

## (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织

国 际 局

(43) 国际公布日

2018 年 2 月 15 日 (15.02.2018)



(10) 国际公布号

WO 2018/028638 A1

(51) 国际专利分类号:

*H04W 28/02* (2009.01)    *H04W 28/22* (2009.01)  
*H04W 24/02* (2009.01)

(LIU, Zhiming); 中国北京市西城区宣武门西大街32号, Beijing 100053 (CN).

(21) 国际申请号:

PCT/CN2017/096852

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司(CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (CN).

(22) 国际申请日: 2017 年 8 月 10 日 (10.08.2017)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201610666510.1 2016年8月12日 (12.08.2016) CN  
201610666594.9 2016年8月12日 (12.08.2016) CN

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(71) 申请人: 中国移动通信有限公司研究院 (CHINA MOBILE COMMUNICATION LTD., RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国北京市西城区宣武门西大街32号, Beijing 100053 (CN)。中国移动通信集团公司 (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(72) 发明人: 李刚 (LI, Gang); 中国北京市西城区宣武门西大街32号, Beijing 100053 (CN)。陈亚迷 (CHEN, Yami); 中国北京市西城区宣武门西大街32号, Beijing 100053 (CN)。刘志明

(54) Title: METHOD, DEVICE, SYSTEM, RELATED EQUIPMENT AND STORAGE MEDIUM FOR USE IN INFORMATION TRANSMISSION

(54) 发明名称: 一种信息传输方法、装置、系统、相关设备和存储介质

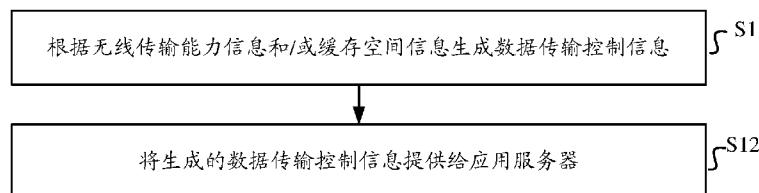


图 1

S11 ACCORDING TO WIRELESS TRANSMISSION CAPABILITY INFORMATION AND/OR CACHE SPACE INFORMATION, GENERATING DATA TRANSMISSION CONTROL INFORMATION  
S12 PROVIDING THE GENERATED DATA TRANSMISSION CONTROL INFORMATION TO AN APPLICATION SERVER

(57) Abstract: Disclosed in the present invention are a method, device, system, related equipment and computer-readable storage medium for use in information transmission. The method comprises: according to wireless transmission capability information and/or cache space information, generating data transmission control information; providing the data transmission control information to an application server and/or a user equipment (UE).

(57) 摘要: 本发明公开了一种信息传输方法、装置、系统、相关设备和计算机可读存储介质。其中方法, 包括: 根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息; 将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或用户设备(UE)。



---

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

# 一种信息传输方法、装置、系统、相关设备和存储介质

## 相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201610666510.1、申请日为 2016 年 08 月 12 日，  
以及申请号为 201610666594.9、申请日为 2016 年 08 月 12 日的中国专利申  
5 请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在  
此引入本申请作为参考。

## 技术领域

本发明涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种信息传输方法、装置、  
系统、相关设备和计算机可读存储介质。

## 10 背景技术

为了保证数据传输质量，传统的传输控制协议（TCP，Transmission Control Protocol）通过“慢启动”（Slow Start）、“拥塞避免”（Congestion avoidance）、“快速重传”（Fast retransmit）、“快速恢复”（Fast Recovery）算法等一系列拥塞控制机制实现对数据传输的拥塞控制。以 TCP-Reno 为例，  
15 慢启动主要是根据网络情况调整拥塞窗口（CWnd，Congestion Window）逐步增加每次发送的数据量，以避免一开始就大量发送数据包而发生拥塞现象，CWnd 呈现指数形式向上递增；拥塞避免的基本思想是在慢启动中 CWnd 达到预设的慢启动阈值时，调整 CWnd 以线性形式增加，避免增长过快导致网络拥塞；快速重传是接收方每收到一个失序的报文段后就立即发出重复确认，发送方只要连续收到三个重复确认就应当立即重传对方尚未收到的报文段，而不必继续等待重传计时器到期；快速恢复是指当发送方连续收到三个重复确认时，把慢启动阈值减半，以防止网络发生拥塞。

传统的 TCP 拥塞控制方案是针对于终端位置固定，传输网络环境情况相对稳定的应用场景提出的，对提高有线网络的性能有较大的优势。然而，随着移动互联网技术和无线通信技术的发展，终端可以通过蜂窝网接入互联网，而蜂窝网中基站较多，终端接入数量不定时发生变化，终端不时切换基站现象频繁，以及由于无线信道环境、无线网络状况，以及终端的移动情况，蜂窝网终端的无线侧传输状况瞬息万变。对于上层 TCP，目前的机制具有一定尝试性和盲目性，严重时会有伪超时现象出现，造成无线资源的浪费，降低了无线通信系统的吞吐率。

另外，现有的无线网络和 TCP/应用服务器（比如视频基于 HTTP 的动态自适应多媒体流（DASH，Dynamic Adaptive Streaming over HTTP））的调控机制是完全分开透明设计的，两者之间不直接进行交互适配，比如 TCP 服务器窗口调控是根据丢包以及 TCP 层的吞吐量估计进行设定的。而在无线网络中，TCP 数据包的丢失可能是由无线侧引发的，无线链路是端到端 TCP 链路的一部分，无线链路的质量也会影响 TCP 吞吐量。但是，由于传输距离，以及协议层次等的差异，慢速的 TCP 调控难以有效地适配相比之下非常动态变化的无线信道和无线速率。对于应用端，以视频服务器为例，当前的视频服务器的码率调控是基于端到端的业务速率进行速率估计和码率调整的，同样存在着跟实际可用无线环境的不匹配的问题，从而影响了数据传输效率，降低了无线网络的网络资源利用率。

## 20 发明内容

为解决现有存在的技术问题，本发明实施例提供一种信息传输方法、装置、系统、相关设备和计算机可读存储介质。

第一方面，本发明实施例提供一种信息传输方法，包括：

25 无线接入网络设备根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息；

所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或用户设备 (UE, User Equipment);

所述应用服务器和/或 UE 根据所述数据传输控制信息对自身与对端之间的数据传输进行传输控制。

5 上述方案中，所述无线传输能力信息包括以下信息中的至少一项：为 UE 分配的可用带宽信息、小区拥塞信息、UE 测量的信道质量信息和实时空口速率信息；所述缓存空间信息包括以下信息中的至少一项：缓存空间总大小信息、缓存空间剩余大小信息、缓存空间填充率、缓存空间大小变化值。

10 上述方案中，所述无线接入网络设备根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息，包括：

在 UE 与应用服务器初始建立链接时，所述无线接入网络设备确定缓存空间总大小和第一预设填充时间之比为所述第一数据传输速率；

15 并根据所述可用带宽信息确定第二数据传输速率，所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息和 UE 测量的信道质量信息确定出的；

所述无线接入网络设备根据所述第一数据传输速率或者第二数据传输速率确定所述数据传输控制信息；或者所述无线接入网络设备根据所述第一数据传输速率和所述第二数据传输速率之和确定所述数据传输控制信息。

20 上述方案中，所述无线接入网络设备根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息，包括：

在 UE 与应用服务器进行数据传输过程中，所述无线接入网络设备确定缓存空间剩余大小与第二预设填充时间之比为第三数据传输速率；

25 所述无线接入网络设备根据所述第三数据传输速率或者所述可用带宽信息确定所述数据传输控制信息，所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞

信息、UE 信道质量信息和实时空口速率确定出的；或者所述无线接入网络设备根据所述第三数据传输速率和可用带宽之和确定所述数据传输控制信息。

上述方案中，所述无线接入网络设备根据无线传输能力信息和缓存空

5 间信息生成数据传输控制信息，包括：

所述无线接入网络设备按照以下公式确定所述数据包发送速率：

$$(1 - \frac{\Delta buffer}{BufferSize}) * k * V_{mac}, \text{ 其中: } k \text{ 为预设值, } V_{mac} \text{ 实时空口速率, } \Delta buffer \text{ 为缓存}$$

空间大小变化值,  $BufferSize$  为缓存空间总大小。

上述方案中，所述无线接入网络设备按照以下方法确定  $k$ ：

10 如果所述缓存空间填充率小于第一阈值时，则所述无线接入网络设备确定所述  $k$  为大于 1 的数值；

如果所述缓存空间填充率不小于所述第一阈值且所述缓存空间填充率小于第二阈值，则所述无线接入网络设备确定所述  $k$  为 1；

15 如果所述缓存空间填充率不小于所述第二阈值，则所述无线接入网络设备确定  $k$  为小于 1 的数值。

上述方案中，所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息提供给应用服务器，包括：

所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息封装于 UE 与应用服务器之间传输的数据包中发送给所述应用服务器；

20 或者所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务器；

或者所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过与所述应用服务器之间的独立接口发送给所述应用服务器；

25 或者所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务器。

上述方案中，所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务器，包括：

所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过用户面数据包发送给所述核心网设备；

5 所述核心网设备解析所述用户面数据包获得所述数据传输控制信息；

所述核心网设备将获得的数据传输控制信息封装于数据载荷中发送给应用服务器。

上述方案中，所述用户面数据包包括用户面通用分组无线业务隧道协议（GTP-U）报文。

10 上述方案中，所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务器，包括：

所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过空口信令发送给所述 UE；

15 所述 UE 将所述数据控制信息封装于与所述应用服务器之间交互的数据包中发送给所述应用服务器。

上述方案中，所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息提供给 UE，包括：

所述无线接入网络设备利用向所述 UE 发送的空口信令携带所述数据传输控制信息；

20 或者所述无线接入网络设备利用与 UE 之间交互的数据包携带所述数据传输控制信息。

在所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或 UE 之前，所述方法还包括：

所述 UE 向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

25 所述 UE 在向所述无线接入网络设备发送业务优化请求之前，所述方法

还包括：

所述 UE 确定满足预设的业务优化触发条件。

所述业务优化触发条件包括以下条件中的至少一种：所述 UE 发起初始连接、所述 UE 检测到数据传输性能下降、所述 UE 本地业务缓存低于预设 5 阈值、所述 UE 检测到业务质量指标低于预设质量指标。

本发明实施例提供一种无线接入网侧实施的信息传输方法，包括：

根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息；  
将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或 UE。

上述方案中，所述无线传输能力信息包括以下信息中的至少一项：为 10 UE 分配的可用带宽信息、小区拥塞信息、UE 测量的信道质量信息和实时空口速率信息；以及所述缓存空间信息包括以下信息中的至少一项：缓存空间总大小信息、缓存空间剩余大小信息、缓存空间填充率、缓存空间大小变化值。

上述方案中，根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输 15 控制信息，包括：

在 UE 与应用服务器初始建立链接时，确定缓存空间总大小和第一预设填充时间之比为所述第一数据传输速率；

并根据所述可用带宽信息确定第二数据传输速率，所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息和 UE 测量的信道质量信息确定出的；

根据所述第一数据传输速率或者第二数据传输速率确定所述数据传输控制信息；或者根据所述第一数据传输速率和所述第二数据传输速率之和确定所述数据传输控制信息。 20

上述方案中，根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息，包括：

在 UE 与应用服务器进行数据传输过程中，确定缓存空间剩余大小与第 25

二预设填充时间之比为第三数据传输速率；

根据所述第三数据传输速率或者可用带宽信息确定所述数据传输控制信息，或者根据所述第三数据传输速率和可用带宽之和确定所述数据传输控制信息；所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息、UE 信道质量信息  
5 和实时空口速率确定出的。

上述方案中，根据无线传输能力信息和缓存空间信息生成数据传输控  
制信息，包括：

按照以下公式确定所述数据包发送速率： $(1 - \frac{\Delta buffer}{BufferSize}) * k * V_{mac}$ ，其中：

$k$  为预设值， $V_{mac}$  实时空口速率， $\Delta buffer$  为缓存空间大小变化值， $BufferSize$  为  
10 缓存空间总大小。

上述方案中，按照以下方法确定  $k$ ：

如果所述缓存空间填充率小于第一阈值时，则确定所述  $k$  为大于 1 的数  
值；

如果所述缓存空间填充率不小于所述第一阈值且所述缓存空间填充率  
15 小于第二阈值，则确定所述  $k$  为 1；

如果所述缓存空间填充率不小于所述第二阈值，则确定  $k$  为小于 1 的数  
值。

上述方案中，将所述数据传输控制信息提供给应用服务器，包括：

将所述数据传输控制信息封装于 UE 与应用服务器之间传输的数据包  
20 中发送给所述应用服务器；

或者将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务  
器；

或者将所述数据传输控制信息通过与所述应用服务器之间的独立接口  
发送给所述应用服务器；

25 或者将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务器。

上述方案中，将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务器，包括：

5 将所述数据传输控制信息通过用户面数据包发送给所述核心网设备，由所述核心网设备通过解析所述用户面数据包获得的数据传输控制信息封装于数据载荷中发送给应用服务器。

上述方案中，所述用户面数据包包括 GTP-U 报文。

上述方案中，将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务器，包括：

10 将所述数据传输控制信息通过空口信令发送给所述 UE，由所述 UE 将所述数据控制信息封装于与所述应用服务器之间交互的数据包中发送给所述应用服务器。

上述方案中，将所述数据传输控制信息提供给 UE，包括：

利用向所述 UE 发送的空口信令携带所述数据传输控制信息；

或者利用与 UE 之间交互的数据包携带所述数据传输控制信息。

15 上述方案中，所述数据传输控制信息用于指示所述应用服务器根据所述数据传输控制信息对与对端之间的数据传输进行传输控制。

在将所述数据传输控制信息提供给应用服务器之前，所述方法还包括：

接收所述 UE 发送的业务优化请求。

所述业务优化请求为所述 UE 在确定满足预设的业务优化触发条件时  
20 发送的。

本发明实施例提供一种无线接入网络侧实施的信息传输装置，包括：

生成单元，配置为根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息；

发送单元，配置为将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或  
25 UE。

上述方案中，所述无线传输能力信息包括以下信息中的至少一项：为UE分配的可用带宽信息、小区拥塞信息、UE测量的信道质量信息和实时空口速率信息；以及所述缓存空间信息包括以下信息中的至少一项：缓存空间总大小信息、缓存空间剩余大小信息、缓存空间填充率、缓存空间大小变化值。  
5

上述方案中，所述生成单元，包括：

第一确定子单元，配置为在UE与应用服务器初始建立链接时，确定缓存空间总大小和第一预设填充时间之比为所述第一数据传输速率；

第二确定子单元，配置为根据所述可用带宽信息确定第二数据传输速率，所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息和UE测量的信道质量信息确定出的；  
10

第三确定子单元，配置为根据所述第一数据传输速率或者第二数据传输速率确定所述数据传输控制信息；或者根据所述第一数据传输速率和所述第二数据传输速率之和确定所述数据传输控制信息。

15 上述方案中，所述生成单元，包括：

第四确定子单元，配置为在UE与应用服务器进行数据传输过程中，确定缓存空间剩余大小与第二预设填充时间之比为第三数据传输速率；

第五确定子单元，配置为根据所述第三数据传输速率或者可用带宽信息确定所述数据传输控制信息；或者根据所述第三数据传输速率和可用带宽之和确定所述数据传输控制信息；所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息、UE信道质量信息和实时空口速率确定出的。  
20

上述方案中，所述生成单元，配置为按照以下公式确定所述数据包发送速率： $(1 - \frac{\Delta buffer}{BufferSize}) * k * V_{mac}$ ，其中：k为预设值， $V_{mac}$ 实时空口速率， $\Delta buffer$ 为缓存空间大小变化值， $BufferSize$ 为缓存空间总大小。

25 上述方案中，无线接入网侧实施的信息传输装置，还可以包括：

确定单元，配置为按照以下方法确定  $k$ ：如果所述缓存空间填充率小于第一阈值时，则确定所述  $k$  为大于 1 的数值；如果所述缓存空间填充率不小于所述第一阈值且所述缓存空间填充率小于第二阈值，则确定所述  $k$  为 1；如果所述缓存空间填充率不小于所述第二阈值，则确定  $k$  为小于 1 的数值。

5 上述方案中，所述发送单元，配置为将所述数据传输控制信息封装于 UE 与应用服务器之间传输的数据包中发送给所述应用服务器；或者将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务器；或者将所述数据传输控制信息通过与所述应用服务器之间的独立接口发送给所述应用服务器；或者将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务器。

10 上述方案中，所述发送单元，配置为将所述数据传输控制信息通过用户面数据包发送给所述核心网设备，由所述核心网设备通过解析所述用户面数据包获得的数据传输控制信息封装于数据载荷中发送给应用服务器。

上述方案中，所述用户面数据包包括 GTP-U 报文。

15 上述方案中，所述发送单元，配置为将所述数据传输控制信息通过空口信令发送给所述 UE，由所述 UE 将所述数据控制信息封装于与所述应用服务器之间交互的数据包中发送给所述应用服务器。

上述方案中，所述发送单元，配置为利用向所述 UE 发送的空口信令携带所述数据传输控制信息；或者利用与 UE 之间交互的数据包携带所述数据传输控制信息。

20 上述方案中，所述数据传输控制信息用于指示所述应用服务器根据所述数据传输控制信息对与对端之间的数据传输进行传输控制。

上述方案中，无线接入网侧实施的信息传输装置，还可以包括：

接收单元，配置为在将所述数据传输控制信息提供给应用服务器之前，接收所述 UE 发送的业务优化请求；所述业务优化请求为所述 UE 在确定满足预设的业务优化触发条件时发送的。

本发明实施例提供一种无线接入网络设备，包括上述无线接入网侧实施的信息传输装置。

本发明实施例提供一种信息传输系统，包括：

5 无线接入网络设备，配置为根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息；并将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或 UE；

所述应用服务器，配置为根据所述数据传输控制信息对自身与 UE 之间的数据传输进行传输控制；

10 所述 UE，配置为根据所述数据传输控制信息对自身与应用服务器之间 10 的数据传输进行传输控制。

上述方案中，所述无线传输能力信息包括以下信息中的至少一项：为用户设备 UE 分配的可用带宽信息、小区拥塞信息、UE 测量的信道质量信息和实时空口速率信息；以及所述缓存空间信息包括以下信息中的至少一项：缓存空间总大小信息、缓存空间剩余大小信息、缓存空间填充率、缓 15 存空间大小变化值。

上述方案中，所述无线接入网络设备，配置为在 UE 与应用服务器初始建立链接时，确定缓存空间总大小和第一预设填充时间之比为所述第一数据传输速率；并根据所述可用带宽信息确定第二数据传输速率，所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息和 UE 测量的信道质量信息确定出的；根据所述第一数据传输速率或者第二数据传输速率确定所述数据传输控制信息；或者根据所述第一数据传输速率和所述第二数据传输速率之和确定所述数据传输控制信息。

上述方案中，所述无线接入网络设备，配置为在 UE 与应用服务器进行数据传输过程中，确定缓存空间剩余大小与第二预设填充时间之比为第三数据传输速率；根据所述第三数据传输速率或者可用带宽信息确定所述数 25 数据传输控制信息。

据传输控制信息，或者根据所述第三数据传输速率和可用带宽之和确定所述数据传输控制信息；所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息、UE 信道质量信息和实时空口速率确定出的。

上述方案中，所述无线接入网络设备，配置为按照以下公式确定所述

5 数据包发送速率： $(1 - \frac{\Delta buffer}{BufferSize}) * k * V_{mac}$ ，其中：k 为预设值， $V_{mac}$  实时空口速率， $\Delta buffer$  为缓存空间大小变化值， $BufferSize$  为缓存空间总大小。

上述方案中，所述无线接入网络设备，配置为按照以下方法确定 k：如果所述缓存空间填充率小于第一阈值时，则确定所述 k 为大于 1 的数值；如果所述缓存空间填充率不小于所述第一阈值且所述缓存空间填充率小于第二阈值，则确定所述 k 为 1；如果所述缓存空间填充率不小于所述第二阈值，则确定 k 为小于 1 的数值。

上述方案中，所述无线接入网络设备，配置为将所述数据传输控制信息封装于 UE 与应用服务器之间传输的数据包中发送给所述应用服务器；或者将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务器；或者将所述数据传输控制信息通过与所述应用服务器之间的独立接口发送给所述应用服务器；或者将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务器。

上述方案中，所述无线接入网络设备，配置为将所述数据传输控制信息通过用户面数据包发送给所述核心网设备；

20 所述核心网设备，配置为解析所述用户面数据包获得所述数据传输控制信息；以及将所述数据传输控制信息封装在数据载荷中发送给应用服务器。

上述方案中，所述用户面数据包包括 GTP-U 报文。

上述方案中，所述无线接入网络设备，配置为将所述数据传输控制信息通过空口信令发送给所述 UE；

所述 UE，配置为将所述数据控制信息封装于与所述应用服务器之间交互的数据包中发送给所述应用服务器。

上述方案中，所述无线接入网络设备，配置为利用向所述 UE 发送的空口信令携带所述数据传输控制信息；或者利用与 UE 之间交互的数据包携带所述数据传输控制信息。  
5 所述数据传输控制信息。

所述无线接入网络设备，还配置为在将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或 UE 之前，接收所述 UE 发送的业务优化请求。

所述业务优化请求为所述 UE 在确定满足预设的业务优化触发条件时发送的。

10 本发明实施例提供一种 UE 或者应用服务器侧实施的信息传输方法，包括：

接收无线接入网络设备发送的数据传输控制信息，其中，所述数据传输控制信息为所述无线接入网络设备根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成的；

