,其中,所述无线通信设备(110)被配置为用于基于所述相应概率来选择媒体速率。

11. 根据权利要求8或9所述的无线通信设备(110),其中,所述无线通信设备(110)被配置用于发送与无线条件有关的信息。

12. 一种基站设备(120),被配置用于管理要从媒体服务器(130)向无线通信设备(110)发送的媒体流,其中,所述媒体流包括多个分段,所述多个分段由第一媒体速率集合和与所述多个分段的持续时间有关的一个或多个分段时间段来定义,其中,所述基站设备(120)包括处理模块和存储器,所述存储器包含或存储所述处理模块可执行的计算机程序,从而所述基站设备(120)被配置用于:

从无线通信设备(110)接收针对第二媒体速率集合的请求,其中所述请求包括:

-与第一媒体速率集合有关的信息,

-与所述一个或多个分段时间段的长度有关的参数,以及

-与第二媒体速率集合低于在无线通信设备(110)处进行接收的媒体流速率的时间段有关的指示,

基于所述指示和所述参数,选择用于媒体流速率的预测的模型;

获得与无线条件有关的信息,用作模型的输入;

基于选择的模型和与无线条件有关的信息,预测媒体流速率;

基于预测的媒体流速率,将第一媒体速率集合中的一个或多个媒体速率指派给第二媒体速率集合;以及

向无线通信设备(110)发送指示第二媒体速率集合的响应。

13. 根据权利要求12所述的基站设备(120),其中,所述基站设备(120)被配置用于将第二集合中的每个媒体速率关联到与在无线通信网络(100)上能够传输该所述每个媒体速率而不引起无线通信设备(110)处的缓存欠载有关的相应概率。

14. 根据权利要求12或13所述的基站设备(120),其中,所述基站设备(120)被配置用于训练模型集合,其中所述模型集合包括用于流速率的预测的模型。

用于管理媒体流的方法、无线通信设备和基站设备

技术领域

[0001] 本文的实施例涉及视频编码技术,例如自适应比特率流传输技术。具体地,公开了用于管理将从媒体服务器接收的媒体流的方法和无线通信设备,以及用于管理将从媒体服务器向无线通信设备传输的媒体流的方法和基站设备。还公开了对应的计算机程序及其载体。

背景技术

[0002] 视频编码中的特定领域涉及到关注如何管理从服务器单元到客户端设备的视频或视频文件的流传输。服务器单元可以由向客户端设备收费或免费提供流传输视频的内容提供方容纳。可以从实时源或存储设备(例如,盘驱动等)提供视频。

[0003] 该上下文中,视频的比特率与用户在客户端设备处接收视频的体验相关。如果比特率高,则在客户端设备和服务器单元之间的连接能够无中断地将该流馈送至客户端设备的条件下,体验可能很好。这意味着连接的吞吐量足够高。换句话说,连接的带宽足够高。另一方面,即使比特率低,体验也可能很好。例如,在高比特率流可能遇到中断的情形中,低比特率可能得到良好体验,因为中断通常可能使用户体验变差。

[0004] 为了使比特率和计算机/电信网络中的当前可用吞吐量相适配,可以使用所谓的自适应比特率(ABR)视频。因此,测量特定用户的当前可用吞吐量,然后相应地调节将向特定用户流传输的视频的比特率。将比特流调节为更高的比特率导致需要更高的吞吐量,将比特流调节为更低的比特率导致较低的吞吐量是足够的。

[0005] ABR的示例是移动图像专家组(MPEG)-基于HTTP的动态自适应流传输(DASH),其中HTTP是超文本传输协议的简称。在例如DASH中,视频在服务器单元中存储成具有特定媒体长度(例如,以秒或分钟等来计的长度)的不同分段。对于每个分段,对应于不同媒体速率的若干不同视频文件在服务器单元中可用。对于来自客户端设备的初始的视频请求,服务器单元首先用演示文件响应,告诉客户端设备针对该视频使用的分段长度是多少并且有哪些可用的不同媒体速率。

[0006] 通常,客户端设备以最低可用媒体速率请求第一个分段,因为在进行任何传输前客户端设备完全不了解可用吞吐量。在第一个分段的接收期间,客户端设备可以开始估计可用吞吐量,例如,通过测量下载该第一个分段所用的时间。然后,基于估计吞吐量,客户端设备将针对连续分段以稍低于估计吞吐量的媒体速率请求分段,以避免缓存欠载(under-run),即,客户端设备中用于将在例如屏幕等输出的视频的缓存。当客户端设备清空其用于视频输出的缓存时,产生缓存欠载,即清空缓存比填入缓存更快。这可能发生在例如上文提到的连接的吞吐量不够高的时候。

[0007] 客户端设备对可用吞吐量的估计表现出一些限制。

[0008] 首先,估计只能基于向客户端设备实际传输视频文件的时段。这样就难以正确估计可用吞吐量的快速变化,例如,由无线网络中无线环境的快速变化引起。

[0009] 其次,客户端设备只了解对其自身的当前可用吞吐量。在无线网络中,无线链路上

的可用吞吐量在多个客户端设备之间共享。当多个客户端设备尝试调节接收视频流的比特率时,这可能导致在视频的多个比特率之间的振荡。

[0010] 为克服这些限制,已提出了一种网络节点,其推荐比特率以指导比特率的适配,例如,指导适配于当前可用吞吐量,如上文所述。该网络节点知晓网络因素,例如总的资源和用户情况。因此,该网络节点可以在确定推荐比特率时考虑这些网络因素。

[0011] 在诸如长期演进 (LTE) 网络的移动网络中,用户设备 (UE) 的可用吞吐量因各种原因而随时间变化。

[0012] 首先,UE可能到处移动,且取决于到LTE网络的服务小区的距离,可能具有更好或更差的无线电质量。

[0013] 其次,即使UE处于静止,由于诸如小汽车、公交车、其他用户设备的物体在环境中移动,无线电质量也可能随时间变化。

[0014] 第三,服务小区中的活跃用户设备的数量可能变化,导致可用吞吐量的变化。

[0015] 最后,UE可能切换到具有不同数量活跃用户设备和不同无线电质量(条件)的另一个小区。这也导致可用吞吐量的变化。

[0016] 通过实时检测UE的可用吞吐量或吞吐量,上述ABR管理比特率的选择。然后,在考虑可用吞吐量的同时,ABR提供对UE接收的视频流的质量的调节。具体地,调节视频流的比特率。然而,在上述移动网络的情形中,UE可用吞吐量比有线计算机网络(即,不提供客户端设备的无线连接和移动性的计算机网络)中变化得更快也更频繁。因此,ABR可能需要频繁地更新视频流的比特率,这导致不好的用户体验。用户体验之所以差是因为,比特率的频繁变化导致视频的分辨率(例如,像素和/或像素颜色分量的位深)频繁变化。因此,问题是所谓的体验质量较低。

[0017] CN102811367的摘要公开了基于预测无线信道条件的自适应视频编码。基于视频传送的无线信道的可用吞吐量的多个发送器侧指示中的至少一个,编码器速率适配机制生成不同操作条件下无线信道的可支持吞吐量的估计。然后,编码参数(如编码器比特率)基于估计的吞吐量值来改变。在一个实例中,使用发送器侧吞吐量指标来生成针对可用于视频传送的多个可能数据速率/信道和/或调制编码方案选择的目标编码器比特率。在预测向一个这种数据速率和/或调制解调方案选择的转变,或者紧接着转变至一个这种数据速率和/或调制解调方案选择后,根据相关联的目标比特率改变编码器比特率。在另一个模式中,使用平均发送队列延时信息来进一步调节编码器比特率。在一些场景中,编码器比特率仍然不为接收视频传送的用户提供足够好的QoE。具体地,视频的比特率的频繁变化可能是一个问题。

发明内容

[0018] 目的可能在于,结合自适应比特率流传输等来提高接收媒体流(如视频流)的用户的QoE。

[0019] 根据一方面,该目的通过一种由无线通信设备执行的用于管理要从媒体服务器接收的媒体流的方法来实现。媒体流包括多个分段,所述多个分段由第一媒体速率集合和与多个分段的持续时间有关的至少一个分段时间段来定义。无线通信设备向媒体服务器发送针对第一媒体速率集合和至少一个分段时间段的请求。接下来,无线通信设备从媒体服务