15 根据所述数据传输控制信息对与对端之间的数据传输进行传输控制。

上述方案中，接收无线接入网络设备发送的数据传输控制信息，包括：

接收所述无线接入网络设备利用空口信令发送的所述数据传输控制信息；或者接收所述无线接入网络设备利用交互的数据包发送的所述数据传输控制信息。

20 上述方案中，在接收到所述无线接入网络设备利用空口信令发送的所述数据传输控制信息之后，所述方法还包括：

将所述数据传输控制信息利用交互的数据包发送给应用服务器。

上述方案中，接收无线接入网络设备发送的数据传输控制信息，包括：

接收所述无线接入网络设备利用交互的数据包发送的数据传输控制信  
息；

25 息；

或者接收所述无线接入网络设备通过核心网设备发送的数据传输控制信息；

或者接收所述无线接入网络设备利用独立接口发送的数据传输控制信息。

5 在接收无线接入网络设备发送的数据传输控制信息之前，所述方法还包括：

向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

在向所述无线接入网络设备发送业务优化请求之前，所述方法还包括：确定满足预设的业务优化触发条件。

10 所述业务优化触发条件包括以下条件中的至少一种：所述 UE 发起初始连接、所述 UE 检测到数据传输性能下降、所述 UE 本地业务缓存低于预设阈值、所述 UE 检测到业务质量指标低于预设质量指标。

本发明实施例提供 UE 侧或者应用服务器侧实施的信息传输装置，包括：

15 接收单元，配置为接收无线接入网络设备发送的数据传输控制信息，其中，所述数据传输控制信息为所述无线接入网络设备根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成的；

传输控制单元，配置为根据所述数据传输控制信息对与对端之间的数据传输进行传输控制。

20 上述方案中，所述接收单元，配置为接收所述无线接入网络设备利用空口信令发送的所述数据传输控制信息；或者接收所述无线接入网络设备利用交互的数据包发送的所述数据传输控制信息。

上述方案中，UE 侧或者应用服务器侧实施的数据传输装置，还可以包括：

25 第一发送单元，配置为在所述接收单元接收到所述无线接入网络设备

利用空口信令发送的所述数据传输控制信息之后，将所述数据传输控制信息利用交互的数据包发送给应用服务器。

上述方案中，所述接收单元，配置为接收所述无线接入网络设备利用交互的数据包发送的数据传输控制信息；或者接收所述无线接入网络设备通过核心网设备发送的数据传输控制信息；或者接收所述无线接入网络设备利用独立接口发送的数据传输控制信息。  
5

上述方案中，UE侧或者应用服务器侧实施的信息传输装置，还可以包括：

第二发送单元，配置为在所述接收单元接收无线接入网络设备发送的数据传输控制信息之前，向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。  
10

上述方案中，UE侧或者应用服务器侧实施的信息传输装置，还可以包括：

确定单元，配置为在所述第二发送单元向所述无线接入网络设备发送业务优化请求之前，确定满足预设的业务优化触发条件。

所述业务优化触发条件包括以下条件中的至少一种：所述UE发起初始连接、所述UE检测到数据传输性能下降、所述UE本地业务缓存低于预设阈值、所述UE检测到业务质量指标低于预设质量指标。  
15

本发明实施例提供一种UE，包括上述UE侧实施的信息传输装置。

本发明实施例提供一种应用服务器，包括上述应用服务器侧实施的信息传输装置。  
20

本发明实施例提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现无线网络接入设备侧任一方法的步骤，或者实现UE侧任一方法的步骤，或者实现应用服务器侧任一方法的步骤。

本发明实施例提供给的信息传输方法、装置、系统、相关设备和计算  
25

机可读存储介质，无线接入网侧根据无线传输能力信息和缓存空间信息生成数据传输控制信息并提供给应用服务器和/或 UE，从而使得应用服务器和/或 UE 可以根据无线网络侧的无线传输情况和缓存空间情况对自身传输的数据进行控制，从而，提高了无线资源的利用率和吞吐率。

5 第二方面，本发明实施例提供一种信息传输方法，包括：

无线接入网络设备向 UE 发送无线网络环境信息；

所述 UE 根据所述无线网络环境信息确定数据传输控制信息；

将确定出的数据传输控制信息发送给应用服务器；

所述应用服务器根据接收到的数据传输控制信息对自身与所述 UE 之

10 间的数据传输进行传输控制。

上述方案中，在无线接入网络设备向用户设备 UE 发送无线网络环境信  
息之前，所述方法还包括：

所述 UE 向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

上述方案中，所述 UE 在满足预设触发条件时向所述无线接入网络设备

15 发送业务优化请求。

上述方案中，所述触发条件包括以下条件中的至少一种：所述 UE 发起  
初始连接、所述 UE 检测到数据传输性能下降、所述 UE 本地业务缓存低于  
预设阈值、所述 UE 检测到业务质量指标低于预设质量指标。

上述方案中，无线接入网络设备向用户设备 UE 发送无线网络环境信

20 息，包括：

所述无线接入网络设备使用空口信令向所述 UE 发送无线网络环境信  
息；或者

所述无线接入网络设备使用数据包向所述 UE 发送的无线网络环境信  
息。

25 上述方案中，所述数据包包括用户平面数据包。

上述方案中，所述用户平面数据包包括媒体访问控制（MAC）数据包或者无线链路控制（RLC）数据包。

上述方案中，所述空口信令包括层1信令、层2信令或者层3信令。

上述方案中，所述层2信令包括MAC控制单元（CE）信令，所述层3  
5 信令包括无线资源控制（RRC）信令。

上述方案中，在无线接入网络设备向UE发送无线网络环境信息之前，  
所述方法还包括：

所述UE向所述无线接入网络设备发送当前正在使用业务的业务信息；

所述无线接入网络设备向UE发送无线网络环境信息，包括：

10 所述无线接入网络设备根据所述业务信息确定无线网络环境信息；以  
及

所述无线接入网络设备向所述UE发送根据所述业务信息确定出的无  
线网络环境信息。

上述方案中，所述方法还包括：

15 所述UE根据所述无线网络环境对自身与所述应用服务器之间的数据  
传输进行传输控制。

本发明实施例还提供一种信息传输系统，包括UE，无线接入网络设备  
和应用服务器，其中：

所述无线接入网络设备，配置为向所述UE发送无线网络环境信息；

20 所述UE，配置为根据所述无线网络环境信息确定数据传输控制信息；  
并将确定出的数据传输控制信息发送给应用服务器；

所述应用服务器，配置为根据接收到的数据传输控制信息对自身与所  
述UE之间的数据传输进行传输控制。

上述方案中，所述UE，还配置为向所述无线接入网络设备发送业务优  
化请求。  
25

上述方案中，所述 UE，配置为在满足预设触发条件时向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

上述方案中，所述触发条件包括以下条件中的至少一种：所述 UE 发起初始连接、所述 UE 检测到数据传输性能下降、所述 UE 本地业务缓存低于 5 预设阈值、所述 UE 检测到业务质量指标低于预设质量指标。

上述方案中，所述无线接入网络设备，配置为使用空口信令向所述 UE 发送无线网络环境信息；或者使用数据包向所述 UE 发送的无线网络环境信息。

上述方案中，所述数据包包括用户平面数据包。

10 上述方案中，所述用户平面数据包包括 MAC 数据包或者 RLC 数据包。

上述方案中，所述空口信令包括层 1 信令、层 2 信令或者层 3 信令。

上述方案中，所述层 2 信令包括 MAC CE 信令，所述层 3 信令包括 RRC 信令。

上述方案中，所述 UE，还配置为在所述无线接入网络设备发送无线网络环境信息之前，向所述无线接入网络设备发送当前正在使用业务的业务信息；

所述无线接入网络设备，媒体访问控制根据所述业务信息确定无线网络环境信息；以及所述 UE 发送根据所述业务信息确定出的无线网络环境信息。

20 上述方案中，所述 UE，还配置为根据所述无线网络环境对自身与所述应用服务器之间的数据传输进行传输控制。

本发明实施例还提供一种 UE 侧实施的信息传输方法，包括：

接收无线接入网络设备发送的无线网络环境信息；

根据接收到的无线网络环境信息确定数据传输控制信息；

将确定出的数据传输控制信息发送给应用服务器。

上述方案中，在接收无线接入网络设备发送的无线网络环境信息之前，所述方法还包括：

向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

上述方案中，在向所述无线接入网络设备发送业务优化请求之前，所

5 述方法还包括：

确定满足预设的触发条件。

上述方案中，所述触发条件包括以下条件中的至少一种：发起初始连接、检测到数据传输性能下降、本地业务缓存低于预设阈值、检测到业务质量指标低于预设质量指标。

10 上述方案中，接收无线接入网络设备发送的无线网络环境信息，包括：接收无线网络设备使用空口信令发送的无线网络环境信息；或者接收无线网络设备使用数据包发送的无线网络环境信息。

上述方案中，所述数据包包括用户平面数据包。

上述方案中，所述用户平面数据包包括 MAC 数据包或者 RLC 数据包。

15 上述方案中，所述空口信令包括层 1 信令、层 2 信令或者层 3 信令。

上述方案中，所述层 2 信令包括 MAC CE 信令，所述层 3 信令包括无线资源控制 RRC 信令。

上述方案中，在接收无线接入网络设备发送的无线网络环境信息之前，所述方法还包括：

20 向所述无线接入网络设备发送当前正在使用业务的业务信息；  
接收无线接入网络设备发送的无线网络环境信息，包括：  
接收无线接入网络设备发送的、根据所述业务信息确定出的无线网络环境信息。

本发明实施例还提供一种 UE 侧实施的信息传输装置，包括：

25 接收单元，配置为接收无线接入网络设备发送的无线网络环境信息；

第一确定单元，配置为根据接收到的无线网络环境信息确定数据传输控制信息；

第一发送单元，配置为将确定出的数据传输控制信息发送给应用服务器。

5 上述方案中，所述装置还包括：

第二发送单元，配置为在所述接收单元接收无线接入网络设备发送的无线网络环境信息之前，向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

上述方案中，所述装置还包括：

10 第二确定单元，配置为在所述第二发送单元向所述无线接入网络设备发送业务优化请求之前，确定满足预设的触发条件。

上述方案中，所述触发条件包括以下条件中的至少一种：发起初始连接、检测到数据传输性能下降、本地业务缓存低于预设阈值、检测到业务质量指标低于预设质量指标。

15 上述方案中，所述接收单元，配置为接收无线网络设备使用空口信令发送的无线网络环境信息；或者接收无线网络设备使用数据包发送的无线网络环境信息。

上述方案中，所述数据包包括用户平面数据包。

上述方案中，所述用户平面数据包包括 MAC 数据包或者 RLC 数据包。

上述方案中，所述空口信令包括层 1 信令、层 2 信令或者层 3 信令。

20 上述方案中，所述层 2 信令包括 MAC CE 信令，所述层 3 信令包括 RRC 信令。

上述方案中，其中，所述装置还包括第三发送单元，其中：

所述第三发送单元，配置为向所述无线接入网络设备发送当前正在进行业务的业务信息；

25 所述接收单元，配置为接收无线接入网络设备发送的、根据所述业务

信息确定出的无线网络环境信息。

本发明实施例还提供一种 UE，包括上述 UE 侧实施的信息传输装置。

本发明实施例还提供一种无线接入网络设备侧实施的信息传输方法，包括：

5 向 UE 发送无线网络环境信息。

上述方案中，在向 UE 发送无线网络环境信息之前，所述方法还包括：接收所述 UE 发送的业务优化请求。

上述方案中，向 UE 发送无线网络环境信息，包括：

使用空口信令向所述 UE 发送所述无线网络环境信息；或者

10 使用与所述 UE 之间传输的数据包发送所述无线网络环境信息。

上述方案中，所述所述数据包包括用户平面数据包。

上述方案中，所述用户平面数据包包括 MAC 数据包或者 RLC 数据包。

上述方案中，所述空口信令包括层 1 信令、层 2 信令或者层 3 信令。

上述方案中，所述层 2 信令包括 MAC CE 信令，所述层 3 信令包括 RRC  
15 信令。

上述方案中，所述无线网络环境信息用于指示所述 UE 根据所述无线网  
络环境信息确定数据传输控制信息并发送给应用服务器。

上述方案中，向 UE 发送无线网络环境信息之前，所述方法还包括：

接收所述 UE 发送的其当前正在使用业务的业务信息；

20 根据接收到的业务信息，确定向所述 UE 发送的无线网络环境信息。

本发明实施例还提供一种无线接入网络设备侧实施的信息传输装置，  
包括：

发送单元，配置为向用 UE 发送无线网络环境信息。

上述方案中，所述装置还包括：

25 第一接收单元，用于在所述发送单元向 UE 发送无线网络环境信息之

前，接收所述 UE 发送的业务优化请求。

上述方案中，所述发送单元，配置为使用空口信令向所述 UE 发送所述无线网络环境信息；或者使用与所述 UE 之间传输的数据包发送所述无线网络环境信息。

5 上述方案中，所述所述数据包包括用户平面数据包。

上述方案中，所述用户平面数据包包括 MAC 数据包或者 RLC 数据包。

上述方案中，所述空口信令包括层 1 信令、层 2 信令或者层 3 信令。

上述方案中，所述层 2 信令包括 MAC CE 信令，所述层 3 信令包括 RRC 信令。

10 上述方案中，所述无线网络环境信息用于指示所述 UE 根据所述无线网络环境信息确定数据传输控制信息并发送给应用服务器。

上述方案中，所述装置还包括：

第二接收单元，配置为在所述发送单元向 UE 发送无线网络环境信息之前，接收所述 UE 发送的其当前正在使用业务的业务信息；

15 确定单元，配置为根据所述接收单元接收到的业务信息，确定向所述 UE 发送的无线网络环境信息。

本发明实施例提供一种无线接入网络设备，包括上述无线接入网络设备侧实施的信息传输装置。

本发明实施例提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，  
20 所述计算机程序被处理器执行时实现上述无线网络接入设备侧任一方法的步骤，或者实现上述 UE 侧任一方法的步骤。

本发明实施例提供的信息传输方法、装置、系统、相关设备和计算机可读存储介质，由无线网络接入设备向 UE 发送无线网络环境信息，使得  
UE 可以根据实时的无线网络环境确定自身与应用服务器之间的数据传输  
25 控制信息发送给应用服务器，由此，实现了将实时变化的无线环境信息提

供给应用服务器，进而使得应用服务器可以根据接收到的数据传输控制信息对自身与 UE 之间传输的数据进行控制，从而实现了数据传输与实时的无线网络环境相匹配，提高数据传输效和网络资源利用率。

本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

### 附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本发明的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明。在附图中：

图 1 为本发明实施例中信息传输方法的实施流程示意图；

图 2 为本发明实施例中，初始链接建立阶段数据传输优化方法的实施流程示意图；

图 3 为本发明实施例中，数据传输阶段数据传输优化方法的实施流程示意图；

图 4a 为本发明实施例中，TCP 慢启动阶段数据传输优化方法的实施流程示意图；

图 4b 为本发明实施例中，TCP 慢启动阶段无线接入网络设备在 UE 的触发下实施数据传输优化方法的实施流程示意图；

图 5a 为本发明实施例中，拥塞避免阶段数据传输优化方法的实施流程示意图；

图 5b 为本发明实施例中，数据传输阶段无线接入网络设备在 UE 的触发下实施数据传输优化方法的实施流程示意图；

图 6a 为本发明实施例中，包含速率波动的 TCP 速率动态调整过程示意  
25 图；

图 6b 为本发明实施例中，各设备实施信息传输方法的交互流程示意图；

图 6c 为本发明实施例中，UE 或者应用服务器实施的数据传输方法的  
5 流程示意图；

图 7 为本发明实施例中，第一种信息传输装置的结构示意图；

图 8 为本发明实施例中，信息传输系统的结构示意图；

图 9 为本发明实施例中，第二种信息传输装置的结构示意图；

图 10a 为本发明实施例中，无线接入设备侧实施的信息传输方法的实  
施流程示意图；

图 10b 为本发明实施例中，UE 与无线接入设备通过 RRC 信令传输无  
10 线网络环境信息的实施流程示意图；

图 10c 为本发明实施例中，UE 与无线接入设备通过数据传输无线网络  
环境信息的实施流程示意图；

图 10d 为本发明实施例中，UE 与无线接入设备通过数据传输无线网络  
环境信息的另外一种实施方式的实施流程示意图；

图 11a 为现有的第一种 MAC 包头结构示意图；

图 11b 为现有的第二种 MAC 包头结构示意图

图 12a 为本发明实施例中，UE 侧实施的信息传输方法的实施流程示意  
图；

图 12b 为本发明实施例中，UE、无线接入网络设备和应用服务器之间  
20 的交互流程示意图；

图 13 为本发明实施例中，无线接入网络设备侧实施的信息传输装置的  
结构示意图；

图 14 为本发明实施例中，UE 侧实施的信息传输装置的结构示意图；

图 15 为本发明实施例中，信息传输系统的结构示意图。

## 具体实施方式

为了使数据传输控制与实时的无线网络环境状态相匹配，以提高无线资源的利用效率和无线通信系统的吞吐率，本发明实施例提供了一种信息传输优化方法、装置、系统和设备。

5 以下结合说明书附图对本发明的优选实施例进行说明，应当理解，此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明，并且在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

10 根据传统的 TCP，TCP 服务器利用各种算法计算当一个数据包传输出去后到收到其确认指令之间所花时间，然后，再利用这个信息来推算连接可以支持的最高传输速率，并据此调整向终端发送的数据包的发送速率。

15 发明人发现，由于传统的 TCP 拥塞控制方案是针对于终端位置固定，传输网络环境情况相对稳定的应用场景提出的，其对提高有线网络的性能有较大的优势，而将其应用于无线通信网络中时，由于无线信道环境、无线网络状况，以及终端的移动情况，蜂窝网终端的无线侧传输状况瞬息万变，因此，现有的数据传输方法与实时的无线网络环境状态相匹配，从而降低了网络资源的利用效率以及无线通信系统的吞吐率。因此，如何使应用服务器根据终端当前接入网络的无线网络环境状况来进行拥塞控制成为现有技术中亟待解决的技术问题之一。

20 有鉴于此，本发明实施例提供了一种信息传输方法，基于无线网络环境确定数据传输控制信息；UE 或应用服务器基于数据传输控制信息对自身发送给对端的数据包进行控制。

25 具体来说，一种实现方式是：由 UE 当前接入的无线接入网络设备根据当前的无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息并提供给应用服务器，使得应用服务器可以根据接收到的数据传输控制信息对自

身发送给 UE 的数据包进行控制；和/或，无线接入网络设备根据当前的无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息并提供给 UE，使得 UE 可以根据接收到的数据传输控制信息对自身发送给应用服务器的数据包进行控制。

5 另一种实现方式是：由 UE 当前接入的无线接入网络设备将无线网络环境信息发送给 UE，UE 根据接收到的无线网络环境信息确定相应的数据传输控制信息并发送给应用服务器，使得应用服务器可以根据接收到的数据传输控制信息对自身发送给 UE 的数据包进行控制。

10 在介绍了本发明实施例的基本原理之后，下面具体介绍本发明的各种非限制性实施方式。

根据上述介绍可知，在第一种实现方式中，为了解决应用服务器根据终端当前接入网络的无线网络环境状况来进行拥塞控制的问题，首先需要解决的技术问题是无线接入网络设备如何为应用服务器提供用户进行数据传输控制的数据传输控制信息，从而使得应用服务器能够根据接收到的数据传输控制信息对自身与 UE 之间的数据传输进行相应的调整，以使数据传输能够随着无线环境信息的变化而实时变化，以提高无线资源的利用效率和无线通信系统的吞吐率。

为此，本发明实施例提供了一种信息传输方法，如图 1 所示，可以包括以下步骤：

20 S11、根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息。

实际应用时，具体实施时，所述无线传输能力信息可以包括以下信息中的至少一项：为 UE 分配的可用带宽信息、小区拥塞信息、UE 测量的信道质量信息和实时空口速率信息等；所述缓存空间信息包括以下信息中的 25 至少一项：缓存空间总大小信息、缓存空间剩余大小信息、缓存空间填充

率、缓存空间大小变化值（例如，其可以为相邻两个时刻缓存空间大小的差值）等。

其中，无线接入网络设备生成的数据传输控制信息可以为以下信息中的任一种或者多种：数据发送窗口调整指示信息和数据传输速率。

5 S12、将生成的数据传输控制信息提供给应用服务器和/或 UE。

其中，所述数据传输控制信息用于指示所述应用服务器和/UE 根据所述数据传输控制信息对与对端之间的数据传输进行传输控制。

其中，应用服务器根据接收到的数据传输控制信息对自身与 UE 之间的数据传输进行传输控制，UE 根据接收到的数据传输控制信息对自身与应用  
10 服务器之间的数据传输进行传输控制。

具体实施时，步骤 S11 可以有以下两种实施方式：

第一种实施方式、无线接入网络设备在 UE 与应用服务器之间建立初始链接过程中生成数据传输控制信息。

如图 2 所示，其为第一种实施方式下，步骤 S11 的实施流程，可以包  
15 括以下步骤：

S21、在 UE 与应用服务器初始建立链接时，确定缓存空间总大小和第  
一预设填充时间之比为所述第一数据传输速率。

S22、根据可用带宽信息确定第二数据传输速率。

具体地，本步骤中可以根据小区拥塞信息和 UE 测量的信道质量信息确  
20 定可用带宽信息，并根据确定出的可用带宽信息第二数据传输速率。

S23、根据第一数据传输速率或者第二数据传输速率确定所述数据传输  
控制信息；或者根据第一数据传输速率和所述第二数据传输速率之和确定  
数据传输控制信息。

第二种实施方式，无线接入网络设备在 UE 与应用服务器之间进行数据  
25 传输过程中生成数据传输控制信息。

如图 3 所示，其为第二种实施方式下，步骤 S11 的实施流程，可以包括以下步骤：

S31、在 UE 与应用服务器进行数据传输过程中，确定缓存空间剩余大小与第二预设填充时间之比为第三数据传输速率；

5 S32、根据第三数据传输速率或者可用带宽信息确定数据传输控制信息；或者根据第三数据传输速率和可用带宽之和确定数据传输控制信息。

步骤 S32 中涉及的可用带宽信息可以根据小区拥塞信息、UE 信道质量信息和实时空口速率确定出。

为例更好地理解本发明实施例，以下以应用服务器为 TCP 服务器为例，  
10 对本发明实施例的具体实施过程进行说明，相应地，如果应用服务器为 TCP 服务器，则初始链接建立阶段可以对应于 TCP 慢启动阶段，数据传输阶段可以对应于拥塞避免阶段，以下分别进行说明。