器接收指示第一媒体速率集合和至少一个分段时间段的响应。

[0020] 此外,无线通信设备向基站设备发送针对第二媒体速率集合的请求。该请求包括与第一媒体速率集合有关的信息、与至少一个段时间段的长度有关的参数、以及与第二媒体速率集合低于在无线通信设备处进行接收的媒体流速率的时间段有关的指示。以这种方式,基站设备能够基于指示和参数来预测媒体流速率,并基于媒体流速率将第一媒体速率集合中的一个或多个媒体速率指派给第二媒体速率集合。

[0021] 此外,无线通信设备从基站设备接收指示第二媒体速率集合的响应。无线通信设备从第二媒体速率集合中选择媒体速率。

[0022] 根据另一方面,该目的通过一种由基站设备执行的用于管理要从媒体服务器向无线通信设备发送的媒体流的方法来实现。媒体流包括多个分段,所述多个分段由第一媒体速率集合和与多个分段的持续时间有关的一个或多个分段时间段来定义。基站设备从无线通信设备接收针对第二媒体速率集合的请求,其中所述请求包括:该请求包括与第一媒体速率集合有关的信息、与一个或多个段时间段的长度有关的参数、以及与第二媒体速率集合低于在无线通信设备处进行接收的媒体流速率的时间段有关的指示。接下来,基站设备基于指示和参数选择用于媒体流速率的预测的模型。此外,基站设备获得与无线条件有关的信息,用作模型的输入。

[0023] 此外,基站设备基于选择的模型和与无线条件有关的信息预测媒体流速率。接下来,基于预测的媒体流速率,基站设备将第一媒体速率集合中的一个或多个媒体速率指派给第二媒体速率集合。然后,基站设备向无线通信设备发送指示第二媒体速率集合的响应。

[0024] 根据另一方面,该目的通过被配置用于管理要从媒体服务器接收的媒体流的无线通信设备来实现,其中,所述媒体流包括多个分段,所述多个分段由第一媒体速率集合和与多个分段的持续时间有关的至少一个分段时间段来定义。无线通信设备被配置用于向媒体服务器发送针对第一媒体速率集合和至少一个分段时间段的请求。无线通信设备被配置用于从媒体服务器接收指示第一媒体速率集合和至少一个分段时间段的响应。

[0025] 此外,无线通信设备被配置用于向基站设备发送针对第二媒体速率集合的请求。该请求包括与第一媒体速率集合有关的信息、与至少一个段时间段的长度有关的参数、以及与第二媒体速率集合低于在无线通信设备处进行接收的媒体流速率的时间段有关的指示。以这种方式,基站设备能够基于指示和参数来预测媒体流速率,并基于媒体流速率将第一媒体速率集合中的一个或多个媒体速率指派给第二媒体速率集合。

[0026] 此外,无线通信设备被配置用于从基站设备接收指示第二媒体速率集合的响应。此外,无线通信设备被配置用于从第二媒体速率集合中选择媒体速率。

[0027] 根据另一方面,该目的通过被配置用于管理要从媒体服务器向无线通信设备发送的媒体流的基站设备来实现,其中,所述媒体流包括多个分段,所述多个分段由第一媒体速率集合和与多个分段的持续时间有关的一个或多个分段时间段来定义。

[0028] 基站设备被配置用于从无线通信设备接收针对第二媒体速率集合的请求。该请求包括与第一媒体速率集合有关的信息、与一个或多个段时间段的长度有关的参数、以及与第二媒体速率集合低于在无线通信设备处进行接收的媒体流速率的时间段有关的指示。基站设备被配置用于基于指示和参数选择用于媒体流速率的预测的模型。

[0029] 此外,基站设备被配置用于获得与无线条件有关的信息,用作模型的输入。基站设

备被配置用于基于选择的模型和与无线条件有关的信息预测媒体流速率。

[0030] 此外,基站设备被配置用于基于预测媒体流速率将第一媒体速率集合中的一个或多个媒体速率指派给第二媒体速率集合。

[0031] 此外,基站设备被配置用于向无线通信设备发送指示第二媒体速率集合的响应。

[0032] 根据另一些方面,该目的通过对应于上述方面的计算机程序及其载体来实现。

[0033] 由于无线通信设备接收指示第二媒体速率集合的响应,无线通信设备受到基站设备帮助以选择媒体速率,其中从基站设备(即网络)视角看来,认为所述媒体速率是合适的。因此,当无线通信设备从第二媒体速率集合中选择媒体速率时,至少在一定程度上可以确保可将媒体流以选择的媒体速率从媒体服务器经由基站设备成功传输到无线通信设备。在该环境下,成功传输指的是在指示所指示的时间段期间以同一媒体速率传输媒体流。因此,避免了频繁的媒体速率变化。由此,期望提高接收媒体流的用户的质量。在一些示例中,时间段可以是10秒、1分钟、5分钟等,这取决于用户偏好和/或管理媒体服务器的内容提供方。

[0034] 优点在于,无线通信设备可以从第二媒体速率集合中选择媒体速率。因而,媒体速率相对不频繁变化,所以至少在一定程度上无线通信设备可以确保质量得到提高。

附图说明

[0035] 根据以下详细说明和所附附图,将易于理解本文公开的实施例的各方面,包括其特定特征和优点,附图中:

[0036] 图1是实现本文实施例的示例性系统的示意概述,

[0037] 图2是示出了取决于时间的平均比特率的图,

[0038] 图3是示出了本文方法的组合信令和流程图,

[0039] 图4是示出了无线通信设备中的方法的实施例的流程图,

[0040] 图5是示出了无线通信设备的实施例的框图,

[0041] 图6是示出了基站设备中的方法的实施例的流程图,

[0042] 图7是示出了基站设备的实施例的框图。

具体实施方式

[0043] 贯穿以下说明,相似的附图标记在适用的情况下用于表示相似的特征、例如、节点、动作、步骤、模块、电路、节点、部分、项目、元件、单元等。在附图中,一些实施例中出现的特征用虚线指示。

[0044] 图1示出了可实现本文实施例的示例性系统100,例如计算机系统、通信系统等。

[0045] 系统100包括无线通信设备110,例如,下文中列出的移动电话等。此外,无线通信设备110可以是来自内容提供方的客户端应用111。

[0046] 系统100还包括用基站设备120表示的无线通信网络。无线通信网络可以基于全球移动通信系统(GSM)、长期演进(LTE)、通用移动通信系统(UMTS)、全球微波接入互操作性(WiMAX)、WIFI等。

[0047] 基站设备120可以是nodeB、eNB、无线网络控制器(RNC)、射频拉远单元(RRU)、中继站、转发站、基站系统(BSS)等。

[0048] 此外,系统100包括媒体服务器130。媒体服务器可以存储若干媒体流,例如视频流

和/或音频流。媒体流被分割为分段,其中,分段可以具有不同的质量。例如,不同的质量可以表示为用不同的比特率对分段进行编码。影响比特率的因素是例如视频流中图像的分辨率、视频流的帧速率、表示声音/图像的分量的位深等。上文提到的内容提供方也可以提供媒体服务器130。

[0049] 继续讨论分段,每个媒体流包括多个分段。由第一媒体速率集合和与多个分段的持续时间有关的至少一个分段时间段来定义分段。例如,分段可以用不同的媒体速率(即,不同的比特率,例如200kbit/s、500kbit/s、1Mbit/s等)编码。对于多个分段中的所有分段,多个分段的持续时间可以相同。备选地,对于多个分段中的一部分或所有分段,持续时间可以不同。持续时间指的是当分段被回放(如输出到屏幕和/或扬声器等)时以秒、分钟等计的分段的长度。因此,术语“分段时间段”指的是分段在时间方面的长度。

[0050] 无线通信设备110可以与基站设备120通信141。类似的,内容提供方11可以与基站设备120通信142。此外,基站设备120可以与媒体服务器130通信143,以便将来自媒体服务器130的媒体流传输到无线通信设备110和/或内容提供方111。在上述示例中,经由无线通信网络执行通信。

[0051] 这里使用的术语“无线通信设备”可以指用户设备、无线设备、内容提供方、无线通信设备、机器到机器(M2M)设备、移动电话、蜂窝电话、装备有无线通信能力的个人数字助理(PDA)、智能手机、装备有内部或外部移动宽带调制解调器的膝上型电脑或个人电脑(PC)、具有无线通信能力的平板PC、便携式电子无线通信设备、装备有无线通信能力的传感器设备等。传感器可以是任意类型的气象(比如风、温度、气压、湿度等)传感器。再例如,传感器可以是光传感器、电子电气开关、麦克风、扬声器、相机传感器等。术语“用户”可以间接指代无线设备。术语“用户”有时可以用于指代如上所述的用户设备等。应当理解,用户不必涉及到人类用户。术语“用户”还可以指代使用特定功能、方法等的机器、软件组件等。