如图 4a 所示，为 TCP 慢启动阶段，数据传输优化方法的实施流程示意图，可以包括以下步骤：

15 S41、UE 与 TCP 服务器建立链接。

具体实施时，UE 与 TCP 服务器之间进行三次握手以建立 TCP 链接。

S42、无线接入设备（可以称为 RAN）识别 TCP 初始连接。

本步骤中，RAN 识别 TCP 初始链接，较佳地，无线接入网络设备可以通过深度包检测（DPI）等方法进行识别，本发明实施例中不进行限定。

20 S43、RAN 生成 TCP 初始发送窗口。

具体实施时，RAN 可以根据无线接入网侧缓存空间总大小与填充所期待时间（可以根据实际需要设置）之比得到速率 V1，并根据小区拥塞信息和 UE 测量的信道质量信息得到可用带宽信息，并根据可用带宽确定速率 V2，进一步来说，根据小区拥塞信息可以得出小区空余的空口资源数量（RB，  
25 Radio Block），根据 UE 的信道质量（比如信道质量指示符（CQI，Channel

Quality Indicator)) 可以算出 UE 在 RB 资源上传输所使用的调制编码方案 (MCS, Modulation Codeing Scheme), 从而估算出 UE 可能的初始速率, 并根据 (V1+V2) 确定 TCP 初始发送窗口。

S44、RAN 将生成的 TCP 初始发送窗口分别发送给 TCP 服务器和 UE。

5 S45、TCP 服务器和 UE 以初始发送窗口进行数据包发送。

由此, 在 TCP 慢启动阶段, TCP 服务器可以根据初始发送窗口进行数据包发送, 实现一次性填充一定比例的缓存空间和利用一定比例的无线可调度资源, 避免慢启动阶段造成无线资源浪费。

如图 5a 所示, 为拥塞避免阶段, 数据传输优化方法的实施流程示意图,

10 可以包括以下步骤:

S51、RAN 生成 TCP 窗口调整指示信息。

本步骤中, 在 UE 与 TCP 服务器进行数据传输过程中, RAN 根据 RAN 侧的实时缓存变化和可用带宽生成 TCP 发送窗口指示信息。

在拥塞避免阶段, 可用带宽可以根据小区拥塞信息、UE 信道质量信息

15 和实时空口速率确定出。

例如, RAN 可以根据无线侧缓存剩余空间大小 (缓存中未被数据占用部分) 与填充所期待时间 (可以根据实际需要设置) 之比得到 V3, 并根据 V3 和可用带宽之和确定 TCP 发送窗口调整指示信息。

具体地, TCP 发送窗口指示信息可以为相对值 (该值为相对于上一时刻发送窗口的调整值, 根据该值, 应用服务器和 UE 可以确定当前时刻的 TCP 发送窗口相对于上一时刻的 TCP 发送窗口的变化值), 也可以为绝对值 (即应用服务器和 UE 调整后的 TCP)。

以 TCP 发送窗口指示信息为相对值为例: TCP 发送窗口指示信息一种可能的形式为增加可用带宽指示 (比如+1), 即增加可用带宽的值; 另外一种可能的形式为减少可用带宽指示 (比如-1), 即减少可用带宽的值。或者,

又一种可能的形式为增加（比如+1），或者减少 TCP 发送窗口（比如-1）等等，本发明实施例不再一一列举。

S52、RAN 分别向 UE 和 TCP 服务器发送 TCP 发送窗口调整指示信息。

S53、UE 和 TCP 服务器在下一时刻根据调整后的 TCP 发送窗口进行数据包发送。  
5

由此，在 TCP 拥塞避免阶段，TCP 服务器可以根据 TCP 窗口调整指示信息进行数据包发送，具体的，根据 V3 和可用带宽的不同组合，可以有多种实施方式。

第一种实施方式、可用带宽波动大：当可用带宽迅速增强（例如在连续几个时刻，可用带宽均增大，且变化率大于等于预设阈值）或者剩余缓存空间大于预设阈值时，则可以指示 TCP 服务器增大 TCP 发送窗口或者数据包发送速率；当可用带宽低于一定阈值时或者剩余缓存空间不大于预设阈值时，则可以指示 TCP 服务器减小 TCP 发送窗口或者数据包发送速率等等。而如果在一段时间内，可用带宽比较稳定（即可用带宽在预设范围内波动），则可以先指示 TCP 服务器增大 TCP 发送窗口或者数据包发送速率，提高缓存的利用率，当缓存空间的利用率达到预设阈值后，再指示 TCP 服务器已与可用带宽相匹配的数据包发送速率或者 TCP 发送窗口进行数据包发送，最大程度上避免了无线资源的浪费，从而能够获得更大的系统吞吐率，如图 6a 所示。

20 具体实施时，如果缓存空间大小变化值（即相邻两个时刻缓存空间大小之间的差值）趋于 0，并且缓存绝对值大于 0，则确定 TCP 数据包发送速率与可用带宽相匹配。为了获得与可用带宽更加匹配的 TCP 数据包发送速率，具体实施时，本发明实施例中，还可以根据缓存空间填充率和缓存空间大小变化值在动态指示 TCP 服务器的数据包发送速率或者 TCP 发送窗口。  
25

基于此，本发明实施例中，步骤 S11 还可以按照以下公式确定应用服务器侧的数据包发送速率： $(1 - \frac{\Delta buffer}{BufferSize}) * k * V_{mac}$ ，其中：k 为预设值， $V_{mac}$  实时空口速率， $\Delta buffer$  为缓存空间大小变化值，BufferSize 为缓存空间总大小。

其中，k 为优化因子，具体实施时，按照以下方法确定 k：如果所述缓存空间填充率小于第一阈值时，则确定所述 k 为大于 1 的数值；如果所述缓存空间填充率不小于所述第一阈值且所述缓存空间填充率小于第二阈值，则确定所述 k 为 1；如果所述缓存空间填充率不小于所述第二阈值，则确定 k 为小于 1 的数值。

例如，具体实施时，如果缓存空间填充率小于等于 50%，由于缓存空间填充率较低，则需要更快地填充缓存至一定合理值，则可以确定 k 为大于 1 的数值，例如确定 k 为 1.3，而如果缓存空间填充率大于 50% 而小于 80%，则说明缓存空间填充率处于合理范围内，则可以确定 k 为 1，而如果缓存空间填充率大于等于 80%，则说明缓存空间有溢出风险，则可以确定 k 为小于 1 的数值，例如确定 k 为 0.8。

在一些实施例中，还可以根据 TCP 发包速率和缓存空间大小变化值获取实时空口速率，例如，通过上一时刻 TCP 发送速率减去上一时刻缓存空间大小变化值可以获得此时的实时空口速率。

在一些实施例中，在步骤 S12 中，无线接入网络设备可以通过以下任一种方式将数据传输控制信息提供给应用服务器：

第一种方式、将所述数据传输控制信息封装于 UE 与应用服务器之间传输的数据包中发送给所述应用服务器。

具体地，无线接入网络设备可以直接扩展 TCP ACK 包中的 Option 字段。

第二种方式、将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务器。

具体地，无线接入网络设备可以将所述数据传输控制信息通过用户面

数据包发送给所述核心网设备，由所述核心网设备通过解析所述用户面数据包获得的数据传输控制信息封装于数据载荷中发送给应用服务器。其中，  
5 用户面数据包包括 GTP-U 报文，实际应用时，无线接入网络设备可以将数  
据传输控制信息封装于 GTP-U 报文的扩展头中。核心网设备获得了数据传  
输控制信息后，将其封装于 TCP ACK 数据包的 Option 字段中传给应用服  
器。

第三种方式、将所述数据传输控制信息通过与所述应用服务器之间的  
独立接口发送给所述应用服务器。

这种方式中，无线接入网络设备可以与应用服务器之间建立独立传输  
10 接口。  
10

第四种方式、将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务  
器。

该方式中，无线接入网络设备可以将所述数据传输控制信息通过空口  
信令发送给所述 UE，由所述 UE 将所述数据控制信息封装于与所述应用服  
务器之间交互的数据包中发送给所述应用服务器。例如，UE 可以在 TCP  
15 ACK 中直接设定新的接收窗口来指示 TCP 服务器调整发送窗口。

以上描述了无线接入网络设备主动无线传输能力信息和/或缓存空间信息  
生成数据传输控制信息并发送给 UE 和/或应用服务器，具体实施时，无  
线接入网络设备还可以在 UE 的触发下执行步骤 S11，例如，无线接入网络  
20 设备还可以在接收到 UE 发送的业务优化请求后再执行步骤 S11。

在一些实施例中，UE 可以在检测到满足预设的触发条件时，向无线接  
入网络设备发送业务优化请求，其中，所述触发条件可以包括以下至少一  
个条件：

(1) 在 UE 发起初始连接时，如果应用服务器为 TCP 服务器，则 UE  
25 可以在 TCP 慢启动阶段向无线接入网络设备发送业务优化请求，即 UE 在

与 TCP 三次握手过程中向无线接入网络设备发送业务优化请求；如果应用服务器为视频服务器，则 UE 可以在与视频服务器建立初始连接过程中向无线接入网络设备发送业务优化请求。

(2) UE 检测到数据传输性能下降。例如，UE 检测到接收到重复的  
5 ACK（确认数据包）次数超过预设阈值。

(3) UE 本地业务缓存低于预设阈值，例如，UE 检测到本地正在播放的视频播放停顿。

(4) UE 检测到业务质量指标低于预设质量指标，例如，UE 检测大本地正在播放的视频质量的质量参数低于预设的质量参数值，或者不满足预  
10 设的质量参数值等等，本发明实施例中不再一一列举。

如图 4b 所示，为 TCP 慢启动阶段，无线接入网络设备在 UE 的触发下实施数据传输优化方法的实施流程示意图，可以包括以下步骤：

S421、UE 与 TCP 服务器建立链接。

具体实施时，UE 与 TCP 服务器之间进行三次握手以建立 TCP 链接。

15 S422、UE 向无线接入网络设备发送业务优化请求。

本步骤中，由于与 TCP 服务器建立连接为预设的触发条件之一，因此，在 UE 与 TCP 服务器建立连接的过程中，UE 将向无线接入网络设备发送业务优化请求。

S423、RAN 生成 TCP 初始发送窗口。

20 S424、RAN 将生成的 TCP 初始发送窗口分别发送给 TCP 服务器和 UE。

S425、TCP 服务器和 UE 以初始发送窗口进行数据包发送。

其中，步骤 S423~步骤 S425 的实施可以参见步骤 S43~步骤 S45，这里不再赘述。

如图 5b 所示，为数据传输过程中，无线接入网络设备在 UE 的触发下实施数据传输优化方法的实施流程示意图，可以包括以下步骤：

S521、UE 判断是否满足预设的触发条件。

本步骤中，UE 可以根据本地业务缓存大小，也可以根据视频播放质量，还可以根据接收到重复的 ACK 数量等等进行判断。如果判断出满足预设的触发条件，则执行步骤 S522。

5 S522、UE 向无线接入网络设备发送业务优化请求。

S523、RAN 生成 TCP 窗口调整指示信息。

S524、RAN 分别向 UE 和 TCP 服务器发送 TCP 发送窗口调整指示信息。

S525、UE 和 TCP 服务器在下一时刻根据调整后的 TCP 发送窗口进行  
10 数据包发送。

其中，步骤 S523~步骤 S525 的实施可以参见步骤 S51~步骤 S55，这里不再赘述。

需要说明的是，本发明实施例中涉及的无线接入网络设备可以为无线通信系统中的基站。

15 为了更好地理解本发明实施例，以下结合无线接入网络设备、核心网设备和应用服务器以及 UE 之间的交互流程，对本发明实施例提供的信息传输方法的具体实施流程进行说明，如图 6b 所示，可以包括以下步骤：

S61、无线接入网络设备根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息。

20 具体实施时，无线接入网络设备还可以在接收到 UE 发送的业务优化请求后再执行步骤 S61。

S62、无线接入网络设备将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或 UE。

25 S63、应用服务器和/或 UE 根据接收到的数据传输控制信息对自身与对端之间的数据传输进行传输控制。

其中，应用服务器根据接收到的数据传输控制信息对自身与 UE 之间的数据传输进行传输控制，UE 根据接收到的数据传输控制信息对自身与应用服务器之间的数据传输进行传输控制。

在一些实施例中，所述无线传输能力信息包括以下信息中的至少一项：

- 5 为 UE 分配的可用带宽信息、小区拥塞信息、UE 测量的信道质量信息和实  
时空口速率信息；以及所述缓存空间信息包括以下信息中的至少一项：缓  
存空间总大小信息、缓存空间剩余大小信息、缓存空间填充率、缓存空间  
大小变化值。

基于此，步骤 S61 中可以按照以下任一方式实施：

- 10 第一种实施方式、应用于 UE 与与应用服务器初始建立链接过程中，这  
种实施方式下，可以包括以下步骤：

步骤 a、在 UE 与应用服务器初始建立链接时，所述无线接入网络设备  
确定缓存空间总大小和第一预设填充时间之比为所述第一数据传输速率。

- 15 步骤 b、所述无线接入网络设备根据所述可用带宽信息确定第二数据传  
输速率。

其中，本步骤中涉及的可用带宽信息为根据小区拥塞信息和 UE 测量的  
信道质量信息确定出的。

- 步骤 c、所述无线接入网络设备根据所述第一数据传输速率或者第二数  
据传输速率确定所述数据传输控制信息；或者所述无线接入网络设备根据  
20 所述第一数据传输速率和所述第二数据传输速率之和确定所述数据传输控  
制信息。

第二种实施方式、应用于 UE 与与应用服务器初始建立链接过程中，这  
种实施方式下，可以包括以下步骤：

- 25 步骤 1、在 UE 与应用服务器进行数据传输过程中，所述无线接入网络  
设备确定缓存空间剩余大小与第二预设填充时间之比为第三数据传输速

率。

步骤 2、所述无线接入网络设备根据所述第三数据传输速率或者可用带宽信息确定所述数据传输控制信息；或者所述无线接入网络设备根据所述第三数据传输速率和可用带宽之和确定所述数据传输控制信息。

5 本步骤中，可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息、UE 信道质量信息和实时空口速率确定出的。

第三种实施方式、无线接入网络设备按照以下公式确定所述数据包发送速率： $(1 - \frac{\Delta buffer}{BufferSize}) * k * V_{mac}$ ，其中：k 为预设值， $V_{mac}$  实时空口速率， $\Delta buffer$  为缓存空间大小变化值， $BufferSize$  为缓存空间总大小。

10 在一些实施例中，无线接入网络设备可以按照以下方式确定 k：

如果所述缓存空间填充率小于第一阈值时，则所述无线接入网络设备确定所述 k 为大于 1 的数值；

如果所述缓存空间填充率不小于所述第一阈值且所述缓存空间填充率小于第二阈值，则所述无线接入网络设备确定所述 k 为 1；

15 如果所述缓存空间填充率不小于所述第二阈值，则所述无线接入网络设备确定 k 为小于 1 的数值。

在一些实施例中，步骤 S62 中，无线接入网络设备可以利用以下任一方式将数据传输控制信息提供给应用服务器：

20 第一种方式、所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息封装于 UE 与应用服务器之间传输的数据包中发送给所述应用服务器。

第二种方式、所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务器。

第三种方式、所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过与所述应用服务器之间的独立接口发送给所述应用服务器。

25 第四种方式、所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过 UE

发送给所述应用服务器。

其中，无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务器，可以按照以下流程实施：

步骤一、所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过用户面数据包发送给所述核心网设备。  
5

在一些实施例中，所述用户面数据包包括用 GTP-U 报文。

步骤二、所述核心网设备解析所述用户面数据包获得所述数据传输控制信息。

步骤三、所述核心网设备将获得的数据传输控制信息封装于数据载荷  
10 中发送给应用服务器。

具体实施时，无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务器，可以按照以下流程实施：无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过空口信令发送给所述 UE；所述 UE 将所述数据控制信息封装于与所述应用服务器之间交互的数据包中发送给所述应用服务器。

15 具体实施时，无线接入网络设备可以按照以下任一方式将数据传输控制信息提供给 UE：所述无线接入网络设备利用向所述 UE 发送的空口信令携带所述数据传输控制信息；或者所述无线接入网络设备利用 UE 与应用服务器之间交互的数据包携带所述数据传输控制信息。

相应地，本发明实施例还提供了一种由 UE 或者应用服务器实施的信息  
20 传输方法，如图 6c 所示，可以包括以下步骤：

S621、接收无线接入网络设备发送的数据传输控制信息。

其中，所述数据传输控制信息为所述无线接入网络设备根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成的。

25 S622、根据所述数据传输控制信息对与对端之间的数据传输进行传输控制。

需要说明的是，步骤 S621 和步骤 S622 可以由 UE 实施，也可以由应用服务器实施，如果由 UE 实施，则步骤 S622 中涉及的对端可以为应用服务器，如果由应用服务器实施，则步骤 S622 中涉及的对端可以为 UE。

在一些实施例中，如果步骤 S621 和步骤 S622 由 UE 实施，则步骤 S621  
5 可以按照以下方式实施：接收所述无线接入网络设备利用空口信令发送的所述数据传输控制信息；或者接收所述无线接入网络设备利用交互的数据包发送的所述数据传输控制信息。即无线接入网络设备将数据传输控制信息携带在空口信令中发送给 UE，或者无线接入网络设备将数据传输控制信息封装于与 UE 之间交互的数据包中发送给 UE，这两种方式均可，本发明  
10 实施例对此不进行限定。

具体实施中，UE 在接收到无线接入网络设备发送的数据传输控制消息后，还可以将该数据传输控制信息利用交互的数据包发送给应用服务器。

在一些实施例中，UE 可以直接将数据传输控制信息封装于与应用服务器之间交互的数据包中发送给应用服务器。

15 具体实施时，在执行步骤 S61 之前，还可以包括以下步骤：UE 向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

其中，在向所述无线接入网络设备发送业务优化请求之前，还可包括步骤：确定满足预设的业务优化触发条件。

其中，所述业务优化触发条件包括以下条件中的至少一种：所述 UE  
20 发起初始连接、所述 UE 检测到数据传输性能下降、所述 UE 本地业务缓存低于预设阈值、所述 UE 检测到业务质量指标低于预设质量指标。

在一些实施例中，如果步骤 S621 和步骤 S622 由应用服务器实施，则步骤 S621 可以按照以下方式实施：接收所述无线接入网络设备利用交互的数据包发送的数据传输控制信息；或者接收所述无线接入网络设备通过核心网设备发送的数据传输控制信息；或者接收所述无线接入网络设备利用

独立接口发送的数据传输控制信息；或者接收所述无线接入网络设备通过 UE 发送的数据传输控制信息。

其中，如果无线接入网络设备通过核心网设备发送的数据传输控制信息，则无线接入网络设备可以利用用户面数据包封装所述数据传输控制信息，例如，无线接入网络设备可以利用 GTP-U 数据包封装数据传输控制信息，具体地，无线接入网络设备可以将数据传输控制信息封装于 GTP-U 数据包的扩展头中。核心网设备从用户面数据包中获得了数据传输控制信息后，将获得的数据传输控制信息封装于数据载荷中发送给应用服务器。

本发明实施例提供的信息传输方法中，通过无线接入网络设备辅助应用服务器和 UE 进行数据传输优化，通过无线侧提供的无线传输能力信息和缓存空间信息来指示应用服务器动态调整发送窗口或者数据传输速率，使得应用服务器和 UE 之间的数据传输速率能够与实时的无线环境相匹配，减小了无线资源的浪费，提高了无线资源的利用效率，还能够使系统的吞吐率维持在一个较高的水平，在很大程度上避免了 TCP 超时，而且可明显减少 TCP 重传的发生。

基于同一发明构思，本发明实施例中还提供了一种信息传输装置、无线接入网络设备和系统，由于上述装置、系统及设备解决问题的原理与数据传输优化方法相似，因此上述装置及设备的实施可以参见方法的实施，重复之处不再赘述。

如图 7 所示，其为本发明实施例提供的信息传输装置的结构示意图，可以包括：

生成单元 71，配置为根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息；

所述数据传输控制信息用于指示所述应用服务器根据所述数据传输控制信息对与对端之间的数据传输进行传输控制。

发送单元 72，配置为将接收到的数据传输控制信息提供给应用服务器和/或 UE。

所述无线传输能力信息包括以下至少一项：所述无线传输能力信息包括以下信息中的至少一项：为用户设备 UE 分配的可用带宽信息、小区拥塞信息、UE 测量的信道质量信息和实时空口速率信息等；以及所述缓存空间信息包括以下信息中的至少一项：缓存空间总大小信息、缓存空间剩余大小信息、缓存空间填充率、缓存空间大小变化值等。

在一种实施方式中，所述生成单元 71，包括：

第一确定子单元，配置为在 UE 与应用服务器初始建立链接时，确定缓存空间总大小和第一预设填充时间之比为所述第一数据传输速率；

第二确定子单元，配置为根据所述可用带宽信息确定第二数据传输速率，所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息和 UE 测量的信道质量信息确定出的；

第三确定子单元，配置为根据所述第一数据传输速率或者第二数据传输速率确定所述数据传输控制信息；或者根据所述第一数据传输速率和所述第二数据传输速率之和确定所述数据传输控制信息。

在另外一种实施方式中，所述生成单元 71，包括：

第四确定子单元，配置为在 UE 与应用服务器进行数据传输过程中，确定缓存空间剩余大小与第二预设填充时间之比为第三数据传输速率；

第五确定子单元，配置为根据所述第三数据传输速率或者可用带宽信息确定所述数据传输控制信息；或者根据所述第三数据传输速率和可用带宽之和确定所述数据传输控制信息。

在又一种实施方式中，所述生成单元 71，具体配置为按照以下公式确定所述数据包发送速率： $(1 - \frac{\Delta buffer}{BufferSize}) * k * V_{mac}$ ，其中：k 为预设值， $V_{mac}$  实时空口速率， $\Delta buffer$  为缓存空间大小变化值， $BufferSize$  为缓存空间填充率。

在一些实施例中，本发明实施例提供的数据传输装置，还可以包括：确定单元，配置为按照以下方法确定  $k$ ：如果所述缓存空间填充率小于第一阈值时，则确定所述  $k$  为大于 1 的数值；如果所述缓存空间填充率不小于所述第一阈值且所述缓存空间填充率小于第二阈值，则确定所述  $k$  为 1；如果所述缓存空间填充率不小于所述第二阈值，则确定  $k$  为小于 1 的数值。

在一些实施例中，所述发送单元 72，具体配置为将所述数据传输控制信息封装于 UE 与应用服务器之间传输的数据包中发送给所述应用服务器；或者将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务器；或者将所述数据传输控制信息通过与所述应用服务器之间的独立接口发送给所述应用服务器；或者将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务器。

其中，所述发送单元 72，具体配置为将所述数据传输控制信息通过用户面数据包发送给所述核心网设备，由所述核心网设备通过解析所述用户面数据包获得的数据传输控制信息封装于数据载荷中发送给应用服务器。

这里，所述用户面数据包包括 GTP-U 报文。

在一些实施例中，所述发送单元 72，具体配置为将所述数据传输控制信息通过空口信令发送给所述 UE，由所述 UE 将所述数据控制信息封装于与所述应用服务器之间交互的数据包中发送给所述应用服务器。

在一些实施例中，所述发送单元 72，具体配置为利用向所述 UE 发送的空口信令携带所述数据传输控制信息；或者利用 UE 与应用服务器之间交互的数据包携带所述数据传输控制信息。

在一些实施例中，无线接入网络侧实施的数据传输装置，还可以包括：接收单元，配置为在将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或 UE 之前，接收所述 UE 发送的业务优化请求。

其中，所述业务优化请求为所述 UE 在确定满足预设的业务优化触发条

件时发送的。

所述业务优化触发条件包括以下条件中的至少一种：所述 UE 发起初始连接、所述 UE 检测到数据传输性能下降、所述 UE 本地业务缓存低于预设阈值、所述 UE 检测到业务质量指标低于预设质量指标。

5 为了描述的方便，以上各部分按照功能划分为各模块（或单元）分别描述。当然，在实施本发明时可以把各模块（或单元）的功能在同一个或多个软件或硬件中实现。例如，本发明实施例提供的信息传输装置可以设置与无线接入网络设备，如基站中。

如图 8 所示，其为本发明实施例提供的信息传输系统的结构示意图，  
10 可以包括：

无线接入网络设备 81，配置为根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息；并将所述数据传输控制信息提供给应用服务器  
82 和/或 UE 84；

所述应用服务器 82，配置为根据所述数据传输控制信息对自身与 UE  
15 之间的数据传输进行传输控制；

所述 UE 84，配置为根据所述数据传输控制信息对自身与应用服务器之间的数据传输进行传输控制。

其中，所述无线传输能力信息包括以下信息中的至少一项：为 UE 分配的可用带宽信息、小区拥塞信息、UE 测量的信道质量信息和实时空口速率信息；以及所述缓存空间信息包括以下信息中的至少一项：缓存空间总大小信息、缓存空间剩余大小信息、缓存空间填充率、缓存空间大小变化值。  
20

在一种实施方式中，所述无线接入网络设备 81，具体配置为在 UE 与应用服务器初始建立链接时，确定缓存空间总大小和第一预设填充时间之比为所述第一数据传输速率；并根据所述无线传输能力信息确定第二数据传输速率；根据所述第一数据传输速率或者第二数据传输速率确定所述数  
25

据传输控制信息；或者根据所述第一数据传输速率和所述第二数据传输速率之和确定所述数据传输控制信息。

在另一种实施方式中，所述无线接入网络设备 81，具体配置为在 UE 与应用服务器进行数据传输过程中，确定缓存空间剩余大小与第二预设填充时间之比为第三数据传输速率；根据所述第三数据传输速率或者可用带宽信息确定所述数据传输控制信息，所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息、UE 信道质量信息和实时空口速率确定出的；或者根据所述第三数据传输速率和可用带宽之和确定所述数据传输控制信息。  
5

在又一种实施方式中，所述无线接入网络设备 81，具体配置为按照以下公式确定所述数据包发送速率： $(1 - \frac{\Delta buffer}{BufferSize}) * k * V_{mac}$ ，其中：k 为预设值，  
10  $V_{mac}$  实时空口速率， $\Delta buffer$  为缓存空间大小变化值， $BufferSize$  为缓存空间总大小。

在一些实施例中，所述无线接入网络设备 81，具体配置为按照以下方法确定 k：如果所述缓存空间填充率小于第一阈值时，则确定所述 k 为大于  
15 1 的数值；如果所述缓存空间填充率不小于所述第一阈值且所述缓存空间填充率小于第二阈值，则确定所述 k 为 1；如果所述缓存空间填充率不小于所述第二阈值，则确定 k 为小于 1 的数值。

在一些实施例中，所述无线接入网络设备 81，具体配置为将所述数据传输控制信息封装于 UE 与应用服务器之间传输的数据包中发送给所述应用服务器；或者将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务器；或者；将所述数据传输控制信息通过与所述应用服务器之间的独立接口发送给所述应用服务器；或者将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务器。  
20

在一些实施例中，如图 8 所示，本发明实施例提供的信息传输系统还可以包括核心网设备 83，其中：  
25

所述无线接入网络设备 81，具体配置为将所述数据传输控制信息通过用户面数据包发送给所述核心网设备 83；

所述核心网设备 83，配置为解析所述用户面数据包获得所述数据传输控制信息；以及将所述数据传输控制信息封装在数据载荷中发送给应用服务器 82。

在一些实施例中，所述无线接入网络设备 81，具体配置为将所述数据传输控制信息通过空口信令发送给所述 UE 84；

所述 UE 84，配置为将所述数据控制信息封装于与所述应用服务器 82 之间交互的数据包中发送给所述应用服务器 82。

具体实施时，所述无线接入网络设备 81，具体配置为利用向所述 UE 84 发送的空口信令携带所述数据传输控制信息；或者利用与 UE 84 之间交互的数据包携带所述数据传输控制信息。

具体实施时，无线接入网络设备 81，还配置为在将所述数据传输控制信息提供给应用服务器 82 和/或 UE 84 之前，接收所述 UE 发送的业务优化请求。

其中，所述业务优化请求为所述 UE 84 在确定满足预设的业务优化触发条件时发送的。

如图 9 所示，其为本发明实施例提供的 UE 侧或者应用服务器侧实施的信息传输装置的结构示意图，可以包括：

接收单元 91，配置为接收无线接入网络设备发送的数据传输控制信息，其中，所述数据传输控制信息为所述无线接入网络设备根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成的；

传输控制单元 92，配置为根据所述数据传输控制信息对与对端之间的数据传输进行传输控制。

在一些实施例中，UE 侧实施的信息传输装置中，所述接收单元 91，具

体配置为接收所述无线接入网络设备利用空口信令发送的所述数据传输控制信息；或者接收所述无线接入网络设备利用交互的数据包发送的所述数据传输控制信息。

在一些实施例中，UE侧实施的信息传输装置中，还可以包括：

5 第一发送单元，配置为在所述接收单元接收到所述无线接入网络设备利用空口信令发送的所述数据传输控制信息之后，将所述数据传输控制信息利用交互的数据包发送给应用服务器。

在一些实施例中，UE侧实施的信息传输装置中，还可以包括：

10 第二发送单元，配置为在所述接收单元91接收无线接入网络设备发送的数据传输控制信息之前，向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

在一些实施例中，UE侧实施的信息传输装置中，还可以包括：

确定单元，配置为在所述第二发送单元向所述无线接入网络设备发送业务优化请求之前，确定满足预设的业务优化触发条件。

其中，所述业务优化触发条件包括以下条件中的至少一种：所述UE  
15 发起初始连接、所述UE检测到数据传输性能下降、所述UE本地业务缓存低于预设阈值、所述UE检测到业务质量指标低于预设质量指标。

在一些实施例中，UE侧实施的信息传输装置中，所述接收单元91，具体配置为接收所述无线接入网络设备利用交互的数据包发送的数据传输控制信息；或者接收所述无线接入网络设备通过核心网设备发送的数据传输  
20 控制信息；或者接收所述无线接入网络设备利用独立接口发送的数据传输控制信息。

为了描述的方便，以上各部分按照功能划分为各模块（或单元）分别  
25 描述。当然，在实施本发明时可以把各模块（或单元）的功能在同一个或多个软件或硬件中实现。例如，图9所示的信息传输装置可以设置于UE，也可以设置于应用服务器中。

在第二种实现方式中，为了解决应用服务器根据终端当前接入网络的无线网络环境状况来进行拥塞控制的问题，首先需要解决的技术问题是无线接入网络设备如何将实时的无线网络环境信息发送给 UE，以使 UE 据此确定与应用服务器之间的数据传输控制信息。在一些实施例中，UE 还可以 5 将确定出的数据传输控制信息发送给应用服务器，使得应用服务器能够根据接收到的数据传输控制信息对自身与 UE 之间的数据传输进行相应的调整，以使数据传输能够随着无线环境信息的变化而实时变化，提高数据传输性能。

为此，本发明实施例提供了一种无线接入网络设备侧实施的信息传输 10 方法，如图 10a 所示，可以包括以下步骤：

S101、无线接入网络设备向 UE 发送无线网络环境信息。

其中，无线网络环境信息可以但不限于包括以下至少一项：所述 UE 的可用带宽、UE 在无线接入网络侧的缓存信息、小区拥塞信息。

在一些实施例中，无线接入网络设备可以根据当前接入的用户数量确 15 定 UE 的可用带宽；或者无线接入网络设备根据所述 UE 反馈的信道质量新 确定 UE 的可用带宽等等。

具体实施时，无线接入网络设备可以周期性地向 UE 发送无线网络环境 20 信息，或者无线接入网络设备在无线网络环境发生变化时向 UE 发送无线网 络环境信息，或者无线接入网络设备还可以在 UE 的触发下向 UE 发送无线 网络环境信息，本发明实施例对此不进行限定。

如果无线接入网络设备在 UE 的触发下向 UE 发送无线网络环境信息， 则在执行步骤 S101 之前，还可以包括：

S101'、接收所述 UE 发送的其当前正在使用业务的业务信息。

本步骤中，UE 可以将自身当前正在使用业务的业务信息上报给无线接 25 入网络设备，例如，UE 可以将目前正在播放视频在 UE 本地的缓存信息上

报给无线接入网络设备。

具体实施时，如果 UE 与无线接入网络设备之间建立无线资源控制 (RRC) 连接，则可以通过 RRC 信令向无线接入网络设备发送自身当前正在使用业务的业务信息，如果 UE 与应用服务器之间通过无线接入网络设备建立了数据连接，则 UE 可以在通过无线接入网络设备向应用服务器传输的数据包中携带自身当前正在使用业务的业务信息。  
5

S101”、根据接收到的业务信息，确定向所述 UE 发送的无线网络环境信息。

以无线接入网络设备接收到的业务信息为 UE 本地的缓存信息为例，如果无线接入网络设备根据 UE 本地的缓存信息确定 UE 本地的缓存低于预设 10 阈值时，则可以增大为 UE 的可用带宽，并将调整后的 UE 的可用带宽信息发送给 UE。

具体实施时，如果无线接入设备与 UE 之间建立的 RRC 连接，则无线接入网络设备可以通过与 UE 之间的空口信令向 UE 发送无线网络环境信息，如果 UE 通过无线接入网络设备与应用服务器建立了数据连接，则无线接入网络设备还可以通过在与 UE 之间传输的数据包中携带无线网络环境信息。  
15

如图 10b 所示，其为 UE 与无线接入设备通过 RRC 信令传输无线网络环境信息的实施流程示意图，可以包括以下步骤：

20 S1001、UE 向无线接入网络设备发送当前正在使用业务的业务信息。

具体实施时，UE 可以通过新建 RRC 信令向无线接入网络设备发送当前正在使用业务的业务信息，例如，该业务信息可以为 UE 当前正在播放视频的缓存大小。

S1002、无线接入网络设备确定当前的无线网络环境信息。

25 例如，无线接入网络设备根据 UE 当前的信道质量或者小区拥塞信息以

及 UE 提供的业务信息确定 UE 的可用带宽，例如，无线接入网络设备确定增大 UE 的可用带宽。

S1003、无线接入网络设备向 UE 发送无线网络环境信息。

本步骤中，无线接入网络设备可以通过扩展已有的 RRC 信令携带无线

5 网络环境信息。

具体地，如果无线接入网络设备使用空口信令向 UE 发送无线网络环境信息，则无线接入网络设备可以使用层 1 (L1) 信令、层 2 (L2) 信令或者层 3 (L3) 信令。如 L2 信令中的 MAC CE 信令，或者 L3 信令中的 RRC 信令。由于现有已定义的信令中并没有发送无线网络环境信息的信令，因此，本发明实施例中，可以通过扩展 MAC CE 信令来传递无线网络环境信息。分别如图 11a 和图 11b 所示，其为现有的 MAC 数据包头格式，其中，逻辑信道指示符 (LCID) 用于指示逻辑信道上传输的信息，下行信令中，01011~10111 为预留位，因此，本发明实施例中，可以扩展下行信道 (DL) LCID 预留位用于通知 UE DL 网络环境信息(如 UE 的可用带宽或者网络拥塞信息或者 UE 在无线接入网络侧的缓存信息等)，例如，具体实施时，可以使用预留位 10111 指示无线网络环境信息。

同样，对于 UE 向无线接入网络设备发送的业务信息也可以通过空口信令发送。其中，针对上行信令，01011-10110 为预留位，因此，本发明实施例中，可以扩展 UL LCID (上行逻辑信道指示符) 预留位用于 UL 业务信息 (例如 UE 侧的视频缓存大小) 的通知，例如，具体实施时，可以使用预留位 10101 指示 UE 的业务信息。

需要说明的是，上述使用空口信令中的预留位发送无线网络环境信息或者业务信息仅为本发明实施例一种较佳的实施方法，其不构成对本发明的限定。

25 S1004、UE 根据接收到的无线网络环境信息确定数据传输控制信息。

S1005、UE 向应用服务器发送确定出的数据传输控制信息。

具体实施时，无线接入网络设备还可以通过与 UE 之间传输的数据包携带无线网络环境信息。在一些实施例中，无线接入网络设备可以通过与 UE 之间传输的用户面数据包携带无线网络环境信息，这里的用户面数据包可以包括 MAC 数据包或者 RLC 数据包。  
5

如图 10c 所示，其为 UE 与无线接入设备通过数据传输无线网络环境信息的实施流程示意图，可以包括以下步骤：

S1011、UE 向无线接入网络设备发送当前正在使用业务的业务信息。

如果 UE 与应用服务器之间通过无线接入网络设备建立数据连接并基于建立的数据连接进行数据传输，UE 可以通过传输的数据包向无线接入网络设备发送当前正在使用业务的业务信息，例如，该业务信息可以为 UE 当前正在播放视频的缓存大小。  
10

S1012、无线接入网络设备确定当前的无线网络环境信息。

例如，无线接入网络设备根据 UE 当前的信道质量或者小区拥塞信息以及 UE 提供的业务信息确定 UE 的可用带宽，例如，无线接入网络设备确定增大 UE 的可用带宽。  
15

S1013、无线接入网络设备向 UE 发送无线网络环境信息。

本步骤中，无线接入网络设备可以通过向 UE 发送的数据包携带无线网络环境信息。

由于相关技术的数据包中并没有携带无线网络环境信息的字段，因此，本发明实施例中需要对无线接入网络设备与 UE 之间传输的用户面数据包进行扩展以携带无线网环境信息，例如，可以使用现有的用户面数据包中的保留字段携带无线网络环境信息或者在用户面数据包中新增字段携带无线网络环境信息等等。  
20

S1014、UE 根据接收到的无线网络环境信息确定数据传输控制信息。  
25

S1015、UE 向应用服务器发送确定出的数据传输控制信息。

需要说明的是，本发明实施例中涉及的无线接入网络设备可以为移动通信系统中的基站。

在另一实施例中，无线接入网络设备还可以在接收到 UE 发送的业务优化请求后再向 UE 发送无线网络环境信息。在一些实施例中，UE 可以在检测到满足预设的触发条件时，向无线接入网络设备发送业务优化请求，其中，所述触发条件可以包括以下至少一个条件：

(1) 在 UE 发起初始连接时，如果应用服务器为 TCP 服务器，则 UE 可以在 TCP 慢启动阶段向无线接入网络设备发送业务优化请求，即 UE 在与 TCP 三次握手过程中向无线接入网络设备发送业务优化请求；如果应用服务器为视频服务器，则 UE 可以在与视频服务器建立初始连接过程中向无线接入网络设备发送业务优化请求。

(2) UE 检测到数据传输性能下降。例如，UE 检测到接收到重复的 ACK（确认数据包）次数超过预设阈值。

(3) UE 本地业务缓存低于预设阈值，例如，UE 检测到本地正在播放的视频播放停顿。

(4) UE 检测到业务质量指标低于预设质量指标，例如，UE 检测大本地正在播放的视频质量的质量参数低于预设的质量参数值，或者不满足预设的质量参数值等等，本发明实施例中不再一一列举。

如图 10d 所示，其为 UE 与无线接入设备通过数据传输无线网络环境信息的另外一种实施方式的实施流程示意图，可以包括以下步骤：

S1021、UE 在满足预设的触发条件时触发进行业务优化。

本步骤中，UE 根据预设的触发条件进行判断，在满足预设的触发条件时，将触发向无线接入网络设备发送业务优化请求。

S1022、UE 向无线接入网络设备发送业务优化请求。

S1023、无线接入网络设备确定当前的无线网络环境信息。

例如，无线接入网络设备根据 UE 当前的信道质量或者小区拥塞信息以及 UE 提供的业务信息确定 UE 的可用带宽，例如，无线接入网络设备确定增大 UE 的可用带宽。

5 S1024、无线接入网络设备向 UE 发送无线网络环境信息。

本步骤中，无线接入网络设备可以通过向 UE 发送的数据包携带无线网络环境信息。

由于相关技术的数据包中并没有携带无线网络环境信息的字段，因此，本发明实施例中需要对无线接入网络设备与 UE 之间传输的用户面数据包进行扩展以携带无线网环境信息，例如，可以使用现有的用户面数据包中的保留字段携带无线网络环境信息或者在用户面数据包中新增字段携带无线网络环境信息等等。

S1025、UE 根据接收到的无线网络环境信息确定数据传输控制信息。

S1026、UE 向应用服务器发送确定出的数据传输控制信息。

15 相应地，本发明实施例还提供了一种 UE 侧实施的信息传输方法，如图 12a 所示，可以包括以下步骤：

S121、接收无线接入网络设备发送的无线网络环境信息。

例如，无线接入网络设备可以使用空口信令或者与 UE 之间传输的数据包向 UE 发送无线网络环境信息。无线接入网络设备向 UE 发送无线网络环境信息的实施流程可以参见上述无线接入网络设备侧实施的信息传输方法，这里不再赘述。

S122、根据接收到的无线网络环境信息确定数据传输控制信息。

在获得了无线接入设备发送的无线网络环境信息后，UE 根据接收到的无线网络环境信息确定自身与应用服务器之间的数据传输控制信息。以无线网络环境中的可用带宽信息为例，其中，UE 的可用带宽可以根据 UE 信

道环境，小区拥塞程度等信息来确定，如果可用带宽增大，则 UE 与应用服务器之间交互传输控制信息来增大数据包发送和接收窗口或者选择更高的数据发送和接收码率，如果可用带宽减小，则 UE 与应用服务器之间交互传输控制信息来减少数据包发送或接收窗口或者选择更低的数据发送和接收码率；或者根据 RAN 侧缓存大小和变化来调整发送或接收窗口或者接收码率，如果缓存低于某个门限左右（比如 50% 等），且缓存在减少，则 UE 与应用服务器之间交互传输控制信息来增加数据发送速率或者选择较高的数据接收码率，如果缓存高于某个门限左右（比如 80% 等），且缓存在增加，则 UE 与应用服务器之间交互传输控制信息来减少数据发送速率或者选择较低的数据接收码率；或者 UE 根据无线网络环境中的小区拥塞信息来调整接收或发送窗口大小或者数据接收码率等等，本发明实施例中不再一一列举。