[0052] 为帮助对本文实施例的描述的理解,提供附图2。图2示出了取决于时间的变化的无线条件。时域被分为多个分段时间段201、202、203、204和205。粗横线示出了例如由基站设备120表示的无线通信系统的平均可用吞吐量。因而,用平均可用吞吐量作为无线条件的示例。

[0053] 图2的图示中,多个分段的比特率表示为240p、360p和720p。“p”表示一个图像的纵向分辨率的行数。按通常理解,当使用相同编码时,视频的比特率取决于编码的分辨率。

[0054] 如图中下方表格所示,针对每个分段时间段201、202、203、204、205,用1或0指示不同分辨率(如图左侧所示)所需的比特率是否低于当前可用吞吐量。该示例中,网络(即基站设备120)将指示在要求相同比特率的时间段贯穿所有分段时间段201、202、203、204和205的情形中,240p是合适的。对于时间段仅贯穿分段时间段201、202、203和204的另一个示例,基站设备120将指示240p和360p都是合适的,因为这些分段中每个分段的当前可用吞吐量都高于360p所需的吞吐量,当然也高于240p所需的吞吐量。

[0055] 此外,在一些示例中,可能比特率的数量较多,即,存在许多分段编码存储在媒体服务器130。这时,用于测试一些该数量的可能比特率中的一些的二分搜索可能足以降低需要(例如,在与预测吞吐量的关系方面)评估的比特率的数目。例如,如果可能比特率是1、2、3、...、10Mbit/s,则可以先评估5Mbit/s。如果答案为是(YES),则不需要评估1-4Mbit/s。如果答案为否(NO),则不需要评估6-10Mbit/s。

- [0056] 如本文中使用时,术语“媒体速率”可以指代多个分段的比特率。
- [0057] 如本文中使用时,术语“媒体流速率”可以指代基站设备120预测的可用吞吐量。
- [0058] 图3示出了当在图1的系统100中实现时根据本文实施例的示例性方法。
- [0059] 无线通信设备110执行用于管理要从媒体服务器130接收的媒体流(例如视频流、音频流、其组合等)的方法。基站设备120执行用于管理要从媒体服务器130向无线通信设备110发送的媒体流的方法。
- [0060] 可以用任意合适的顺序执行以下一个或多个动作。
- [0061] 动作A010
- [0062] 为了准备在例如动作A120中使用的模型集合,基站设备120可以训练模型集合。模型集合可以包括例如基于神经网络、逻辑回归、随机森林、支持向量机(SVM)等的任何已知预测模型。模型集合可以包括用于流速率的预测的模型,即在例如动作A090中被称为“模型”的特定模型。
- [0063] 模型集合的训练包括向模型集合馈送必要输入数据和期望的基本事实,即,当向模型馈送必要输入数据时期望作为输出的值。
- [0064] 为了执行动作A140中的比特率的指派,可以构建预学习模型,并将其存储在无线通信网络内的模型数据库中。模型数据库可以包括模型集合,其中存在针对由动作A060中的“参数”给出的不同比特率、时间段和分段时间段及其组合的模型。可以使用不同的机器学习分类器(包括决策树、逻辑回归、神经网络、支持向量机和深度学习)对模型进行上述训练。可以使用分类或顺序回归来学习模型。
- [0065] 当然,当创建模型时,用作模型输入的统计数据可以和已知期望输出结合使用。例如,将无线通信设备的吞吐量值和时间段及分段时间段一起使用。
- [0066] 在模型在线更新的情形中,增加一种机制以自动确保训练数据集是平衡的,这意味着针对每个比特率对学习算法输入类似数量的示例。以这种方式,可以提高由预学习模型获得的预测的精度。该机制收集当前在线数据,并且等待直到每个比特率都有可用于构建模型的足够数据,或者结合使用过往历史数据和更近期数据以构建模型,或其组合。当模型离线创建时,在其他地方需要考虑这一点。
- [0067] 动作A020
- [0068] 在这一阶段,无线通信设备110的用户可能希望观看和/或收听媒体服务器130能够提供的媒体流之一。因此,无线通信设备110向媒体服务器130发送针对第一媒体速率集合和至少一个分段时间段的请求。
- [0069] 以这种方式,无线通信设备110向媒体服务器130询问分段的可用媒体速率和分段长度。
- [0070] 动作A030
- [0071] 媒体服务器130接收该请求,通过从例如媒体服务器130的存储器获取分段的持续时间和媒体速率(即,分段的比特率)来回应该请求。
- [0072] 动作A040
- [0073] 在获得请求的信息后,媒体服务器130发送指示第一媒体速率集合和至少一个分段时间段的响应。
- [0074] 响应可以包括所谓的演示文件。演示文件可以具有以下格式:

[0075]

速率1	速率2	速率3
240p	360p	480p

[0076] 演示文件可以包含K个可能速率和表示媒体流的长度的视频时间 t_{vid} 。此外,其包含指定分段长度的分段时间段。例如,直播流传输的情况下 t_{vid} 可以设置为 t_{max} ,因为该流传输没有可预见的结束。

[0077] 动作A050

[0078] 响应于动作A020中的请求,无线通信设备110从媒体服务器130接收前一个动作中发送的响应。借助该响应,使无线通信设备110知晓第一媒体速率集合和至少一个分段时间段,即,从媒体服务器130进行流传输可用的媒体速率和这些分段的长度。

[0079] 动作A060

[0080] 无线通信设备110生成针对第二媒体速率集合的请求。该请求包括:

[0081] 与第一媒体速率集合有关的信息,

[0082] 与至少一个分段时间段的长度有关的参数,以及

[0083] 与第二媒体速率集合低于在无线通信设备110处进行接收的媒体流速率的时间段有关的指示。

[0084] 这意味着该请求指示第一媒体速率集合、至少一个分段时间段的长度、以及第二媒体速率集合低于无线通信设备110处进行接收的媒体流速率的时间段。

[0085] 与第一媒体速率集合有关的信息可以指示上文提到的K个可能速率。

[0086] 媒体流速率(即,媒体流的速率或媒体流的比特流)与无线通信设备110接收或预测能够接收媒体流的比特率相关。因此,媒体流速率可以反映由基站设备120预测的、针对至少部分包括在该指示所指示的时间段中的每个分段的可用吞吐量。

[0087] 通过该请求,无线通信设备110从基站设备120寻求帮助以识别第二媒体速率集合。因而,第二媒体速率集合可以是基站设备120预测的在形成指示所示的时间段的每个分段期间足够的可用吞吐量。还可以参见下文A120。

[0088] 动作A070

[0089] 例如,当完成生成请求时,无线通信设备110向基站设备120发送针对第二媒体速率集合的请求。

[0090] 以这种方式,无线通信设备110使基站设备120能够基于指示和参数来预测媒体流速率,并基于媒体流速率将第一媒体速率集合中的一个或多个媒体速率指派给第二媒体速率集合,将在例如动作A120中详细说明。

[0091] 应当理解,指示与由基站设备120预测的将在无线通信设备110接收第二媒体速率流而不引起无线通信设备110处缓存欠载的时间段有关。

[0092] 该请求可被称为possibleRatesRequest消息。该消息包含来自媒体服务器130的可能速率1、2、...、K,指示所指示的时间段以及可选的用户偏好。用户偏好可以指示用户偏好的媒体速率。

[0093] 动作A080

[0094] 基站设备120从无线通信设备110接收针对第二媒体速率集合的请求,其中所述请求包括:

- [0095] 与第一媒体速率集合有关的信息，
- [0096] 与一个或多个分段时间段的长度有关的参数，以及
- [0097] 与第二媒体速率集合低于在无线通信设备110处进行接收的媒体流速率的时间段有关的指示。
- [0098] 动作A090
- [0099] 基站设备120基于指示和参数选择用于媒体流速率的预测的模型。
- [0100] 动作A100
- [0101] 基站设备120获得(例如从无线通信设备110接收)与无线条件有关的信息，用作模型的输入。
- [0102] 此外，基站设备120还可以获得与例如多输入多输出(MIMO)天线秩、到其他无线网络节点的参考信号接收功率(RSRP)有关的更多信息，所述信息可以用作用于可用吞吐量的预测的输入。
- [0103] 具体地，基站设备120可以收集驻留其上的所有无线通信设备的无线统计数据。可以在时间段 t_{hist} 期间收集特征。 t_{hist} 指示执行预测前的收集数据的时间段。数据需要缓存在无线网络节点处。特征的示例有：
- [0104] • 每个UE的每个无线通信设备天线秩的信道质量指示符(CQI)
 - [0105] • 每个无线通信设备的吞吐量
 - [0106] • 访问的小区
- [0107] 基站设备120还收集其自身内部信息
- [0108] • 小区中无线通信设备的数量
 - [0109] • 小区负载
 - [0110] • 已使用的频率子带的数量
 - [0111] • 活跃无线通信设备的数量
 - [0112] • 每个无线通信设备的调度的频率
- [0113] 最后，基站设备120还可以使用X接口从相邻小区收集信息
- [0114] • 小区中无线通信设备的数量
 - [0115] • 小区负载
 - [0116] • 已使用的频率子带的数量
 - [0117] • 活跃无线通信设备的数量
- [0118] 针对每个无线通信设备，基站设备120可以基于上述信息生成附加信息。
- [0119] 例如，可以基于访问小区历史来生成用户移动性。由此，预测无线通信设备在指示所示的时间段中访问的小区。
- [0120] 例如，可以使用通信设备的调度历史来生成用户业务特性。由此，估计无线通信设备生成的业务类型，例如，一次一个小分组、短突发、长突发、全缓存等。
- [0121] 此外，基站设备120还可以生成用户统计数据，例如：
- [0122] • 最小UE吞吐量
 - [0123] • 最大UE吞吐量
 - [0124] • 平均UE吞吐量，以及
 - [0125] • 活跃UE的平均数量。

[0126] 动作A110

[0127] 这里可以提及的是,无线通信设备110可以向基站设备120发送与无线条件有关的信息。该动作通常在动作A100之前执行。

[0128] 现在继续由基站设备120执行的动作。

[0129] 动作A120

[0130] 基站设备120基于选择的模型和与无线条件有关的信息预测媒体流速率。媒体流速率可在一定程度上更具描述性地被称为预测平均吞吐量。应当说明,预测平均吞吐量当然可以通过表示吞吐量在例如分段时间段上的变化的瞬时值的集合来计算。

[0131] 动作A130

[0132] 基站设备120可以将第二集合中的每个媒体速率关联到与在无线通信网络100上能够传输该所述每个媒体速率而不引起无线通信设备110处的缓存欠载有关的相应概率。基于特定假设,例如,与无线通信设备110处的缓存大小、无线通信设备110输出媒体流的媒体速率等有关的假设,基站设备120可以预测不可能出现缓存欠载。这里,媒体速率可以指代第二媒体速率集合中的一个媒体速率,如在以下紧接的动作A140中指派。

[0133] 动作A140

[0134] 基于预测媒体流速率,基站设备120将第一媒体速率集合中的一个或多个媒体速率指派给第二媒体速率集合。

[0135] 该动作中,执行指派的一种方式是使用机器学习分类方法来选择最合适的媒体速率。每个分类方法可以具有如动作A010中训练和创建的关联模型。

[0136] 返回参考图2,针对第一比特率集合中的每个比特率、包括在指示所指示的时间段中的每个分段、每个分段的每个预测平均吞吐量,基站设备120可以根据预测平均吞吐量和比特率之间的关系,将第一集合的比特率分类成合适或不合适,例如1或0。例如,如果预测平均吞吐量高于第一集合中的比特率之一的流传输所需的吞吐量,则该比特率可以被分类为合适,即赋值为1。类似地,如果预测平均吞吐量低于这一个比特率的流传输所需的吞吐量,则该比特率可以被分类为不合适,即赋值为0。

[0137] 可以基于要被分类的比特率、指示所指示的时间段和分段时间段来选择用于分类的模型。例如,当执行分类时,无线条件等可以被用作对模型的输入。当执行该分类时,期望存在针对指示所指示的时间段、分段时间段和第一集合的比特率的模型。否则,可以使用足够接近的模型,但这样可能降低分类的精度。

[0138] 动作A150

[0139] 基站设备120向无线通信设备110发送指示第二媒体速率集合的响应。

[0140] 动作A160

[0141] 无线通信设备110从基站设备120接收指示第二媒体速率集合的响应。

[0142] 第二集合中的每个媒体速率可以关联与在无线通信网络100上能够传输该所述每个媒体速率而不引起无线通信设备110处的缓存欠载有关的相应概率。媒体速率的选择A170可以基于相应概率。

[0143] 动作A170

[0144] 无线通信设备110从第二媒体速率集合中选择媒体速率。

[0145] 媒体速率的选择A170可以基于缓存状态和/或用户偏好。

[0146] 基于缓存状态的选择可能意味着,当缓冲状态指示缓存几乎为空时,所选择的媒体速率可能是第二媒体速率集合中最低的一个。

[0147] 基于用户偏好的选择可能意味着,当用户偏好指示需要最高可能分辨率时,所选择的媒体速率可能是第二媒体速率集合中最高的一个。这可能例如适用于具有无限制数据计划的订阅的用户。在其他情形,例如适用于具有严格有限数据计划的用户的情形中,所选择的媒体速率可能是第二媒体速率集合中最低的一个,以便不消耗通过严格有限数据计划而可用的有限数据。

[0148] 动作A180

[0149] 无线通信设备110可以向媒体服务器130发送媒体流请求。该请求可以指示分段…???

[0150] 动作A190

[0151] 媒体服务器130可以从无线通信设备110接收流请求。流请求可以指示媒体服务器130:媒体服务器130应当向无线通信设备110流传输媒体流,例如,分段由特定比特率给定的媒体流。

[0152] 动作A200

[0153] 因此,例如在动作A190后,媒体服务器130向无线通信设备110发送媒体流。

[0154] 动作A210

[0155] 无线通信设备110可以接收媒体流,例如,所请求的媒体流的分段。

[0156] 根据本文实施例,媒体速率的选择由无线通信设备110执行。然而,与信令(例如,无线网络节点120和媒体服务器130之间的信令和/或无线通信设备110和媒体服务器130之间的信令)有关的标准可以演进。然后,可以从无线网络节点110向媒体服务器130发送第二媒体速率集合,媒体服务器130从而从无线网络节点120接收推荐并做出从第二媒体速率集合中选出媒体速率的选择。此外,可以从无线通信设备110向媒体服务器130发送第二媒体速率集合,如上所述,媒体服务器130从而接收推荐并做出从第二媒体速率集合中选出媒体速率的选择。

[0157] 图4中示出了无线通信设备110中示例性方法的示意图。再一次地,和上文相同的附图标记用于表示相同或相似的特征,具体地,相同的附图标记用于表示相同或相似的动作。因此,无线通信设备110执行用于管理要从媒体服务器130接收的媒体流的方法。