### S123、将确定出的数据传输控制信息发送给应用服务器。

本步骤中，将步骤 S122 中确定出的数据传输控制信息发送给应用服务器，使得应用服务器根据 UE 侧确定出的数据传输控制信息调整自身的数据传输速率或者发送窗口。

例如，视频服务器根据 UE 发送的数据接收码率，调整自身向 UE 发送视频数据的码率；又如，TCP 服务器根据 UE 发送的接收窗口大小以及自身维护的拥塞窗口大小确定自身向 UE 发送 TCP 包的发送窗口大小等等。

具体实施时，本发明实施例提供的 UE 侧实施的信息传输方法，在实施步骤 S121 之前，还可以包括以下步骤：向无线接入网络设备发送当前正在使用业务的业务信息，以使无线接入网络设备根据接收到的业务信息确定向 UE 发送的无线网络环境信息。

例如，UE 侧将目前正在播放视频在 UE 本地的缓存信息发送给无线接入网络设备，无线接入网络设备根据接收到的缓存信息确定其小于预设阈

值时，可以增大分配给 UE 的可用带宽，相应地，UE 在接收到无线接入网络设备返回的无线网络环境信息后，可以调大自身的数据接收窗口或者数据接收码率，并将调整的数据接收窗口发送给 TCP 服务器，使得 TCP 服务器根据 UE 侧的数据接收窗口以及自身维护的拥塞窗口来调整自身的数据发送窗口，或者将调整后的数据接收码率发送给视频服务器，使得 TCP 服务 5 器或者视频服务器根据接收到的数据传输码率来调整自身向 UE 发送视频数据的码率。

在另外一个实施例中，UE 在执行步骤 S121 之前，方法还可以包括以下步骤：向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。在一些实施例中，  
10 在向所述无线接入网络设备发送业务优化请求之前，方法还可以包括：确定满足预设的触发条件。

其中，所述触发条件可以包括以下至少一个条件：

(1) 在 UE 发起初始连接时，如果应用服务器为 TCP 服务器，则 UE  
可以在 TCP 慢启动阶段向无线接入网络设备发送业务优化请求，即 UE 在  
15 与 TCP 三次握手过程中向无线接入网络设备发送业务优化请求；如果应用  
服务器为视频服务器，则 UE 可以在与视频服务器建立初始连接过程中向无  
线接入网络设备发送业务优化请求。

(2) UE 检测到数据传输性能下降。例如，UE 检测到接收到重复的  
ACK（确认数据包）次数超过预设阈值。

20 (3) UE 本地业务缓存低于预设阈值，例如，UE 检测到本地正在播放  
的视频播放停顿。

(4) UE 检测到业务质量指标低于预设质量指标，例如，UE 检测大本  
地正在播放的视频质量的质量参数低于预设的质量参数值，或者不满足预  
设的质量参数值等等，本发明实施例中不再一一列举。

25 为了更好的理解本发明实施例，以下结合 UE、无线接入网络设备和应

用服务器之间的交互流程对本发明实施例的具体实施方式进行说明。如图 12b 所示，可以包括以下步骤：

S1201、UE 向无线接入网络设备发送当前正在进行业务的业务信息。

如果 UE 与应用服务器之间通过无线接入网络设备建立数据连接并基于建立的数据连接进行数据传输，UE 可以通过传输的数据包向无线接入网络设备发送当前正在使用业务的业务信息，例如，该业务信息可以为 UE 当前正在播放视频的缓存大小。

需要说明的是，步骤 S121 为可选步骤，具体实施时，也可以不执行步骤 S121，直接执行步骤 S122。

S1202、无线接入网络设备确定当前的无线网络环境信息。

具体实施时，无线接入网络设备可以根据接收到的业务信息确定当前的无线网络环境信息，例如，无线接入网络可以根据 UE 本地的缓存信息确定 UE 当前的可用带宽，具体地，如果 UE 本地的缓存小于预设阈值，则无线接入网络增大分配给 UE 的带宽，即增大 UE 的可用带宽。

在一些实施例中，无线接入网络设备还可以结合 UE 当前的信道质量或者小区拥塞信息确定 UE 的可用带宽。

如果不执行步骤 S121，则无线接入网络设备可以直接根据 UE 当前的信道质量或者小区拥塞信息，例如，如果根据小区拥塞信息确定当前小区拥塞率低于预设阈值时，则无线接入网络增大分配给 UE 的带宽，即增大 UE 的可用带宽。

S1203、无线接入网络设备向 UE 发送确定出的无线网络环境信息。

具体的，无线接入网络设备使用空口信令向 UE 发送无线网络环境信息；或者无线接入网络设备使用数据包向 UE 发送的无线网络环境信息。

其中，所述数据包包括用户平面数据包，例如，MAC 数据包或者 RLC 数据包。所述空口信令包括层 1 信令、层 2 信令或者层 3 信令，例如，层 2

信令中的 MAC CE 信令，层 3 信令中的 RRC 信令。

S1204、UE 根据接收到的无线网络环境信息确定数据传输控制信息。

在获得了无线接入设备发送的无线网络环境信息后，UE 根据接收到的无线网络环境信息确定自身与应用服务器之间的传输控制信息。以无线网络环境中的可用带宽信息为例，其中，UE 的可用带宽可以根据 UE 信道环境，小区拥塞程度等信息来确定，如果可用带宽增大，则 UE 与应用服务器之间交互传输控制信息来增大数据包发送和接收窗口或者选择更高的数据发送和接收码率，如果可用带宽减小，则 UE 与应用服务器之间交互传输控制信息来减少数据包发送或接收窗口或者选择更低的数据发送和接收码率；或者根据 RAN 侧缓存大小和变化来调整发送或接收窗口或者接收码率，如果缓存低于某个门限左右（比如 50% 等），且缓存在减少，则 UE 与应用服务器之间交互传输控制信息来增加数据发送速率或者选择较高的数据接收码率，如果缓存高于某个门限左右（比如 80% 等），且缓存在增加，则 UE 与应用服务器之间交互传输控制信息来减少数据发送速率或者选择较低的数据接收码率；或者 UE 根据无线网络环境中的小区拥塞信息来调整接收或发送窗口大小或者数据接收码率等等，本发明实施例中不再一一列举。

S1204'、UE 根据无线网络环境对自身与应用服务器之间的数据传输进行传输控制。

其中，步骤 S1204 和步骤 S1204' 没有一定的先后执行顺序，两者可以

同时执行，步骤 S1204' 也可以先于步骤 S1204 执行。

S1205、将确定出的数据传输控制信息发送给应用服务器。

本步骤中，将步骤 S122 中确定出的数据传输控制信息发送给应用服务器，使得应用服务器根据 UE 侧确定出的数据传输控制信息调整自身的数据传输速率或者发送窗口。

S1206、应用服务器根据接收到的数据传输控制信息对自身与 UE 之间

的数据传输进行传输控制。

例如，视频服务器根据 UE 发送的数据接收码率，调整自身向 UE 发送视频数据的码率；又如，TCP 服务器根据 UE 发送的接收窗口大小以及自身维护的拥塞窗口大小确定自身向 UE 发送 TCP 包的发送窗口大小等等。

5 上述 UE 侧实施的信息传输方法中，由于 UE 根据无线接入网络设备发送的实时无线网络环境信息确定自身与应用服务器之间的数据传输控制信息并通知应用服务器进行相应调整，从而能够使得 UE 与应用服务器之间的数据传输控制能够随着无线网络环境的变化而调整，以使数据传输速率与实时的无线网络环境相匹配，从而提高了数据传输效率和网络资源利用率。

10 基于同一发明构思，本发明实施例中还分别提供了一种信息传输系统、无线接入网络设备侧和 UE 侧实施的信息传输装置以及相关设备，由于上述装置、系统及设备解决问题的原理与上述信息传输方法相似，因此上述装置、系统及设备的实施可以参见方法的实施，重复之处不再赘述。

15 如图 13 所示，其为无线接入网络设备侧实施的信息传输装置的结构示意图，可以包括：

发送单元 131，配置为向 UE 发送无线网络环境信息。

其中，无线网络环境信息用于指示所述 UE 根据所述无线网络环境信息确定数据传输控制信息并发送给应用服务器。

20 在一些实施例中，无线接入网络设备侧实施的信息传输装置，还可以包括：

第一接收单元，配置为在所述发送单元 131 向 UE 发送无线网络环境信息之前，接收所述 UE 发送的业务优化请求。

25 在一些实施例中，所述发送单元 131，可以配置为使用空口信令向所述 UE 发送所述无线网络环境信息；或者使用与所述 UE 之间传输的数据包发送所述无线网络环境信息。

在一些实施例中，所述发送单元 131 可以配置为使用与所述 UE 之间传输的用户面数据包发送所述无线网络环境信息。例如，所述用户平面数据包包括 MAC 数据包或者 RLC 数据包。

在一些实施例中，所述发送单元 131 可以配置为使用层 1 信令、层 2 5 信令或者层 3 信令向所述 UE 发送所述无线网络环境信息。其中，所述层 2 信令包括 MAC CE 信令，所述层 3 信令包括 RRC 信令。

在一些实施例中，无线接入网络设备侧实施的信息传输装置，还可以包括：

第二接收单元 132，配置为在所述发送单元 131 向 UE 发送无线网络环 10 境信息之前，接收所述 UE 发送的其当前正在使用业务的业务信息；

确定单元 133，配置为根据所述接收单元 132 接收到的业务信息，确定向所述 UE 发送的无线网络环境信息。

为了描述的方便，以上各部分按照功能划分为各模块（或单元）分别描述。当然，在实施本发明时可以把各模块（或单元）的功能在同一个或 15 多个软件或硬件中实现。例如，上述图 13 所示的信息传输装置可以设置于无线接入网络设备（如基站）中。

实际应用时，所述发送单元 131、第一接收单元、第二接收单元 132 可由信息传输装置中的通信接口实现，所述确定单元 133 可由信息传输装置中的处理器实现。

20 如图 14 所示，其为 UE 侧实施的信息传输装置的结构示意图，可以包括：

接收单元 141，配置为接收无线接入网络设备发送的无线网络环境信 25 息；

第一确定单元 142，配置为根据接收到的无线网络环境信息确定数据传 输控制信息；

第一发送单元 143，配置为将确定出的数据传输控制信息发送给应用服务器。

在一些实施例中，UE 侧实施的信息传输装置，还可以包括：

第二发送单元，配置为在所述接收单元接收无线接入网络设备发送的  
5 无线网络环境信息之前，向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

在一些实施例中，UE 侧实施的信息传输装置，还可以包括：

第二确定单元，配置为在所述第二发送单元向所述无线接入网络设备  
发送业务优化请求之前，确定满足预设的触发条件。

其中，所述触发条件可以包括以下至少一个条件：

10 (1) 在 UE 发起初始连接时，如果应用服务器为 TCP 服务器，则 UE  
可以在 TCP 慢启动阶段向无线接入网络设备发送业务优化请求，即 UE 在  
与 TCP 三次握手过程中向无线接入网络设备发送业务优化请求；如果应用  
服务器为视频服务器，则 UE 可以在与视频服务器建立初始连接过程中向无  
线接入网络设备发送业务优化请求。

15 (2) UE 检测到数据传输性能下降。例如，UE 检测到接收到重复的  
ACK（确认数据包）次数超过预设阈值。

(3) UE 本地业务缓存低于预设阈值，例如，UE 检测到本地正在播放  
的视频播放停顿。

20 (4) UE 检测到业务质量指标低于预设质量指标，例如，UE 检测大本  
地正在播放的视频质量的质量参数低于预设的质量参数值，或者不满足预  
设的质量参数值等等，本发明实施例中不再一一列举。

在一些实施例中，接收单元 141，可以配置为接收无线网络设备使用空  
口信令发送的无线网络环境信息；或者接收无线网络设备使用数据包发送  
的无线网络环境信息。

25 其中，所述数据包包括用户平面数据包，所述用户平面数据包包括

MAC 数据包或者 RLC 数据包。所述空口信令包括层 1 信令、层 2 信令或者层 3 信令，例如，所述层 2 信令包括 MAC CE 信令，所述层 3 信令包括 RRC 信令。

可选地，UE 侧实施的信息传输装置，还可以包括第三发送单元 144，

5 其中：

所述第三发送单元 144，配置为向所述无线接入网络设备发送当前正在进行业务的业务信息；

所述接收单元 141，具体配置为接收无线接入网络设备发送的、根据所述业务信息确定出的无线网络环境信息。

10 为了描述的方便，以上各部分按照功能划分为各模块（或单元）分别描述。当然，在实施本发明时可以把各模块（或单元）的功能在同一个或多个软件或硬件中实现。例如，上述图 14 所示的信息传输装置可以设置于 UE 中。

15 实际应用时，所述接收单元 141、第一发送单元 143、第二发送单元、第三发送单元 144 可由信息传输装置中的通信接口实现；所述第一确定单元 142、第二确定单元可由信息传输装置中的处理器实现。

如图 15 所示，其为本发明实施例提供的信息传输系统的结构示意图，可以包括：用户设备 151、无线接入网络设备 152 和应用服务器 153，其中：

20 所述无线接入网络设备 152，配置为向所述 UE 151 发送无线网络环境信息；

所述 UE 151，配置为根据所述无线网络环境信息确定数据传输控制信息；并将确定出的数据传输控制信息发送给应用服务器 153；

所述应用服务器 153，配置为根据接收到的数据传输控制信息对自身与所述 UE 151 之间的数据传输进行传输控制。

25 其中，在无线接入网络设备 152 向 UE 151 发送无线网络环境信息之前，

所述 UE151，还配置为向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。所述 UE 151 在满足预设触发条件时向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。所述触发条件包括以下条件中的至少一种：所述 UE 发起初始连接、所述 UE 检测到数据传输性能下降、所述 UE 本地业务缓存低于预设阈值、所述 UE 检测到业务质量指标低于预设质量指标。  
5

较佳在一些实施例中地，所述无线接入网络设备 152，具体配置为使用空口信令向所述 UE 发送无线网络环境信息；或者使用数据包向所述 UE 发送的无线网络环境信息。

其中，所述数据包包括用户平面数据包，所述用户平面数据包包括媒体访问控制 MAC 数据包或者无线链路控制 RLC 数据包。所述空口信令包括层 1 信令、层 2 信令或者层 3 信令，所述层 2 信令包括 MAC CE 信令，所述层 3 信令包括无线资源控制 RRC 信令。  
10  
15

在一些实施例中，所述 UE 151 还可以配置为在所述无线接入网络设备 152 发送无线网络环境信息之前，向所述无线接入网络设备 152 发送当前正在使用业务的业务信息；

所述无线接入网络设备 152，具体配置为根据所述业务信息确定无线网络环境信息。

在一些实施例中，所述 UE 151，还配置为根据所述无线网络环境对自身与所述应用服务器之间的数据传输进行传输控制。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。  
20  
25

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、  
5 嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。  
10

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机  
15 实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

基于此，本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述第一种实现方式  
20 中无线接入网络设备侧任一方法的步骤，或者实现上述第一种实现方式中UE侧任一方法的步骤，或者实现上述第一种实现方式中应用服务器侧任一方法的步骤，或者实现上述第二种实现方式中无线接入网络设备侧任一方法的步骤，或者实现上述第二种实现方式中UE侧任一方法的步骤

尽管已描述了本发明的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以，所  
25

附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。  
5

### 工业实用性

本发明实施例提供的本发明实施例提供给的方案，无线接入网侧根据无线传输能力信息和缓存空间信息生成数据传输控制信息并提供给应用服务器和/或 UE，从而使得应用服务器和/或 UE 可以根据无线网络侧的无线传输情况和缓存空间情况对自身传输的数据进行控制，从而，提高了无线资源的利用率和吞吐率。  
10

本发明实施例提供的方案，由无线网络接入设备向 UE 发送无线网络环境信息，使得 UE 可以根据实时的无线网络环境确定自身与应用服务器之间的数据传输控制信息发送给应用服务器，由此，实现了将实时变化的无线环境信息提供给应用服务器，进而使得应用服务器可以根据接收到的数据传输控制信息对自身与 UE 之间传输的数据进行控制，从而实现了数据传输与实时的无线网络环境相匹配，提高数据传输效和网络资源利用率。  
15

## 权利要求书

1、一种信息传输方法，包括：

无线接入网络设备根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据  
传输控制信息；

5 所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/  
或用户设备 UE；

所述应用服务器和/或 UE 根据所述数据传输控制信息对自身与对端之  
间的数据传输进行传输控制。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述无线传输能力信息包括以下  
10 信息中的至少一项：为 UE 分配的可用带宽信息、小区拥塞信息、UE 信道  
质量信息和实时空口速率信息；所述缓存空间信息包括以下信息中的至少  
一项：缓存空间总大小信息、缓存空间剩余大小信息、缓存空间填充率、  
缓存空间大小变化值。

3、如权利要求 2 所述的方法，其中，所述无线接入网络设备根据无线  
15 传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息，包括：

在 UE 与应用服务器初始建立链接时，所述无线接入网络设备确定缓存  
空间总大小和第一预设填充时间之比为所述第一数据传输速率；

并根据所述可用带宽信息确定第二数据传输速率，所述可用带宽信息  
为根据所述小区拥塞信息和 UE 信道质量信息确定出的；

20 所述无线接入网络设备根据所述第一数据传输速率或者第二数据传输  
速率确定所述数据传输控制信息；或者所述无线接入网络设备根据所述第  
一数据传输速率和所述第二数据传输速率之和确定所述数据传输控制信  
息。

25 4、如权利要求 2 所述的方法，其中，所述无线接入网络设备根据无线  
传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息，包括：

在 UE 与应用服务器进行数据传输过程中，所述无线接入网络设备确定缓存空间剩余大小与第二预设填充时间之比为第三数据传输速率；

所述无线接入网络设备根据所述第三数据传输速率或者可用带宽信息确定所述数据传输控制信息，所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息、

5 UE 信道质量信息和实时空口速率确定出的；或者所述无线接入网络设备根据所述第三数据传输速率和可用带宽之和确定所述数据传输控制信息。

5、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述无线接入网络设备根据无线传输能力信息和缓存空间信息生成数据传输控制信息，包括：

所述无线接入网络设备按照以下公式确定所述数据包发送速率：

10  $(1 - \frac{\Delta buffer}{BufferSize}) * k * V_{mac}$ ，其中：k 为预设值， $V_{mac}$  实时空口速率， $\Delta buffer$  为缓存

空间大小变化值， $BufferSize$  为缓存空间总大小。

6、如权利要求 5 所述的方法，其中，所述无线接入网络设备按照以下方法确定 k：

如果所述缓存空间填充率小于第一阈值时，则所述无线接入网络设备  
15 确定所述 k 为大于 1 的数值；

如果所述缓存空间填充率不小于所述第一阈值且所述缓存空间填充率  
小于第二阈值，则所述无线接入网络设备确定所述 k 为 1；

如果所述缓存空间填充率不小于所述第二阈值，则所述无线接入网络  
设备确定 k 为小于 1 的数值。

20 7、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述无线接入网络设备将所述数  
据传输控制信息提供给应用服务器，包括：

所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息封装于 UE 与应用服  
务器之间传输的数据包中发送给所述应用服务器；

或者所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过核心网设备  
25 发送给所述应用服务器；

或者所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过与所述应用服务器之间的独立接口发送给所述应用服务器；

或者所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务器。

5 8、如权利要求 7 所述的方法，其中，所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务器，包括：

所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过用户面数据包发送给所述核心网设备；

所述核心网设备解析所述用户面数据包获得所述数据传输控制信息；

10 所述核心网设备将获得的数据传输控制信息封装于数据载荷中发送给应用服务器。

9、如权利要求 8 所述的方法，其中，所述用户面数据包包括用户面通用分组无线业务隧道协议 GTP-U 报文。

10 10、如权利要求 7 所述的方法，其中，所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务器，包括：

所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息通过空口信令发送给所述 UE；

所述 UE 将所述数据控制信息封装于与所述应用服务器之间交互的数据包中发送给所述应用服务器。

20 11、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息提供给 UE，包括：

所述无线接入网络设备利用向所述 UE 发送的空口信令携带所述数据传输控制信息；

或者所述无线接入网络设备利用与 UE 之间交互的数据包携带所述数据传输控制信息。

12、如权利要求 1 至 11 任一项所述的方法，其中，在所述无线接入网络设备将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或 UE 之前，所述方法还包括：

所述 UE 向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

5 13、如权利要求 12 所述的方法，其中，所述 UE 在向所述无线接入网络设备发送业务优化请求之前，所述方法还包括：

所述 UE 确定满足预设的业务优化触发条件。

14、如权利要求 13 所述的方法，其中，所述业务优化触发条件包括以下条件中的至少一种：所述 UE 发起初始连接、所述 UE 检测到数据传输性能下降、所述 UE 本地业务缓存低于预设阈值、所述 UE 检测到业务质量指标低于预设质量指标。  
10

15、一种信息传输方法，包括：

根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息；

将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或用户设备 UE。

15 16、如权利要求 15 所述的方法，其中，所述无线传输能力信息包括以下信息中的至少一项：为 UE 分配的可用带宽信息、小区拥塞信息、UE 测量的信道质量信息和实时空口速率信息；以及所述缓存空间信息包括以下信息中的至少一项：缓存空间总大小信息、缓存空间剩余大小信息、缓存空间填充率、缓存空间大小变化值。

20 17、如权利要求 16 所述的方法，其中，根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息，包括：

在 UE 与应用服务器初始建立链接时，确定缓存空间总大小和第一预设填充时间之比为所述第一数据传输速率；并

根据所述可用带宽信息确定第二数据传输速率，所述可用带宽信息为  
25 根据所述小区拥塞信息和 UE 测量的信道质量信息确定出的；

根据所述第一数据传输速率或者第二数据传输速率确定所述数据传输控制信息；或者根据所述第一数据传输速率和所述第二数据传输速率之和确定所述数据传输控制信息。

18、如权利要求 16 所述的方法，其中，根据无线传输能力信息和/或缓  
5 存空间信息生成数据传输控制信息，包括：

在 UE 与应用服务器进行数据传输过程中，确定缓存空间剩余大小与第  
二预设填充时间之比为第三数据传输速率；

根据所述第三数据传输速率或者可用带宽信息确定所述数据传输控制  
信息，或者根据所述第三数据传输速率和可用带宽之和确定所述数据传输  
10 控制信息；所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息、UE 信道质量信息  
和实时空口速率确定出的。

19、如权利要求 16 所述的方法，其中，根据无线传输能力信息和缓存  
空间信息生成数据传输控制信息，包括：

按照以下公式确定所述数据包发送速率： $(1 - \frac{\Delta buffer}{BufferSize}) * k * V_{mac}$ ， 其中：

15  $k$  为预设值， $V_{mac}$  实时空口速率， $\Delta buffer$  为缓存空间大小变化值， $BufferSize$  为  
缓存空间总大小。

20、如权利要求 19 所述的方法，其中，按照以下方法确定  $k$ ：

如果所述缓存空间填充率小于第一阈值时，则确定所述  $k$  为大于 1 的数  
值；

20 如果所述缓存空间填充率不小于所述第一阈值且所述缓存空间填充率  
小于第二阈值，则确定所述  $k$  为 1；

如果所述缓存空间填充率不小于所述第二阈值，则确定  $k$  为小于 1 的数  
值。

21、如权利要求 15 至 20 任一项所述的方法，其中，将所述数据传输  
25 控制信息提供给应用服务器，包括：

将所述数据传输控制信息封装于 UE 与应用服务器之间传输的数据包中发送给所述应用服务器；

或者将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务器；

5 或者将所述数据传输控制信息通过与所述应用服务器之间的独立接口发送给所述应用服务器；

或者将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务器。

22、如权利要求 21 所述的方法，其中，将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务器，包括：

10 将所述数据传输控制信息通过用户面数据包发送给所述核心网设备，由所述核心网设备通过解析所述用户面数据包获得的数据传输控制信息封装于数据载荷中发送给应用服务器。

23、如权利要求 22 所述的方法，其中，所述用户面数据包包括用户面通用分组无线业务隧道协议 GTP-U 报文。

15 24、如权利要求 21 所述的方法，其中，将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务器，包括：

将所述数据传输控制信息通过空口信令发送给所述 UE，由所述 UE 将所述数据控制信息封装于与所述应用服务器之间交互的数据包中发送给所述应用服务器。

20 25、如权利要求 15 所述的方法，其中，将所述数据传输控制信息提供给 UE，包括：

利用向所述 UE 发送的空口信令携带所述数据传输控制信息；

或者利用与 UE 之间交互的数据包携带所述数据传输控制信息。

26、如权利要求 15 所述的方法，其中，所述数据传输控制信息用于指示所述应用服务器和/或 UE 根据所述数据传输控制信息对与对端之间的数

据传输进行传输控制。

27、如权利要求 15 所述的方法，其中，在将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或 UE 之前，所述方法还包括：

接收所述 UE 发送的业务优化请求。

5 28、如权利要求 27 所述的方法，其中，所述业务优化请求为所述 UE 在确定满足预设的业务优化触发条件时发送的。

29、一种信息传输装置，包括：

生成单元，配置为根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息；

10 发送单元，配置为将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或用户设备 UE。

30、如权利要求 29 所述的装置，其中，所述无线传输能力信息包括以下信息中的至少一项：为 UE 分配的可用带宽信息、小区拥塞信息、UE 测量的信道质量信息和实时空口速率信息；以及所述缓存空间信息包括以下信息中的至少一项：缓存空间总大小信息、缓存空间剩余大小信息、缓存空间填充率、缓存空间大小变化值。

31、如权利要求 30 所述的装置，其中，所述生成单元，包括：

第一确定子单元，配置为在 UE 与应用服务器初始建立链接时，确定缓存空间总大小和第一预设填充时间之比为所述第一数据传输速率；

20 第二确定子单元，配置为根据所述可用带宽信息确定第二数据传输速率，所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息和 UE 测量的信道质量信息确定出的；

第三确定子单元，配置为根据所述第一数据传输速率或者第二数据传输速率确定所述数据传输控制信息；或者根据所述第一数据传输速率和所述第二数据传输速率之和确定所述数据传输控制信息。

32、如权利要求 30 所述的装置，其中，所述生成单元，包括：

第四确定子单元，配置为在 UE 与应用服务器进行数据传输过程中，确定缓存空间剩余大小与第二预设填充时间之比为第三数据传输速率；

第五确定子单元，配置为根据所述第三数据传输速率或者可用带宽信息确定所述数据传输控制信息，或者根据所述第三数据传输速率和可用带宽之和确定所述数据传输控制信息；所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息、UE 信道质量信息和实时空口速率确定出的。

33、如权利要求 30 所述的装置，其中，

所述生成单元，配置为按照以下公式确定所述数据包发送速率：

10  $(1 - \frac{\Delta buffer}{BufferSize}) * k * V_{mac}$ ，其中：k 为预设值， $V_{mac}$  实时空口速率， $\Delta buffer$  为缓存空间大小变化值， $BufferSize$  为缓存空间总大小。

34、如权利要求 33 所述的装置，其中，所述装置还包括：

确定单元，配置为按照以下方法确定 k：如果所述缓存空间填充率小于第一阈值时，则确定所述 k 为大于 1 的数值；如果所述缓存空间填充率不小于所述第一阈值且所述缓存空间填充率小于第二阈值，则确定所述 k 为 1；如果所述缓存空间填充率不小于所述第二阈值，则确定 k 为小于 1 的数值。

35、如权利要求 29 至 34 任一项所述的装置，其中，

所述发送单元，配置为将所述数据传输控制信息封装于 UE 与应用服务器之间传输的数据包中发送给所述应用服务器；或者将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务器；或者将所述数据传输控制信息通过与所述应用服务器之间的独立接口发送给所述应用服务器；或者将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务器。

36、如权利要求 35 所述的装置，其中，

所述发送单元，配置为将所述数据传输控制信息通过用户面数据包发送给所述核心网设备，由所述核心网设备通过解析所述用户面数据包获得

的数据传输控制信息封装于数据载荷中发送给应用服务器。

37、如权利要求 36 所述的装置，其中，所述用户面数据包包括用户面通用分组无线业务隧道协议 GTP-U 报文。

38、如权利要求 35 所述的装置，其中，

5 所述发送单元，配置为将所述数据传输控制信息通过空口信令发送给所述 UE，由所述 UE 将所述数据控制信息封装于与所述应用服务器之间交互的数据包中发送给所述应用服务器。

39、如权利要求 35 所述的装置，其中，

所述发送单元，配置为利用向所述 UE 发送的空口信令携带所述数据传输控制信息；或者利用与 UE 之间交互的数据包携带所述数据传输控制信息。

10 40、如权利要求 39 所述的装置，其中，所述数据传输控制信息用于指示所述应用服务器和/UE 根据所述数据传输控制信息对与对端之间的数据传输进行传输控制。

15 41、如权利要求 29 所述的装置，其中，所述装置还包括：

接收单元，配置为在将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或 UE 之前，接收所述 UE 发送的业务优化请求。

20 42、如权利要求 41 所述的装置，其中，所述业务优化请求为所述 UE 在确定满足预设的业务优化触发条件时发送的。

43、一种无线接入网络设备，包括权利要求 29 至 42 任一项所述的信息传输装置。

44、一种信息传输系统，包括：

25 无线接入网络设备，配置为根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成数据传输控制信息；并将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或用户设备 UE；

所述应用服务器，配置为根据所述数据传输控制信息对自身与 UE 之间的数据传输进行传输控制；

所述 UE，配置为根据所述数据传输控制信息对自身与应用服务器之间的数据传输进行传输控制。

5 45、如权利要求 44 所述的系统，其中，所述无线传输能力信息包括以下信息中的至少一项：为 UE 分配的可用带宽信息、小区拥塞信息、UE 测量的信道质量信息和实时空口速率信息；以及所述缓存空间信息包括以下信息中的至少一项：缓存空间总大小信息、缓存空间剩余大小信息、缓存空间填充率、缓存空间大小变化值。

10 46、如权利要求 45 所述的系统，其中，

所述无线接入网络设备，配置为在 UE 与应用服务器初始建立链接时，确定缓存空间总大小和第一预设填充时间之比为所述第一数据传输速率；并根据所述可用带宽信息确定第二数据传输速率，所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息和 UE 测量的信道质量信息确定出的；根据所述第一数据传输速率或者第二数据传输速率确定所述数据传输控制信息；或者根据所述第一数据传输速率和所述第二数据传输速率之和确定所述数据传输控制信息。

20 47、如权利要求 45 所述的系统，其中，所述无线接入网络设备，配置为在 UE 与应用服务器进行数据传输过程中，确定缓存空间剩余大小与第二预设填充时间之比为第三数据传输速率；根据所述第三数据传输速率或者可用带宽信息确定所述数据传输控制信息，或者根据所述第三数据传输速率和可用带宽之和确定所述数据传输控制信息；所述可用带宽信息为根据所述小区拥塞信息、UE 信道质量信息和实时空口速率确定出的。

48、如权利要求 45 所述的系统，其中，

25 所述无线接入网络设备，配置为按照以下公式确定所述数据包发送速

率:  $(1 - \frac{\Delta buffer}{BufferSize}) * k * V_{mac}$ , 其中:  $k$  为预设值,  $V_{mac}$  实时空口速率,  $\Delta buffer$  为缓存空间大小变化值,  $BufferSize$  为缓存空间总大小。

49、如权利要求 48 所述的系统, 其中,

所述无线接入网络设备, 配置为按照以下方法确定  $k$ : 如果所述缓存空间填充率小于第一阈值时, 则确定所述  $k$  为大于 1 的数值; 如果所述缓存空间填充率不小于所述第一阈值且所述缓存空间填充率小于第二阈值, 则确定所述  $k$  为 1; 如果所述缓存空间填充率不小于所述第二阈值, 则确定  $k$  为小于 1 的数值。

50、如权利要求 44-49 任一项所述的系统, 其中,

10 所述无线接入网络设备, 配置为将所述数据传输控制信息封装于 UE 与应用服务器之间传输的数据包中发送给所述应用服务器; 或者将所述数据传输控制信息通过核心网设备发送给所述应用服务器; 或者将所述数据传输控制信息通过与所述应用服务器之间的独立接口发送给所述应用服务器; 或者将所述数据传输控制信息通过 UE 发送给所述应用服务器。

15 51、如权利要求 50 所述的系统, 其中, 所述系统还包括核心网设备, 其中:

所述无线接入网络设备, 配置为将所述数据传输控制信息通过用户面数据包发送给所述核心网设备;

20 所述核心网设备, 配置为解析所述用户面数据包获得所述数据传输控制信息; 以及将所述数据传输控制信息封装在数据载荷中发送给应用服务器。

52、如权利要求 51 所述的系统, 其中, 所述用户面数据包包括用户面通用分组无线业务隧道协议 GTP-U 报文。

53、如权利要求 50 所述的系统, 其中,

25 所述无线接入网络设备, 配置为将所述数据传输控制信息通过空口信

令发送给所述 UE;

所述 UE，配置为将所述数据控制信息封装于与所述应用服务器之间交互的数据包中发送给所述应用服务器。

54、如权利要求 50 所述的系统，其中，

所述无线接入网络设备，配置为利用向所述 UE 发送的空口信令携带所述数据传输控制信息；或者利用与 UE 之间交互的数据包携带所述数据传输控制信息。

55、如权利要求 44 所述的系统，其中，

所述无线接入网络设备，还配置为在将所述数据传输控制信息提供给应用服务器和/或 UE 之前，接收所述 UE 发送的业务优化请求。

56、如权要求 55 所述的系统，其中，所述业务优化请求为所述 UE 在确定满足预设的业务优化触发条件时发送的。

57、一种信息传输方法，包括：

接收无线接入网络设备发送的数据传输控制信息，其中，所述数据传输控制信息为所述无线接入网络设备根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成的；

根据所述数据传输控制信息对与对端之间的数据传输进行传输控制。

58、如权利要求 57 所述的方法，其中，接收无线接入网络设备发送的数据传输控制信息，包括：

20 接收所述无线接入网络设备利用空口信令发送的所述数据传输控制信息；或者接收所述无线接入网络设备利用交互的数据包发送的所述数据传输控制信息。

59、如权利要求 58 所述的方法，其中，在接收到所述无线接入网络设备利用空口信令发送的所述数据传输控制信息之后，所述方法还包括：

25 将所述数据传输控制信息利用交互的数据包发送给应用服务器。

60、如权利要求 57 所述的方法，其中，接收无线接入网络设备发送的数据传输控制信息，包括：

接收所述无线接入网络设备利用交互的数据包发送的数据传输控制信息；

5 或者接收所述无线接入网络设备通过核心网设备发送的数据传输控制信息；

或者接收所述无线接入网络设备利用独立接口发送的数据传输控制信息。

61、如权利要求 57 所述的方法，其中，在接收无线接入网络设备发送的数据传输控制信息之前，所述方法还包括：

向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

62、如权利要求 61 所述的方法，其中，在向所述无线接入网络设备发送业务优化请求之前，所述方法还包括：

确定满足预设的业务优化触发条件。

15 63、如权利要求 62 所述的方法，其中，所述业务优化触发条件包括以下条件中的至少一种：所述 UE 发起初始连接、所述 UE 检测到数据传输性能下降、所述 UE 本地业务缓存低于预设阈值、所述 UE 检测到业务质量指标低于预设质量指标。

64、一种信息传输装置，包括：

20 接收单元，配置为接收无线接入网络设备发送的数据传输控制信息，其中，所述数据传输控制信息为所述无线接入网络设备根据无线传输能力信息和/或缓存空间信息生成的；

传输控制单元，配置为根据所述数据传输控制信息对与对端之间的数据传输进行传输控制。

25 65、如权利要求 64 所述的装置，其中，

所述接收单元，配置为接收所述无线接入网络设备利用空口信令发送的所述数据传输控制信息；或者接收所述无线接入网络设备利用交互的数据包发送的所述数据传输控制信息。

66、如权利要求 65 所述的装置，其中，还包括：

5 第一发送单元，配置为在所述接收单元接收到所述无线接入网络设备利用空口信令发送的所述数据传输控制信息之后，将所述数据传输控制信息利用交互的数据包发送给应用服务器。

67、如权利要求 64 所述的装置，其中，

所述接收单元，配置为接收所述无线接入网络设备利用交互的数据包 10 发送的数据传输控制信息；或者接收所述无线接入网络设备通过核心网设备发送的数据传输控制信息；或者接收所述无线接入网络设备利用独立接口发送的数据传输控制信息。

68、如权利要求 64 所述的装置，其中，所述装置还包括：

第二发送单元，配置为在所述第一接收单元接收无线接入网络设备发 15 送的数据传输控制信息之前，向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

69、如权利要求 68 所述的装置，其中，所述装置还包括：

确定单元，配置为在所述第二发送单元向所述无线接入网络设备发送 20 业务优化请求之前，确定满足预设的业务优化触发条件。

70、如权利要求 69 所述的装置，其中，所述业务优化触发条件包括以下条件中的至少一种：所述 UE 发起初始连接、所述 UE 检测到数据传输性能下降、所述 UE 本地业务缓存低于预设阈值、所述 UE 检测到业务质量指标低于预设质量指标。

71、一种 UE，包括权利要求 65、66 以及 68~70 任一项所述的装置。

72、一种应用服务器，包括权利要求 65 或 67 所述的装置。

25 73、一种信息传输方法，包括：

无线接入网络设备向用户设备 UE 发送无线网络环境信息；  
所述 UE 根据所述无线网络环境信息确定数据传输控制信息；  
将确定出的数据传输控制信息发送给应用服务器；  
所述应用服务器根据接收到的数据传输控制信息对自身与所述 UE 之  
间的 5 数据传输进行传输控制。

74、如权利要求 73 所述的方法，其中，在无线接入网络设备向用户设  
备 UE 发送无线网络环境信息之前，所述方法还包括：

所述 UE 向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

75、如权利要求 74 所述的方法，其中，所述 UE 在满足预设触发条件  
10 时向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

76、如权利要求 75 所述的方法，其中，所述触发条件包括以下条件中  
的至少一种：所述 UE 发起初始连接、所述 UE 检测到数据传输性能下降、  
所述 UE 本地业务缓存低于预设阈值、所述 UE 检测到业务质量指标低于预  
设质量指标。

15 77、如权利要求 73 所述的方法，其中，无线接入网络设备向用户设备  
UE 发送无线网络环境信息，包括：

所述无线接入网络设备使用空口信令向所述 UE 发送无线网络环境信  
息；或者

20 所述无线接入网络设备使用数据包向所述 UE 发送的无线网络环境信  
息。

78、如权利要求 77 所述的方法，其中，所述数据包包括用户平面数据  
包。

79、如权利要求 78 所述的方法，其中，所述用户平面数据包包括媒体  
访问控制 MAC 数据包或者无线链路控制 RLC 数据包。

25 80、如权利要求 77 所述的方法，其中，所述空口信令包括层 1 信令、

层 2 信令或者层 3 信令。

81、如权利要求 80 所述的方法，其中，所述层 2 信令包括媒体访问控制 MAC 控制单元 CE 信令，所述层 3 信令包括无线资源控制 RRC 信令。

82、如权利要求 73 至 81 任一项所述的方法，其中，在无线接入网络 5 设备向 UE 发送无线网络环境信息之前，所述方法还包括：

所述 UE 向所述无线接入网络设备发送当前正在使用业务的业务信息；

所述无线接入网络设备向 UE 发送无线网络环境信息，包括：

所述无线接入网络设备根据所述业务信息确定无线网络环境信息；以  
及

10 所述无线接入网络设备向所述 UE 发送根据所述业务信息确定出的无  
线网络环境信息。

83、如权利要求 73 至 81 任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

所述 UE 根据所述无线网络环境对自身与所述应用服务器之间的数据  
传输进行传输控制。

15 84、一种信息传输系统，包括用户设备 UE，无线接入网络设备和应用  
服务器，其中：

所述无线接入网络设备，配置为向所述 UE 发送无线网络环境信息；

所述 UE，配置为根据所述无线网络环境信息确定数据传输控制信息；  
并将确定出的数据传输控制信息发送给应用服务器；

20 所述应用服务器，配置为根据接收到的数据传输控制信息对自身与所  
述 UE 之间的数据传输进行传输控制。

85、如权利要求 84 所述的系统，其中，

所述 UE，还配置为向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

86、如权利要求 85 所述的系统，其中，

25 所述 UE，配置为在满足预设触发条件时向所述无线接入网络设备发送

业务优化请求。

87、如权利要求 86 所述的系统，其中，所述触发条件包括以下条件中的至少一种：所述 UE 发起初始连接、所述 UE 检测到数据传输性能下降、所述 UE 本地业务缓存低于预设阈值、所述 UE 检测到业务质量指标低于预定 5 质量指标。

88、如权利要求 84 所述的系统，其中，

所述无线接入网络设备，配置为使用空口信令向所述 UE 发送无线网络环境信息；或者使用数据包向所述 UE 发送的无线网络环境信息。

89、如权利要求 88 所述的系统，其中，所述数据包包括用户平面数据包。  
10

90、如权利要求 89 所述的系统，其中，所述用户平面数据包包括媒体访问控制 MAC 数据包或者无线链路控制 RLC 数据包。

91、如权利要求 88 所述的系统，其中，所述空口信令包括层 1 信令、层 2 信令或者层 3 信令。

92、如权利要求 91 所述的系统，其中，所述层 2 信令包括媒体访问控制 MAC 控制单元 CE 信令，所述层 3 信令包括无线资源控制 RRC 信令。  
15

93、如权利要求 84 至 92 任一项所述的系统，其中，

所述 UE，还配置为在所述无线接入网络设备发送无线网络环境信息之前，向所述无线接入网络设备发送当前正在使用业务的业务信息；

20 所述无线接入网络设备，媒体访问控制根据所述业务信息确定无线网络环境信息；以及所述 UE 发送根据所述业务信息确定出的无线网络环境信息。

94、如权利要求 84 至 92 任一项所述的系统，其中，

25 所述 UE，还配置为根据所述无线网络环境对自身与所述应用服务器之间的数据传输进行传输控制。

95、一种信息传输方法，包括：

接收无线接入网络设备发送的无线网络环境信息；

根据接收到的无线网络环境信息确定数据传输控制信息；

将确定出的数据传输控制信息发送给应用服务器。

5 96、如权利要求 95 所述的方法，其中，在接收无线接入网络设备发送的无线网络环境信息之前，所述方法还包括：

向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

97、如权利要求 96 所述的方法，其中，在向所述无线接入网络设备发送业务优化请求之前，所述方法还包括：

10 确定满足预设的触发条件。

98、如权利要求 97 所述方法，其中，所述触发条件包括以下条件中的至少一种：发起到始连接、检测到数据传输性能下降、本地业务缓存低于预设阈值、检测到业务质量指标低于预设质量指标。

99、如权要求 95 所述的方法，其中，接收无线接入网络设备发送的无  
15 线网络环境信息，包括：

接收无线网络设备使用空口信令发送的无线网络环境信息；或者

接收无线网络设备使用数据包发送的无线网络环境信息。

100、如权利要求 99 所述的方法，其中，所述数据包包括用户平面数  
据包。

20 101、如权利要求 100 所述的方法，其中，所述用户平面数据包包括媒  
体访问控制 MAC 数据包或者无线链路控制 RLC 数据包。

102、如权利要求 100 所述的方法，其中，所述空口信令包括层 1 信令、  
层 2 信令或者层 3 信令。

25 103、如权利要求 102 所述的方法，其中，所述层 2 信令包括媒体访问  
控制 MAC 控制单元 CE 信令，所述层 3 信令包括无线资源控制 RRC 信令。