[0158] 如上文所提,媒体流包括多个分段,所述多个分段由第一媒体速率集合和与多个分段的持续时间有关的至少一个分段时间段来定义。

[0159] 可以用任意合适的顺序执行以下一个或多个动作。

[0160] 动作A020

[0161] 无线通信设备110向媒体服务器130发送针对第一媒体速率集合和至少一个分段时间段的请求。

[0162] 动作A050

[0163] 无线通信设备110从媒体服务器130接收指示第一媒体速率集合和至少一个分段时间段的响应。

[0164] 动作A060

[0165] 无线通信设备110生成针对第二媒体速率集合的请求。

- [0166] 动作A070
- [0167] 无线通信设备110向基站设备120发送针对第二媒体速率集合的请求。该请求包括：
- [0168] 与第一媒体速率集合有关的信息，
- [0169] 与至少一个分段时间段的长度有关的参数，以及
- [0170] 与第二媒体速率集合低于在无线通信设备110处进行接收的媒体流速率的时间段有关的指示。
- [0171] 从而使基站设备120能够基于指示和参数来预测媒体流速率，并基于媒体流速率将第一媒体速率集合中的一个或多个媒体速率指派给第二媒体速率集合。
- [0172] 动作A110
- [0173] 无线通信设备110可以向基站设备120发送与无线条件有关的信息。
- [0174] 动作A160
- [0175] 无线通信设备110从基站设备120接收指示第二媒体速率集合的响应。
- [0176] 第二集合中的每个媒体速率可以关联与在无线通信网络100上能够传输该所述每个媒体速率而不引起无线通信设备110处的缓存欠载有关的相应概率。媒体速率的选择A170可以基于相应概率。
- [0177] 动作A170
- [0178] 无线通信设备110从第二媒体速率集合中选择媒体速率。
- [0179] 媒体速率的选择A170可以基于缓存状态和/或用户偏好。
- [0180] 动作A180
- [0181] 无线通信设备110可以发送针对媒体流的请求。
- [0182] 动作A210
- [0183] 无线通信设备110可以接收媒体流。
- [0184] 参考图5，示出了图1的无线通信设备110的实施例的示意框图。
- [0185] 无线通信设备110可以包括用于执行本文描述的方法的处理模块501（例如装置）、一个或多个硬件模块和/或一个或多个软件模块。
- [0186] 无线通信设备110还可以包括存储器502。存储器可以包括（如含有或存储）计算机程序503。
- [0187] 根据本文一些实施例，处理模块501包括处理电路504（例如，以其为体现形式或通过其实现）作为示例性硬件模块。在这些实施例中，存储器502可以包括计算机程序503，所述计算机程序包括可被处理电路504执行的计算机可读代码单元，从而使无线通信设备110操作为执行图3和/或图4的方法。
- [0188] 在一些其他实施例中，当计算机可读代码单元被无线通信设备110执行时，计算机可读代码单元可以使无线通信设备110执行根据图3和/或图4的方法。
- [0189] 图5进一步示出了载体505或程序载体，其包括刚刚描述的计算机程序503。
- [0190] 在一些实施例中，处理模块501包括输入/输出单元506，适当时其可以例示为接收模块和/或发送模块，如下文描述。
- [0191] 在另一些实施例中，处理单元501可以包括作为示例性硬件的发送模块510、接收模块520、选择模块530和生成模块540中的一个或多个。在其他示例中，上述示例性硬件模

块中的一个或多个可以实现为一个或多个软件模块。

[0192] 因此,无线通信设备110被配置用于管理要从媒体服务器130接收的媒体流,其中,所述媒体流包括多个分段,所述多个分段由第一媒体速率集合和与多个分段的持续时间有关的至少一个分段时间段来定义。

[0193] 因此,根据上文描述的各实施例,无线通信设备110、处理模块501和/或发送模块510被配置用于向媒体服务器130发送针对第一媒体速率集合和至少一个分段时间段的请求。

[0194] 无线通信设备110、处理模块501和/或接收模块520被配置用于从媒体服务器130接收指示第一媒体速率集合和至少一个分段时间段的响应。

[0195] 此外,无线通信设备110、处理模块501和/或发送模块510被配置用于向基站设备120发送针对第二媒体速率集合的请求,其中所述请求包括:

[0196] 与第一媒体速率集合有关的信息,

[0197] 与至少一个分段时间段的长度有关的参数,以及

[0198] 与第二媒体速率集合低于在无线通信设备110处进行接收的媒体流速率的时间段有关的指示,从而使基站设备120能够基于指示和参数来预测媒体流速率,并基于媒体流速率将第一媒体速率集合中的一个或多个媒体速率指派给第二媒体速率集合。

[0199] 此外,无线通信设备110、处理模块501和/或接收模块520被配置用于从基站设备120接收指示第二媒体速率集合的响应。

[0200] 此外,无线通信设备110、处理模块501和/或选择模块530被配置用于从第二媒体速率集合中选择媒体速率。

[0201] 无线通信设备110、处理模块501和/或选择模块530可以被配置用于基于缓存状态和/或用户偏好来选择媒体速率。

[0202] 如所提到的,在一些实施例中,第二集合中的每个媒体速率可以关联到在无线通信网络100上能够传输该所述每个媒体速率而不引起无线通信设备110处的缓存欠载有关的相应概率。在一些实施例中,无线通信设备110、处理模块501和/或选择模块530可以被配置用于基于相应概率来选择媒体速率。

[0203] 无线通信设备110、处理模块501和/或发送模块510可以被配置用于发送与无线条件有关的信息。

[0204] 无线通信设备110、处理模块501和/或生成模块540可以被配置用于生成针对第二媒体速率集合的请求。

[0205] 图6中示出了所示基站设备120中的示例性方法的示意流程图。再一次地,和上文相同的附图标记用于表示相同或相似的特征,具体地,相同的附图标记用于表示相同或相似的动作。因此,基站设备120执行用于管理要从媒体服务器130向无线通信设备110发送的媒体流的方法。

[0206] 如上文所提,媒体流包括多个分段,所述多个分段由第一媒体速率集合和与多个分段的持续时间有关的一个或多个分段时间段来定义。

[0207] 可以用任意合适的顺序执行以下一个或多个动作。

[0208] 动作A010

[0209] 基站设备120可以训练模型集合,其中所述模型集合包括用于流速率的预测的模

型。

[0210] 动作A080

[0211] 基站设备120从无线通信设备110接收针对第二媒体速率集合的请求,其中所述请求包括:

[0212] 与第一媒体速率集合有关的信息,

[0213] 与一个或多个分段时间段的长度有关的参数,以及

[0214] 与第二媒体速率集合低于在无线通信设备110处进行接收的媒体流速率的时间段有关的指示。

[0215] 动作A090

[0216] 基站设备120基于指示和参数选择用于媒体流速率的预测的模型。

[0217] 动作A100

[0218] 基站设备120获得与无线条件有关的信息,用作模型的输入。

[0219] 动作A120

[0220] 基站设备120基于选择的模型和与无线条件有关的信息预测媒体流速率。

[0221] 动作A130

[0222] 基站设备120可以将第二集合中的每个媒体速率关联到与在无线通信网络100上能够传输该所述每个媒体速率而不引起无线通信设备110处的缓存欠载有关的相应概率。

[0223] 动作A140

[0224] 基于预测媒体流速率,基站设备120将第一媒体速率集合中的一个或多个媒体速率指派给第二媒体速率集合。

[0225] 动作A150

[0226] 基站设备120向无线通信设备110发送指示第二媒体速率集合的响应。

[0227] 参考图7,示出了图1的基站设备120的实施例的示意框图。

[0228] 基站设备120可以包括用于执行本文描述的方法的处理模块701(例如装置)、一个或多个硬件模块和/或一个或多个软件模块。

[0229] 基站设备120还包括存储器702。存储器可以包括(如含有或存储)计算机程序703。

[0230] 根据本文一些实施例,处理模块701包括处理电路704(例如,以其为体现形式或通过其实现)作为示例性硬件模块。在这些实施例中,存储器702可以包括计算机程序703,所述计算机程序包括可被处理电路704执行的计算机可读代码单元,从而使基站设备120操作为执行图3和/或图6的方法。

[0231] 在一些其他实施例中,当计算机可读代码单元被基站设备120执行时,计算机可读代码单元可以使基站设备120执行根据图3和/或图6的方法。

[0232] 图7进一步示出了载体705或程序载体,其包括刚刚描述的计算机程序703。

[0233] 在一些实施例中,处理模块701包括输入/输出单元706,适当时其可以例示为接收模块和/或发送模块,如下文描述。

[0234] 在另一些实施例中,处理模块701可以包括作为示例性硬件模块的接收模块710、选择模块720、获得模块730、预测模块740、指派模块750、发送模块760、关联模块770和训练模块780中的一个或多个。在其他示例中,上述示例性硬件模块中的一个或多个可以实现为一个或多个软件模块。

[0235] 因此,基站设备120可以被配置用于管理要从媒体服务器130向无线通信设备110发送的媒体流。

[0236] 如上文所提,媒体流包括多个分段,所述多个分段由第一媒体速率集合和与多个分段的持续时间有关的一个或多个分段时间段来定义。

[0237] 因此,根据上文描述的各实施例,基站设备120、处理模块701和/或接收模块710被配置用于从无线通信设备110接收针对第二媒体速率集合的请求,其中所述请求包括:

[0238] 与第一媒体速率集合有关的信息,

[0239] 与一个或多个分段时间段的长度有关的参数,以及

[0240] 与第二媒体速率集合低于在无线通信设备110处进行接收的媒体流速率的时间段有关的指示。

[0241] 基站设备120、处理模块701和/或选择模块720被配置用于基于指示和参数来选择用于媒体流速率的预测的模型。

[0242] 此外,基站设备120、处理模块701和/或获得模块730被配置用于获得与无线条件有关的信息,用作模型的输入。基站设备120、处理模块701和/或预测模块740被配置用于基于选择的模型和与无线条件有关的信息来预测媒体流速率。