104、如权利要求 95 至 103 任一项所述的方法，其中，接收无线接入网络设备发送的无线网络环境信息之前，所述方法还包括：

向所述无线接入网络设备发送当前正在使用业务的业务信息；

接收无线接入网络设备发送的无线网络环境信息，包括：

5 接收无线接入网络设备发送的、根据所述业务信息确定出的无线网络环境信息。

105、一种信息传输装置，包括：

接收单元，配置为接收无线接入网络设备发送的无线网络环境信息；

第一确定单元，配置为根据接收到的无线网络环境信息确定数据传输

10 控制信息；

第一发送单元，配置为将确定出的数据传输控制信息发送给应用服务  
器。

106、如权利要求 105 所述的装置，其中，所述装置还包括：

第二发送单元，配置为在所述接收单元接收无线接入网络设备发送的

15 无线网络环境信息之前，向所述无线接入网络设备发送业务优化请求。

107、如权利要求 106 所述的装置，其中，所述装置还包括：

第二确定单元，配置为在所述第二发送单元向所述无线接入网络设备  
发送业务优化请求之前，确定满足预设的触发条件。

108、如权利要求 107 所述的装置，其中，所述触发条件包括以下条件

20 中的至少一种：发起初始连接、检测到数据传输性能下降、本地业务缓存  
低于预设阈值、检测到业务质量指标低于预设质量指标。

109、如权利要求 105 所述的装置，其中，

所述接收单元，配置为接收无线网络设备使用空口信令发送的无线网  
络环境信息；或者接收无线网络设备使用数据包发送的无线网络环境信息。

25 110、如权利要求 109 所述的装置，其中，所述数据包包括用户平面数

据包。

111、如权利要求 110 所述的装置，其中，所述用户平面数据包包括媒体访问控制 MAC 数据包或者无线链路控制 RLC 数据包。

112、如权利要求 109 所述的装置，其中，所述空口信令包括层 1 信令、  
5 层 2 信令或者层 3 信令。

113、如权利要求 112 所述的装置，其中，所述层 2 信令包括媒体访问控制 MAC 控制单元 CE 信令，所述层 3 信令包括无线资源控制 RRC 信令。

114、如权利要求 105 至 113 任一项所述的装置，其中，所述装置还包括第三发送单元，其中：

10 所述第三发送单元，配置为向所述无线接入网络设备发送当前正在进行行业务的业务信息；

所述接收单元，配置为接收无线接入网络设备发送的、根据所述业务信息确定出的无线网络环境信息。

115、一种用户设备 UE，其中，包括权利要求 105 至 114 任一项所述  
15 的装置。

116、一种信息传输方法，包括：

向用户设备 UE 发送无线网络环境信息。

117、如权要求 116 所述的方法，其中，在向 UE 发送无线网络环境信息之前，所述方法还包括：

20 接收所述 UE 发送的业务优化请求。

118、如权利要求 116 所述的方法，其中，向 UE 发送无线网络环境信息，包括：

使用空口信令向所述 UE 发送所述无线网络环境信息；或者

使用与所述 UE 之间传输的数据包发送所述无线网络环境信息。

25 119、如权利要求 118 所述的方法，其中，所述所述数据包包括用户平

面数据包。

120、如权利要求 119 所述的方法，其中，所述用户平面数据包包括媒体访问控制 MAC 数据包或者无线链路控制 RLC 数据包。

121、如权利要求 118 所述的方法，其中，所述空口信令包括层 1 信令、  
5 层 2 信令或者层 3 信令。

122、如权利要求 121 所述的方法，其中，所述层 2 信令包括媒体访问控制 MAC 控制单元 CE 信令，所述层 3 信令包括无线资源控制 RRC 信令。

123、如权利要求 116 至 122 任一项所述的方法，其中，所述无线网络环境信息用于指示所述 UE 根据所述无线网络环境信息确定数据传输控制  
10 信息并发送给应用服务器。

124、如权利要求 116 至 122 任一项所述的方法，其中，向 UE 发送无线网络环境信息之前，所述方法还包括：

接收所述 UE 发送的其当前正在使用业务的业务信息；

根据接收到的业务信息，确定向所述 UE 发送的无线网络环境信息。

125、一种信息传输装置，包括：

发送单元，配置为向用户设备 UE 发送无线网络环境信息。

126、如权利要求 125 所述的装置，其中，所述装置还包括：

第一接收单元，用于在所述发送单元向 UE 发送无线网络环境信息之前，接收所述 UE 发送的业务优化请求。

127、如权利要求 125 所述的装置，其中，

所述发送单元，配置为使用空口信令向所述 UE 发送所述无线网络环境信息；或者使用与所述 UE 之间传输的数据包发送所述无线网络环境信息。

128、如权利要求 127 所述的装置，其中，所述所述数据包包括用户平面数据包。

25 129、如权利要求 128 所述的装置，其中，所述用户平面数据包包括媒

体访问控制 MAC 数据包或者无线链路控制 RLC 数据包。

130、如权利要求 127 所述的装置，其中，所述空口信令包括层 1 信令、  
层 2 信令或者层 3 信令。

131、如权利要求 130 所述的装置，其中，所述层 2 信令包括媒体访问  
5 控制 MAC 控制单元 CE 信令，所述层 3 信令包括无线资源控制 RRC 信令。

132、如权利要求 125 至 131 任一项所述的装置，其中，所述无线网络  
环境信息用于指示所述 UE 根据所述无线网络环境信息确定数据传输控制  
信息并发送给应用服务器。

133、如权利要求 125 至 131 任一项所述的装置，其中，所述装置还包  
10 括：

第二接收单元，配置为在所述发送单元向 UE 发送无线网络环境信息之  
前，接收所述 UE 发送的其当前正在使用业务的业务信息；

确定单元，配置为根据所述接收单元接收到的业务信息，确定向所述  
UE 发送的无线网络环境信息。

134、一种无线接入网络设备，包括权利要求 125 至 132 任一项所述的  
15 装置。

135、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机  
程序被处理器执行时实现权利要求 15 至 28 任一项所述方法的步骤，或者  
实现权利要求 57 至 63 任一项所述方法的步骤，或者实现权利要求 95 至 104  
20 任一项所述方法的步骤，或者实现权利要求 116 至 124 任一项所述方法的  
步骤。