[0243] 此外,基站设备120、处理模块701和/或指派模块750被配置用于基于预测媒体流速率,将第一媒体速率集合中的个或多个指派给第二媒体速率集合。

[0244] 此外,基站设备120、处理模块701和/或接收模块760被配置用于向无线通信设备110发送指示第二媒体速率集合的响应。

[0245] 基站设备120、处理模块701和/或关联模块770可以被配置用于将第二集合中的每个媒体速率关联到与在无线通信网络100上能够传输该所述每个媒体速率而不引起无线通信设备110处的缓存欠载有关的相应概率。

[0246] 基站设备120、处理模块701和/或训练模块780被配置用于训练模型集合,其中所述模型集合包括用于流速率的预测的模型。

[0247] 如本文中使用的,术语“节点”或“网络节点”可以指代一个或多个物理实体,例如设备、装置、计算机、服务器等。这可能意味着本文实施例可以实现在一个物理实体中。备选地,本文实施例可以实现在多个物理实体中,例如包括所述一个或多个物理实体的装置,即,实施例可以以分布式方式来实现。

[0248] 如本文中使用的,术语“单元”可以指代一个或多个功能单元,每个功能单元可以实现在节点中的一个或多个硬件模块和/或一个或多个软件模块。

[0249] 如本文中使用的,术语“程序载体”可以指代电信号、光信号、无线电信号或计算机可读存储介质中的一种。在一些示例中,程序载体可以排除瞬时性、传播中的信号,例如电信号、光信号和/或无线电信号。因此,在这些示例中,载体可以是瞬时性载体,例如非瞬时性计算机可读介质。

[0250] 如本文中使用的,术语“处理模块”可以包括一个或多个硬件模块、一个或多个软件模块或其组合。任一这种模块(无论是硬件、软件或软硬件组合)可以是如本文所公开的确定的装置、估计装置、捕获装置、关联装置、比较装置、识别装置、选择装置、接收装置、发送装置等。例如,表述“装置”可以是与上文中结合附图列出的模块相对应的模块。

[0251] 如本文中使用的,术语“软件模块”可以指代软件应用、动态链接库(DLL)、软件组件、

软件对象、依据组件对象模型 (COM) 的对象、软件组件、软件功能、软件引擎、可执行二进制软件文件等。

[0252] 如本文中使用的,术语“处理电路”可以指代处理单元、处理器、应用专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 等。处理电路等可以包括一个或多个处理内核。

[0253] 如本文中使用的,表述“被配置为/用于”可以意味着处理电路通过软件或硬件配置而被配置为(例如,适配为或操作为)执行本文所描述的动作中的一个或多个。

[0254] 如本文中使用的,术语“动作”可以指代动作、步骤、操作、响应、反应、活动等。应当注意,本文的动作可在合适时被分为两个或更多个子动作。此外,还应当注意,如合适,本文描述的两个或更多个子动作可以合并成单个动作。

[0255] 如本文中使用的,术语“存储器”可以指代硬盘、磁存储介质、便携式计算机盘、闪存、随机存取存储器 (RAM) 等。此外,术语“存储器”可以指代处理器的内部寄存器存储器等。

[0256] 如本文中使用的,术语“计算机可读介质”可以是通用串行总线 (USB) 存储器、DVD 碟、蓝光碟、作为数据流接收的软件模块、闪存、硬驱动器、存储卡 (如存储棒、多媒体卡 (MMC)、安全数字 (SD) 卡) 等。

[0257] 如本文中使用的,术语“计算机可读代码单元”可以是计算机程序的文本、编译形式的表示计算机程序的部分或整个二进制文件、或者二者间的任何事物。

[0258] 如本文中使用的,术语“无线资源”可以指代发送信号时用的信号特定编码和/或时间帧和/或频段。在一些示例中,资源可以指代发送信号时使用的一个或多个物理资源块 (PRB)。具体地,PRB 可以是正交频分复用 (OFDM) PHY 资源块 (PRB) 的形式。根据与例如长期演进系统有关的 3GPP 专用术语,术语“物理资源块”是已知的。

[0259] 如本文所使用的,表述“发射”和“发送”被认为是可互换的。这些表述包括通过广播、单播、组播等的传输。在该上下文中,可以由范围内的任意授权设备来接收并解码通过广播的传输。在单播的情况下,一种特定寻址的设备可以接收并编码传输。在组播的情况下,一组特定寻址的设备可以接收并解码传输。

[0260] 如本文中使用的,术语“数字”和/或“值”可以是任意类型的数字,例如二进制数、实数、虚数或有理数等。此外,“数字”和/或“值”可以是一个或多个字符,例如字母或字母串。“数字”和/或“值”还可以由比特串来表示。

[0261] 如本文中使用的,术语“集合”可以指代一个或多个某事物。例如,根据本文实施例,设备集合可以指代一个或多个设备,参数集合可以指代一个或多个参数,等等。

[0262] 如本文所使用的,表述“在一些实施例中”可以被用于指示本文所描述的实施例的特征可以与本文所公开的任意其他实施例组合。

[0263] 尽管已经描述了各方案的实施例,本领域技术人员将显而易见其许多不同的变形、修改等。因此,所描述的实施例不限于本公开的范围。

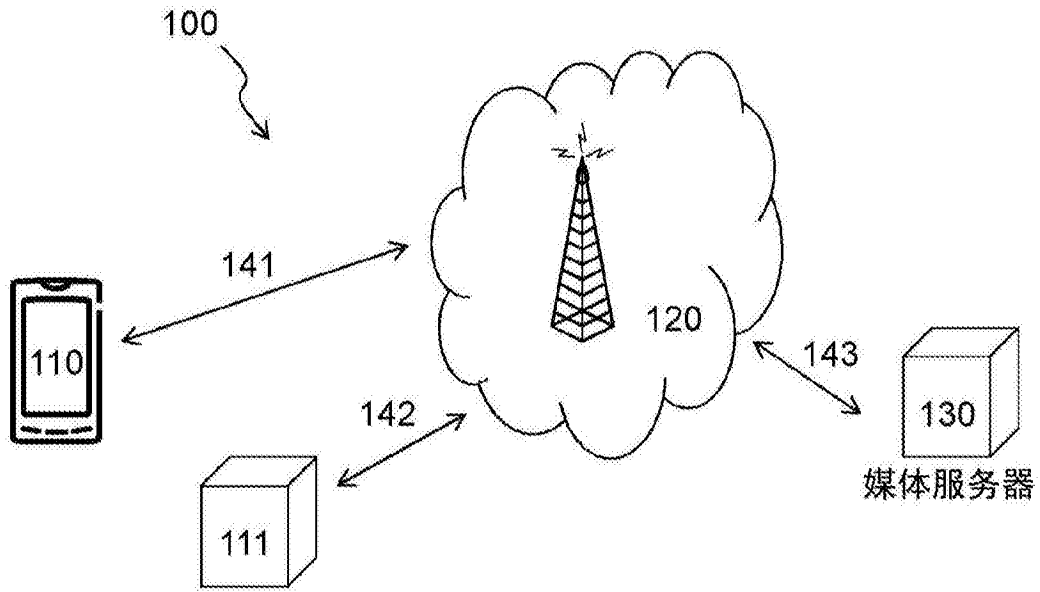


图1

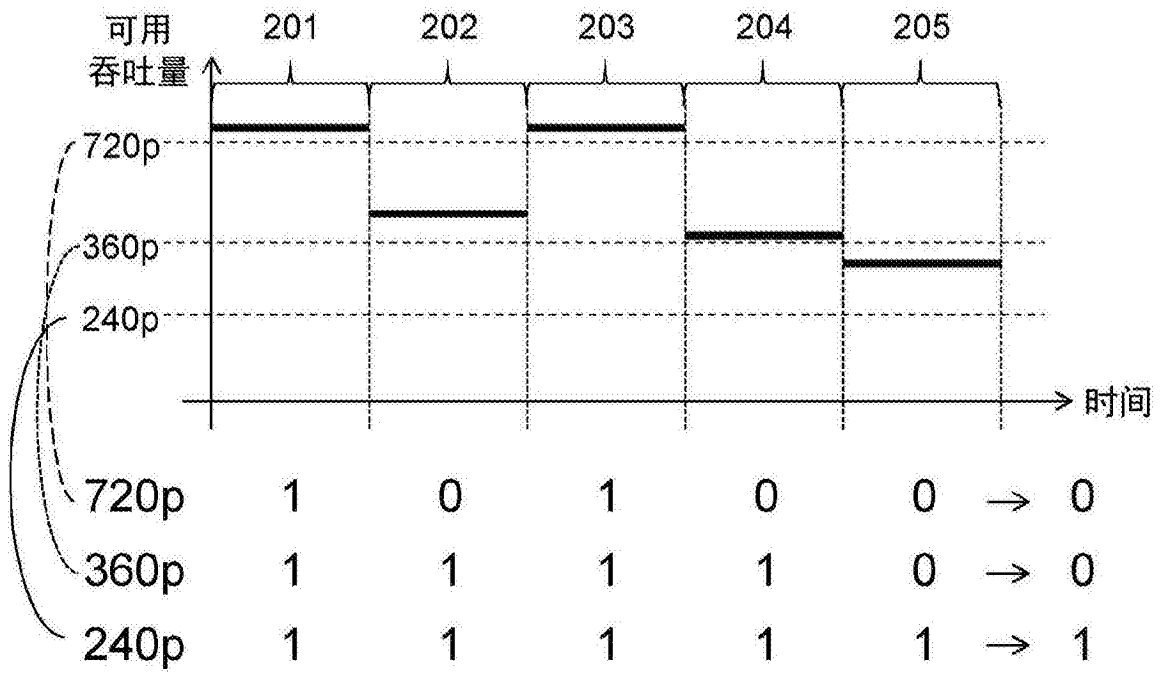


图2

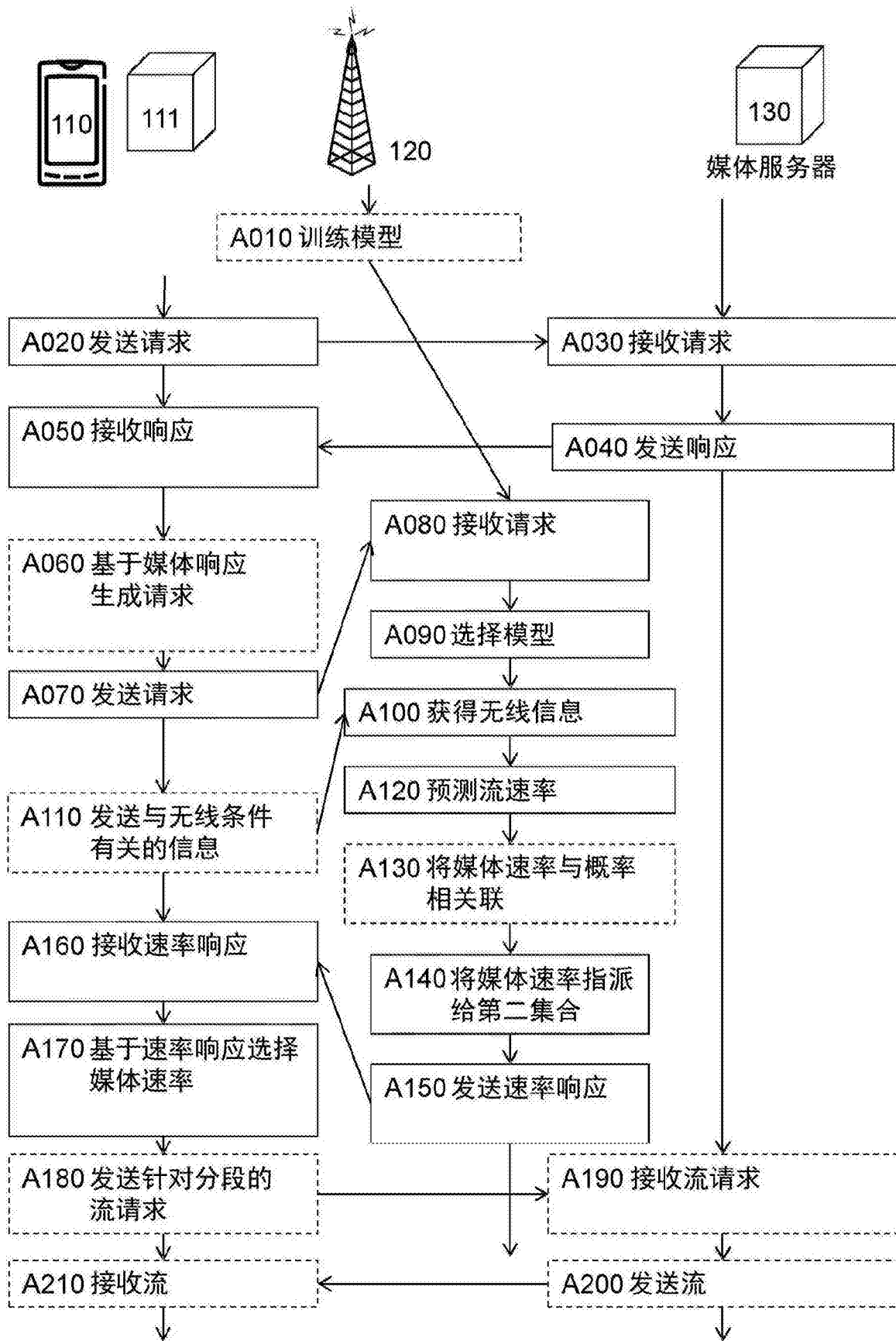


图3

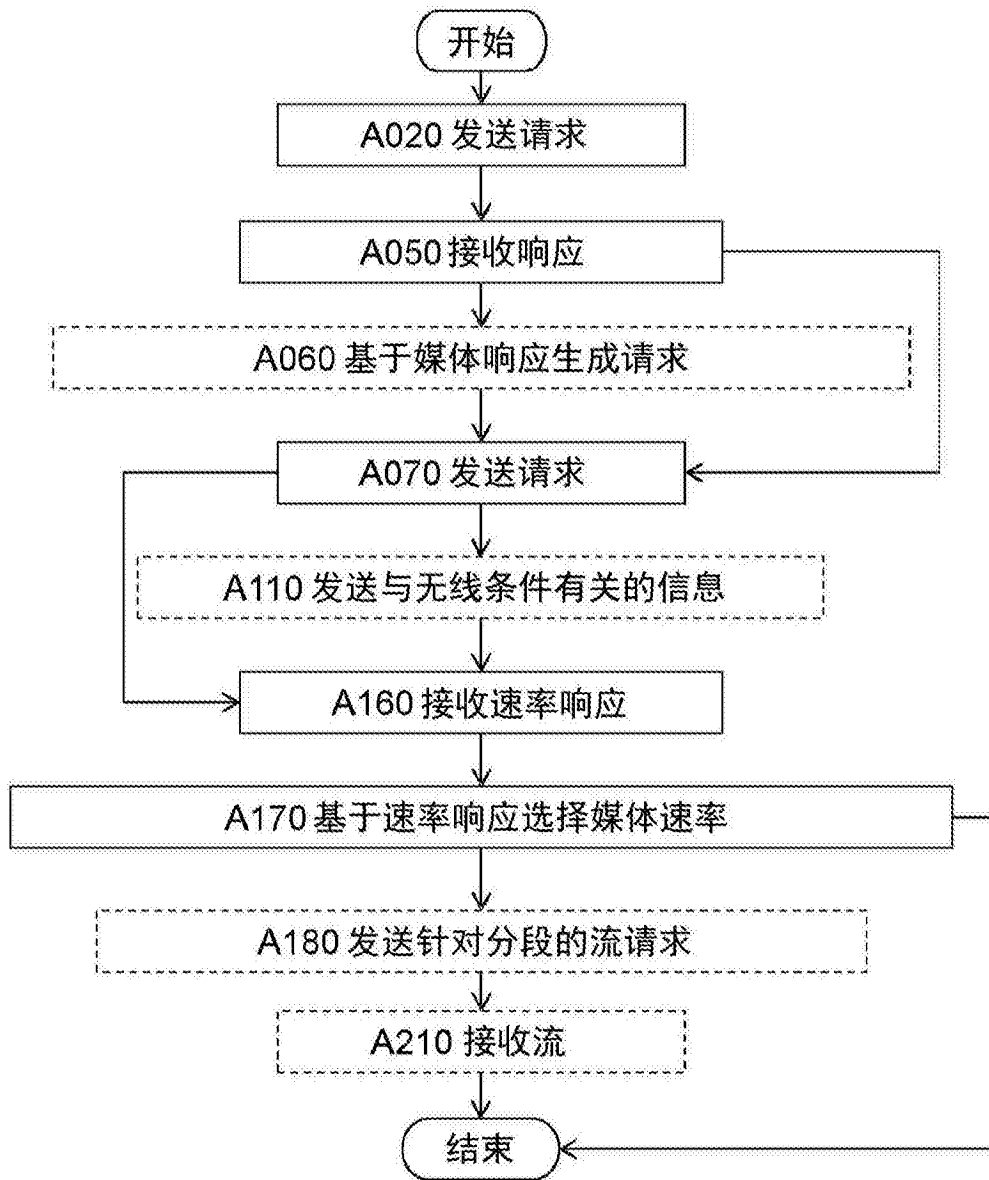


图4

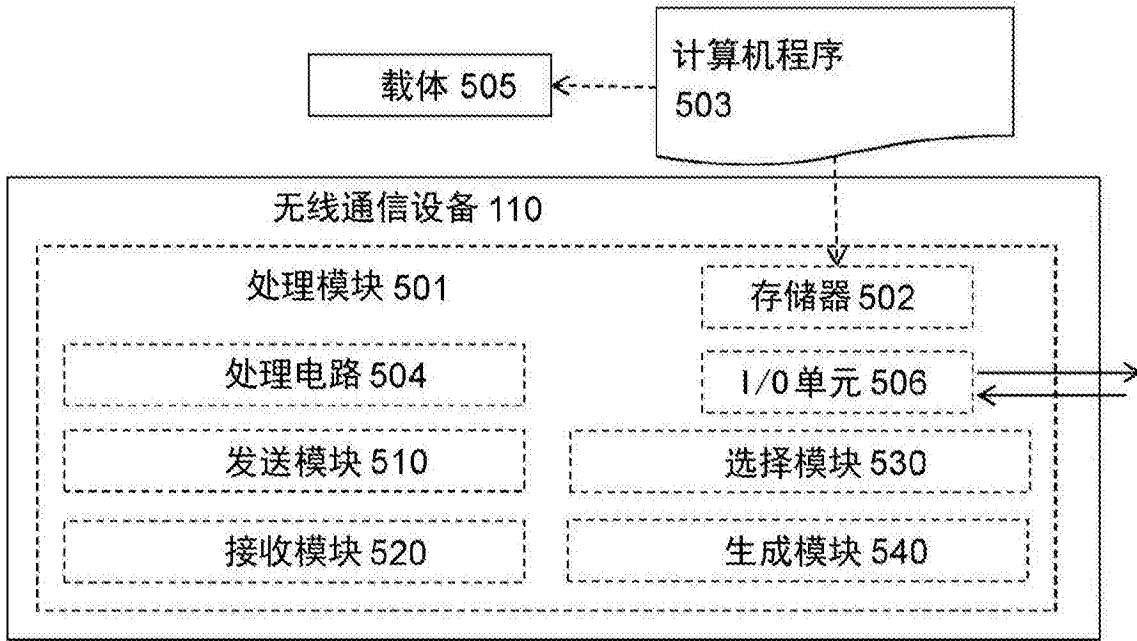


图5

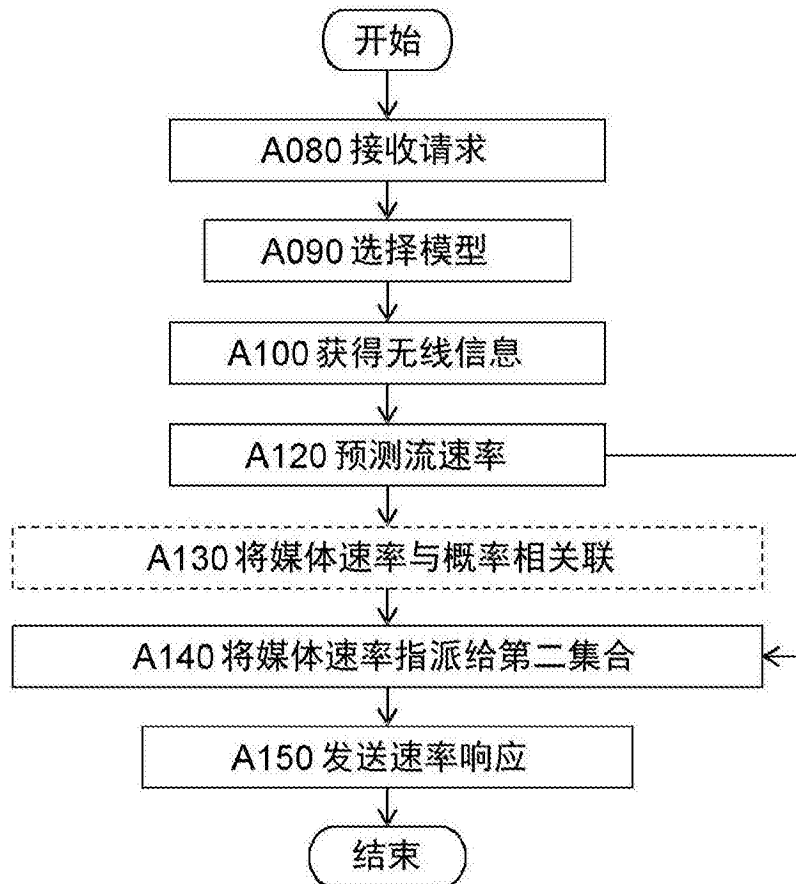


图6

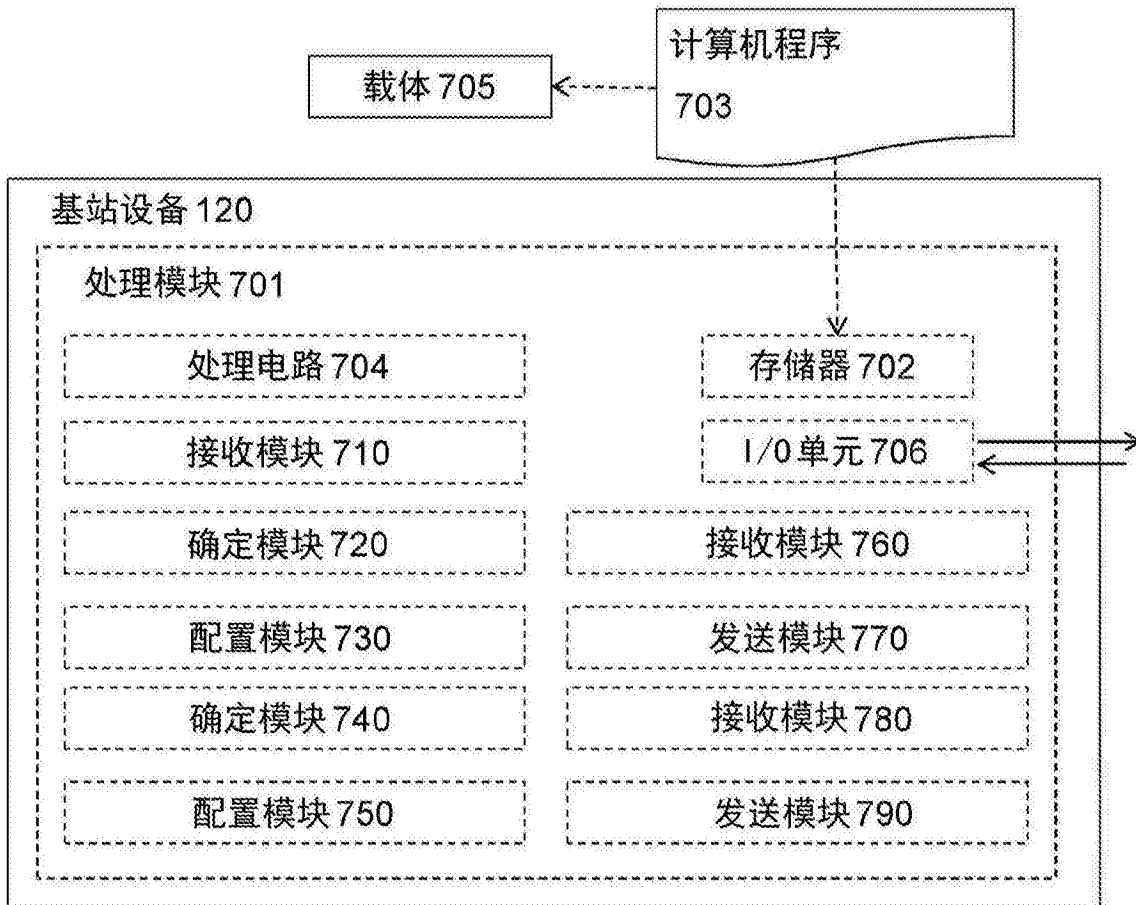


图7