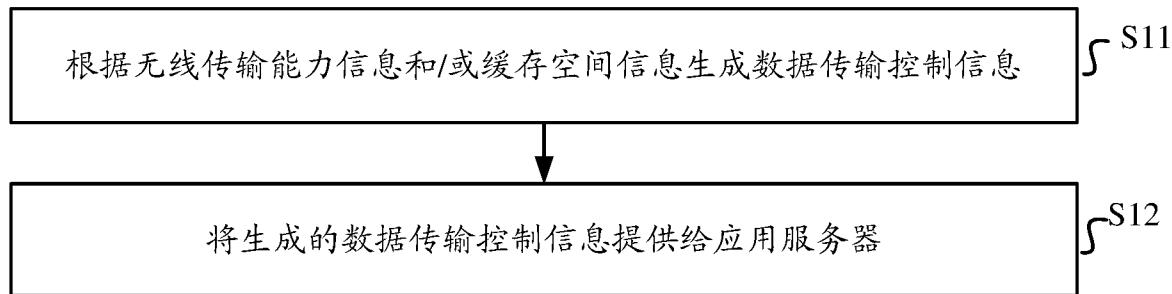


图 1

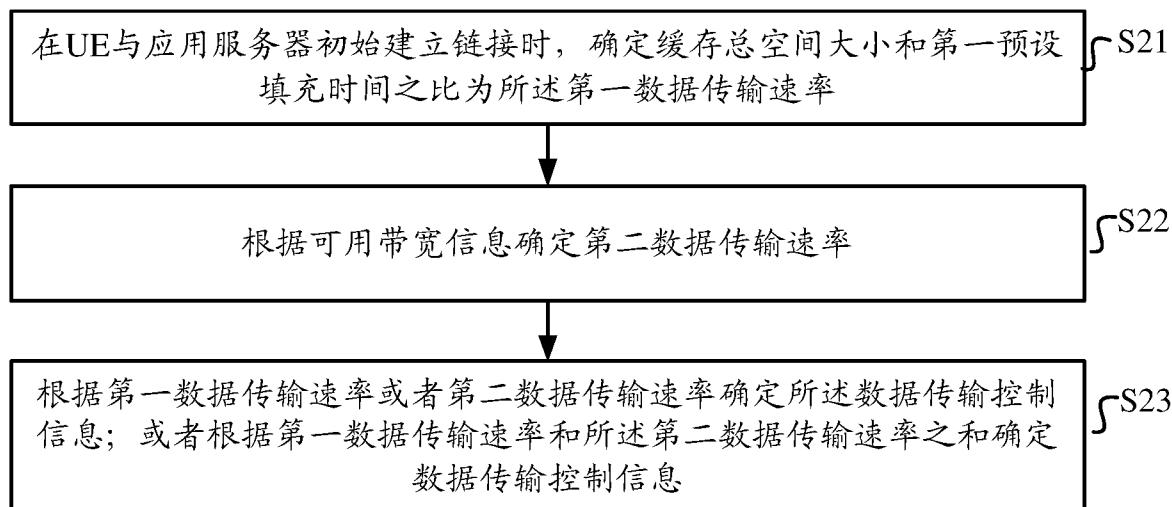


图 2

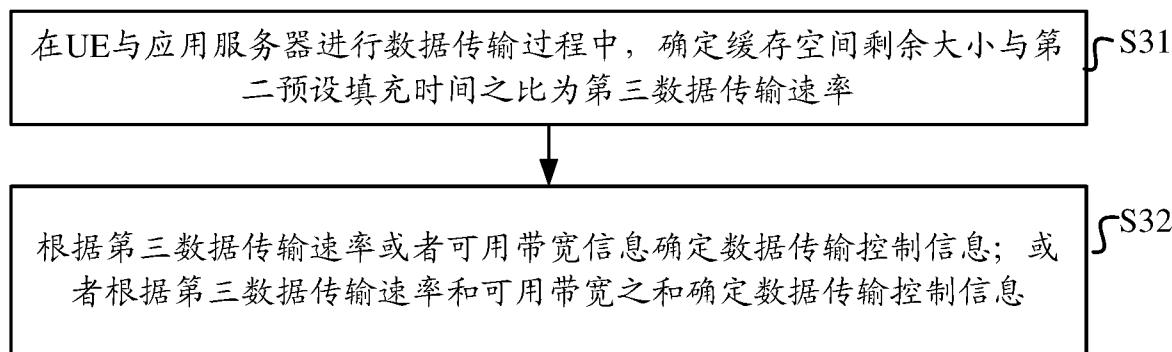


图 3

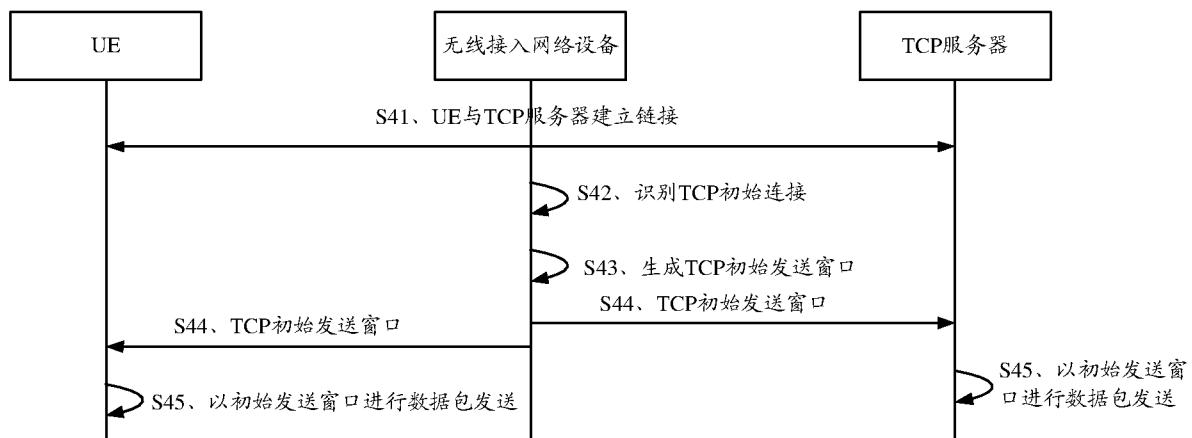


图 4a

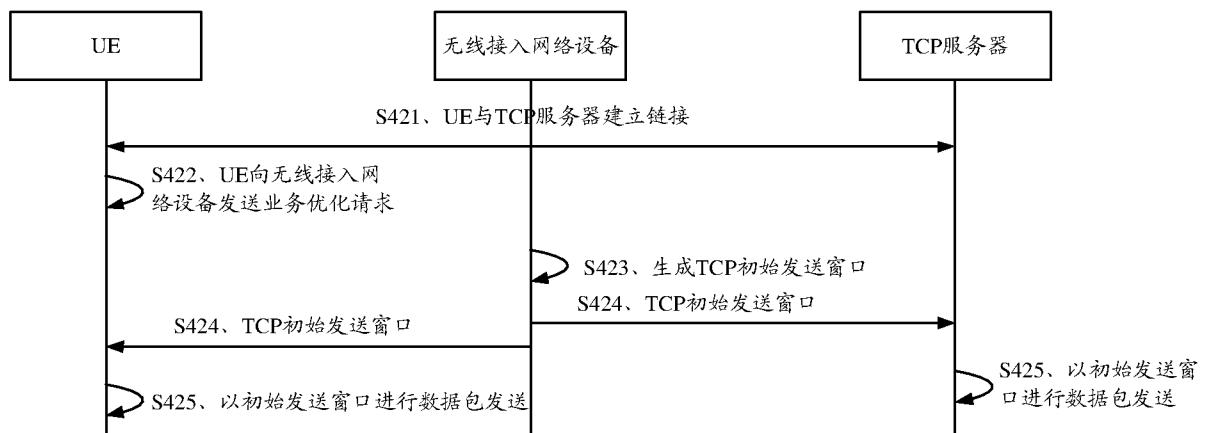


图 4b

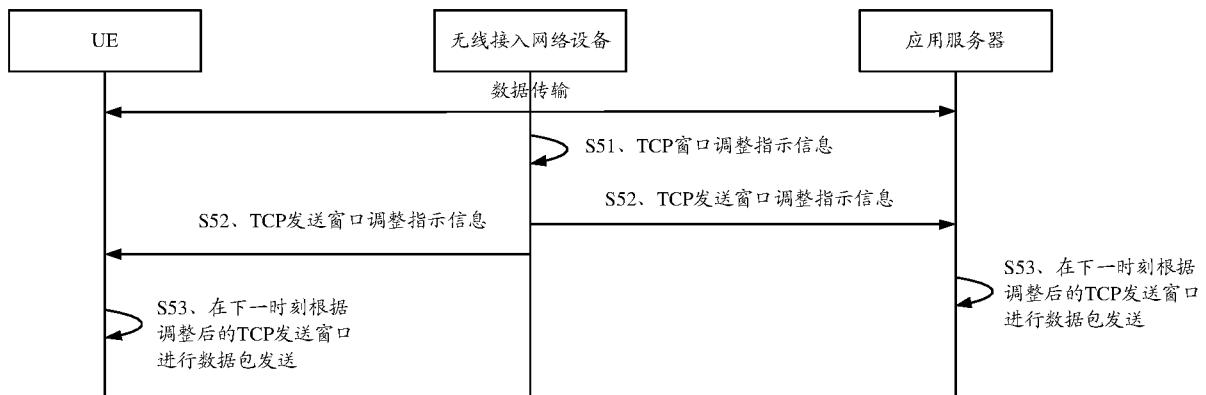


图 5a

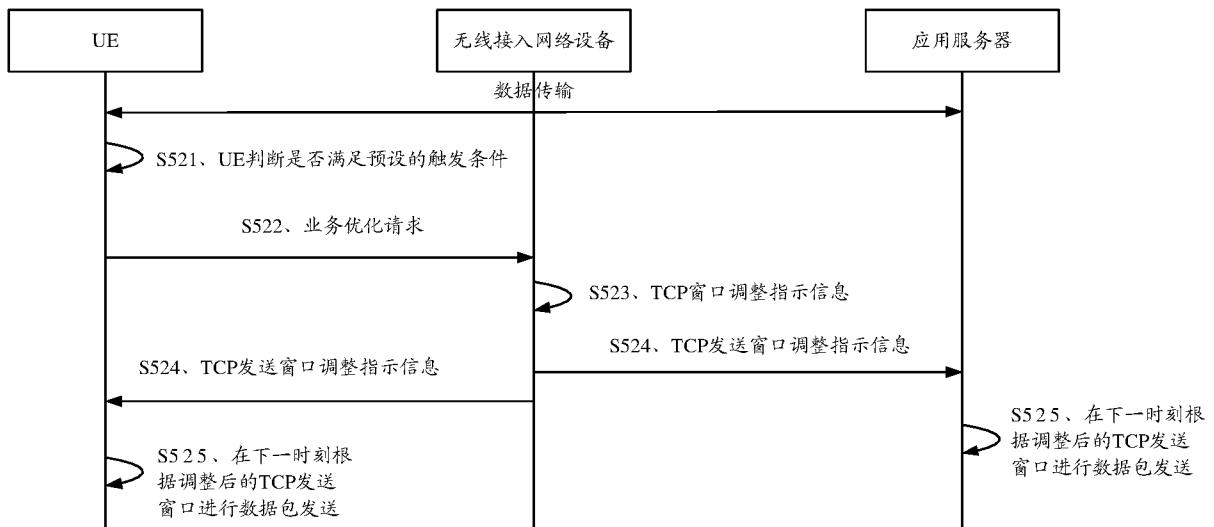


图 5b

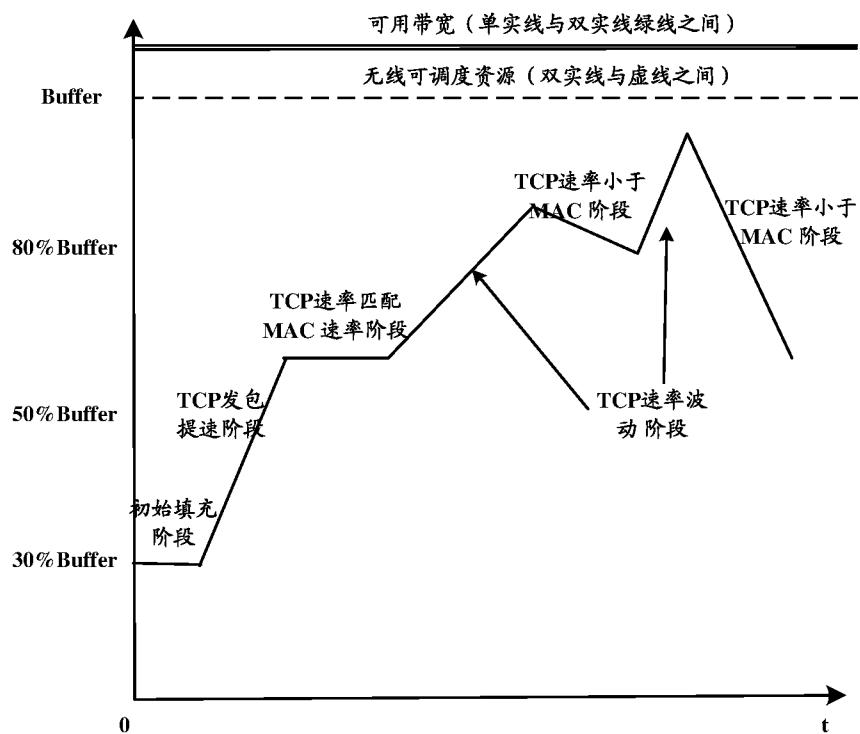


图 6a

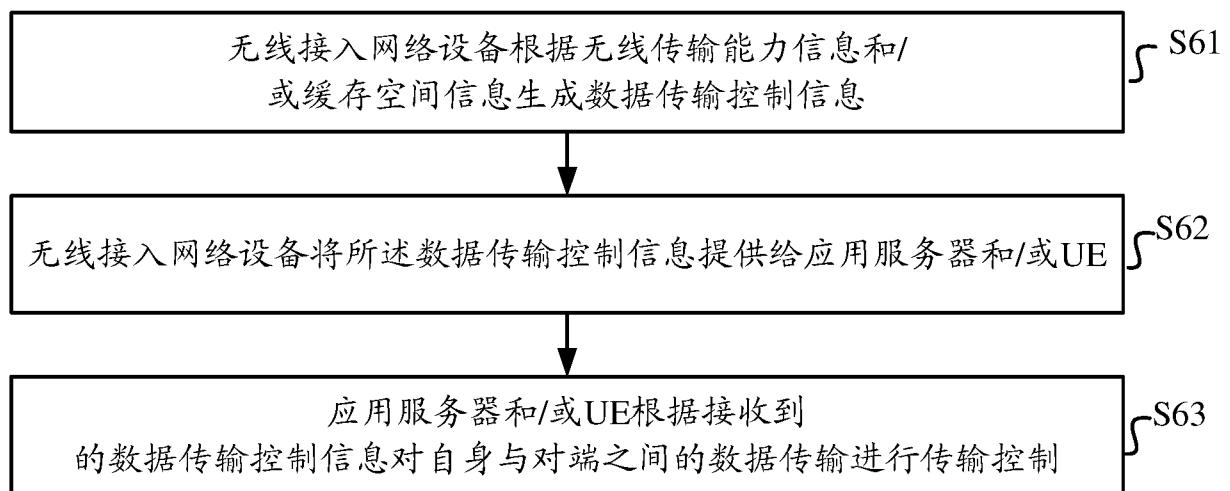


图 6b

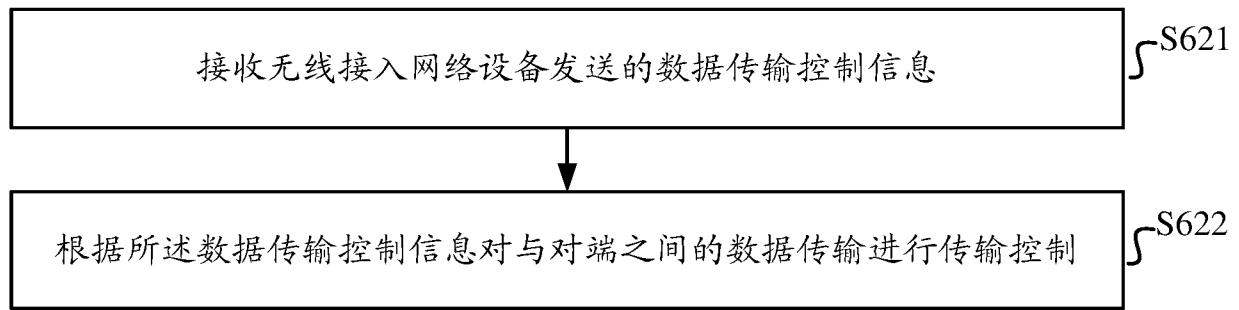


图 6c

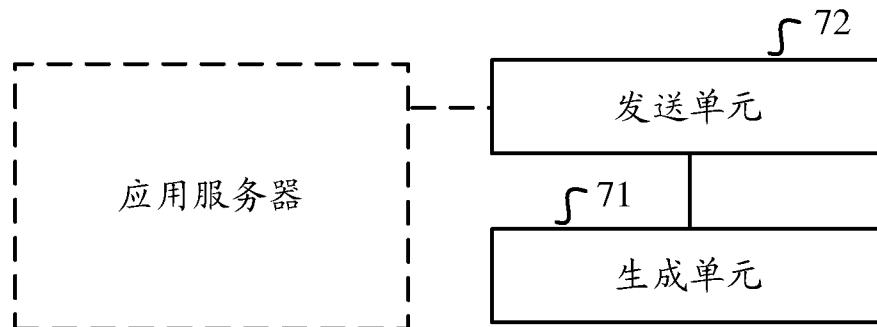


图 7

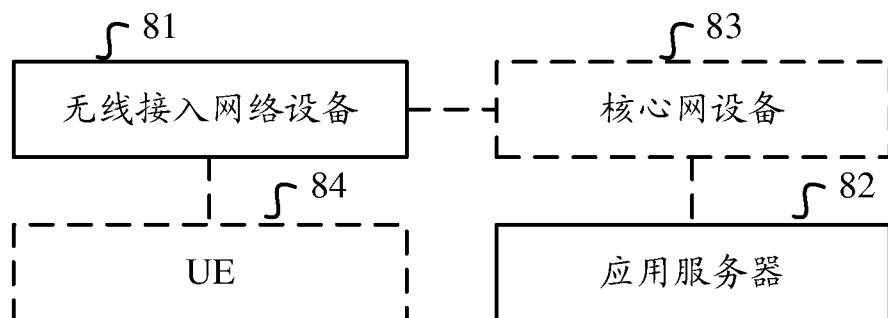


图 8

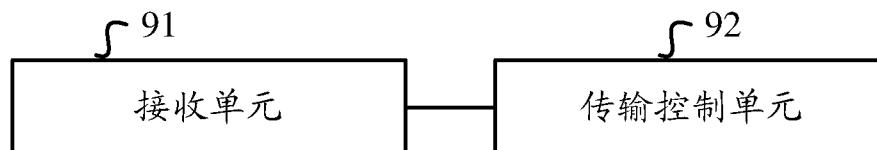


图 9

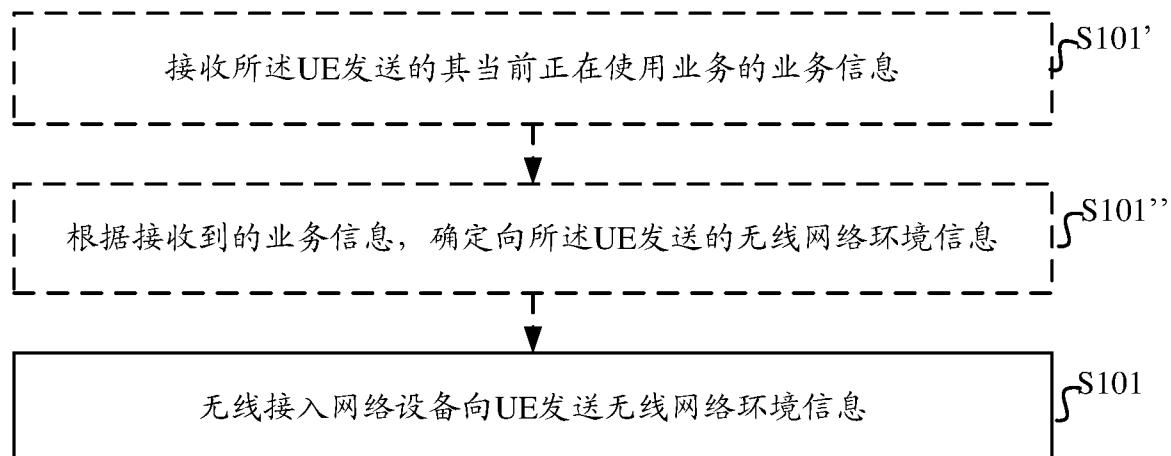


图 10a

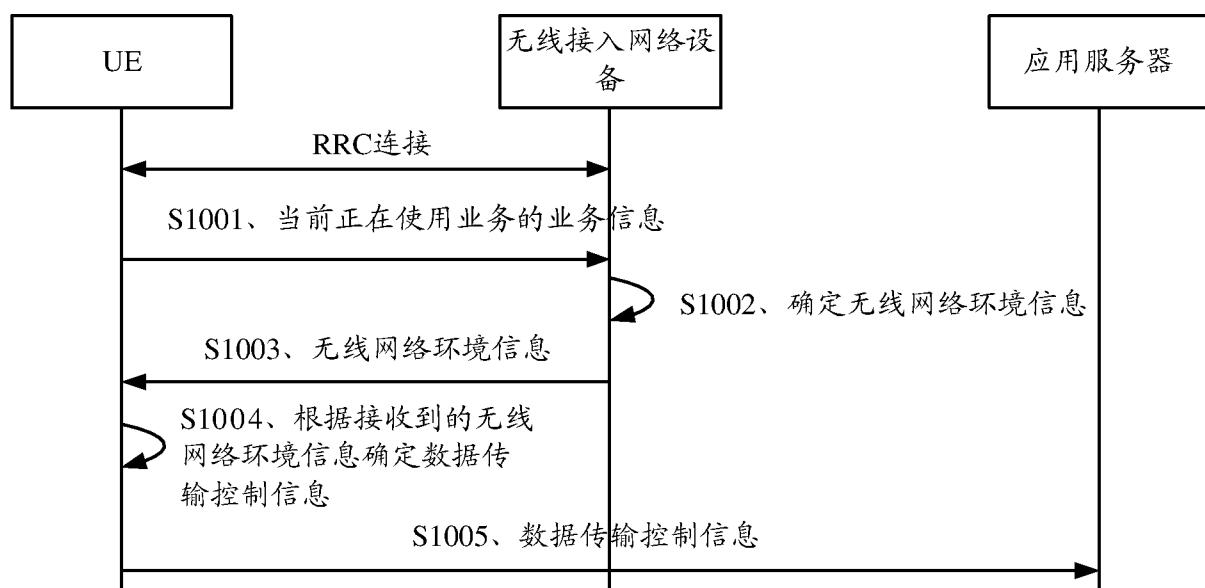


图 10b

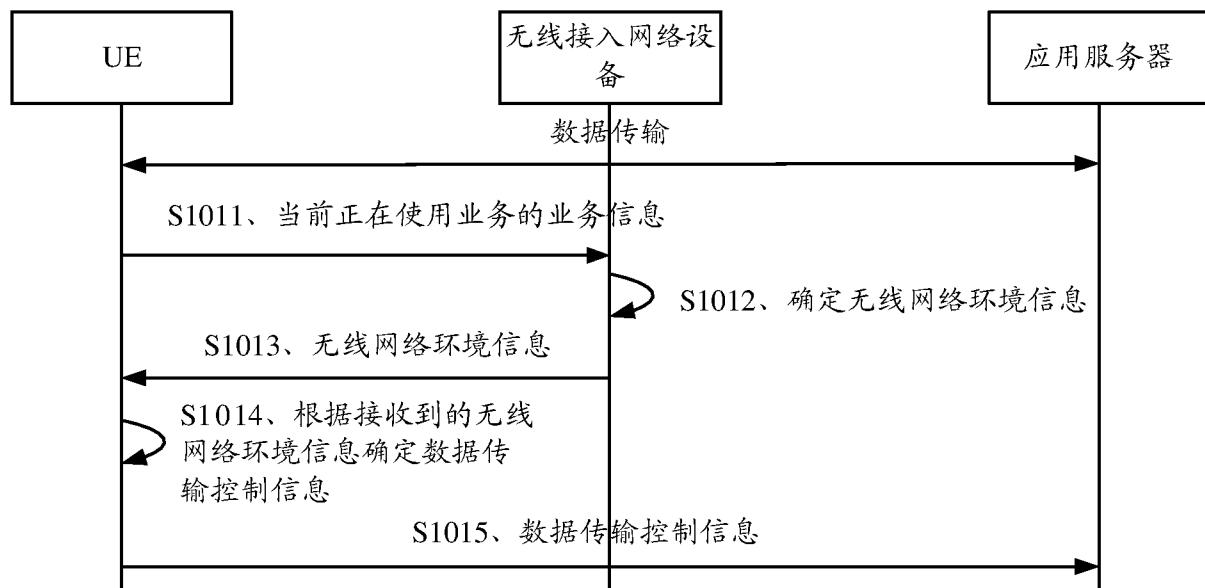


图 10c

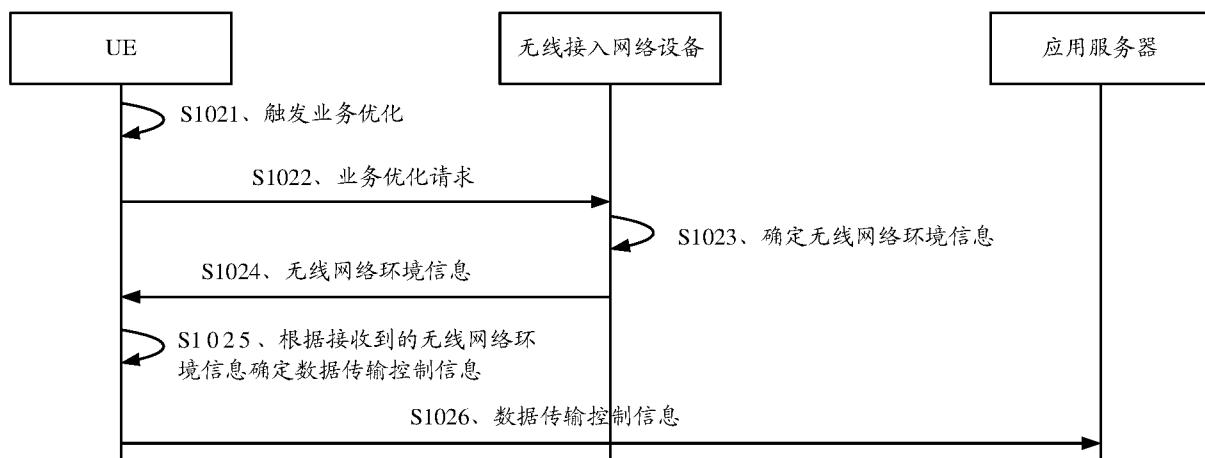


图 10d

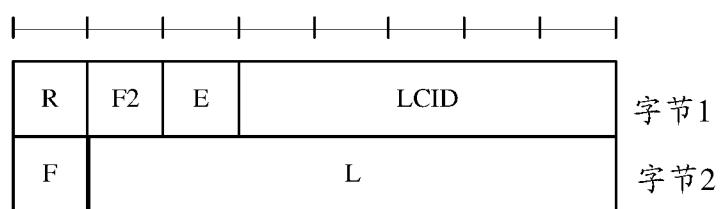


图 11a

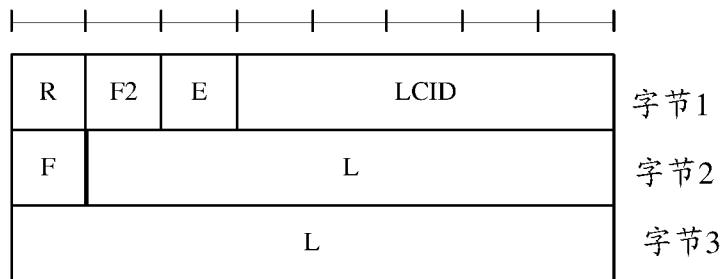


图 11b

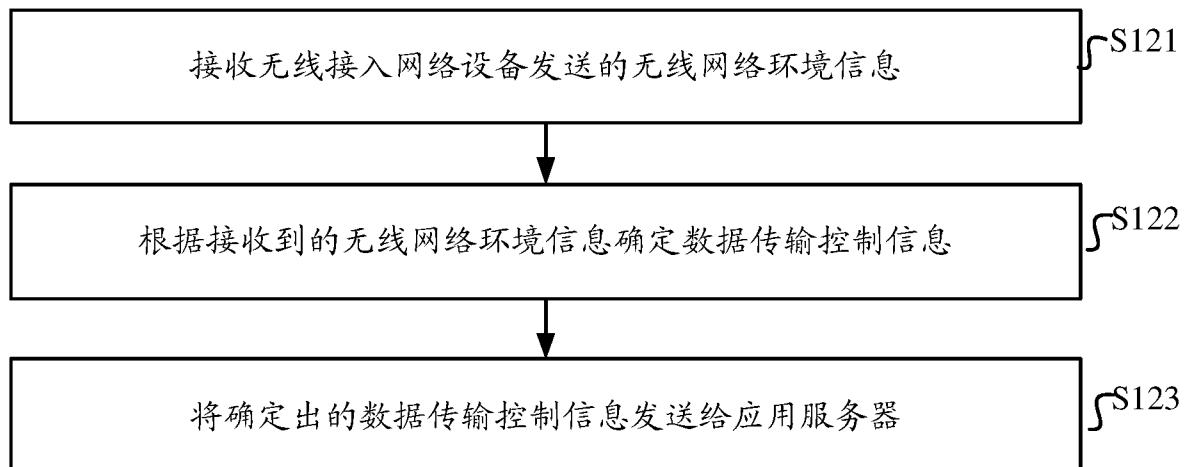


图 12a

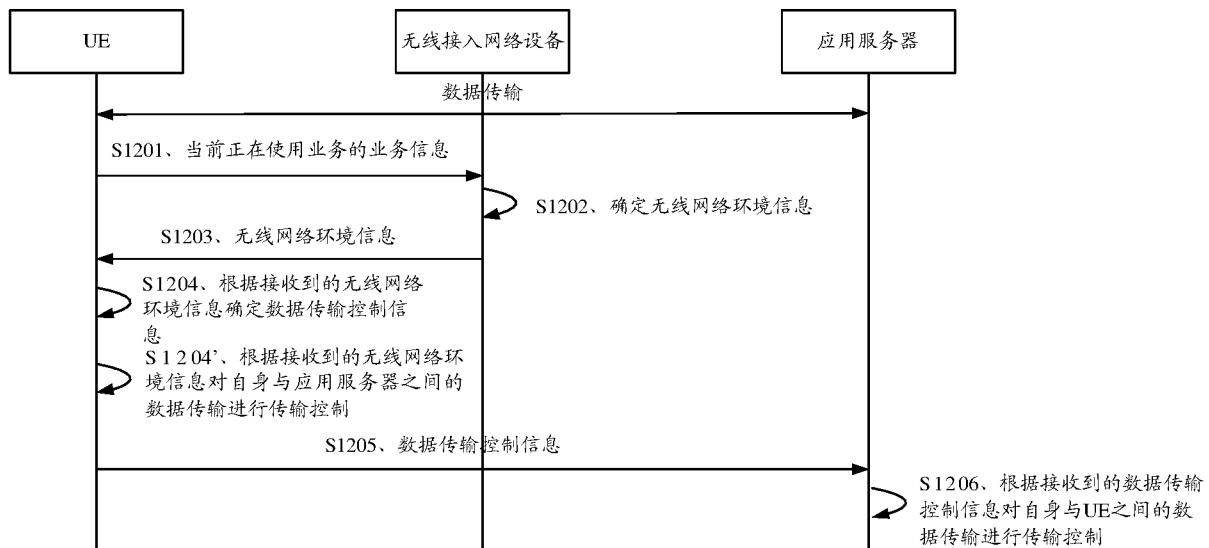


图 12b

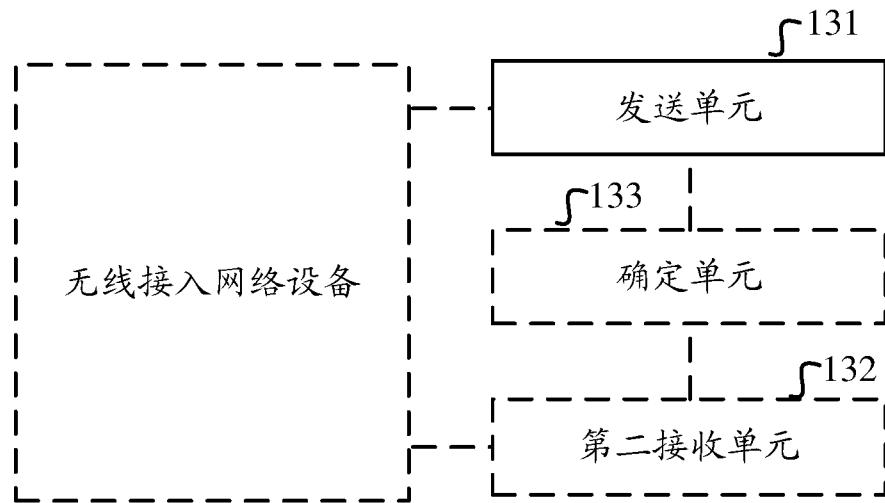


图 13

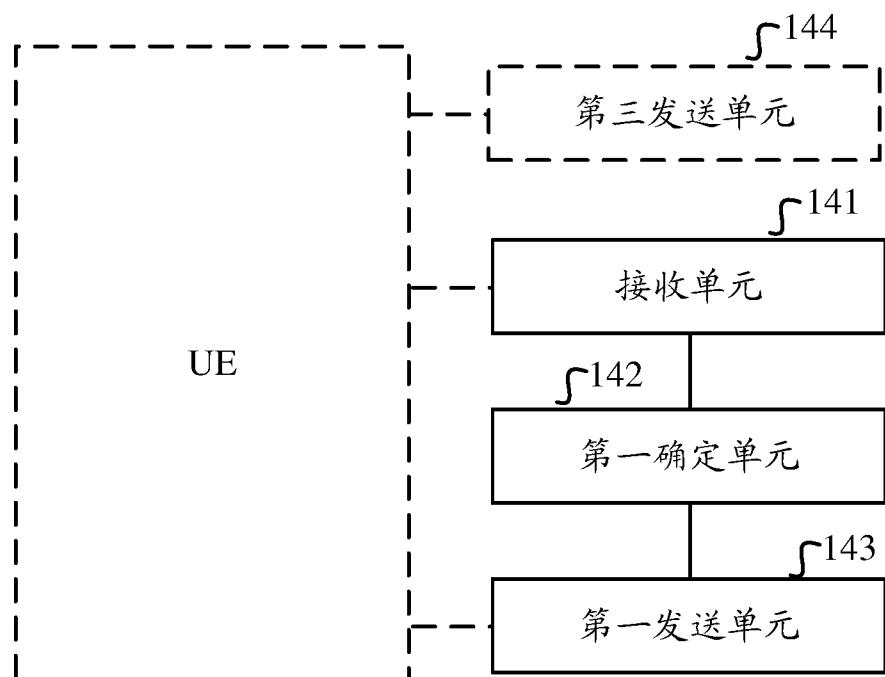


图 14

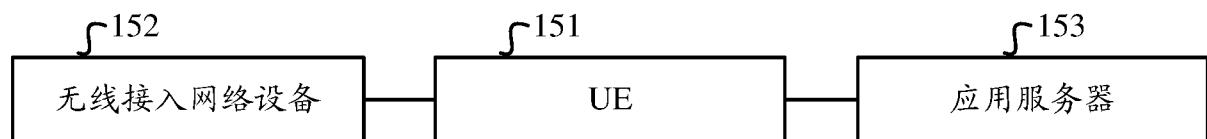


图 15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/096852

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 28/02 (2009.01) i; H04W 24/02 (2009.01) i; H04W 28/22 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W; H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, GOOGLE: 业务, 速率, 速度, 视频, 服务器, 状态, 信息, 用户, 终端, 客户端, 发送, 环境, TCP, 指示, 缓存, 缓冲, 应用, 接入, 空口, 请求, 可用带宽, 能力, 优化, service, speed, rate, video, server, status, information, user, UE, client, transmit+, environment, indication+, cache, buffer, APP, appliance, access+, air interface, request, available bandwidth, ability, capability, optimiz+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101611600 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC.), 23 December 2009 (23.12.2009), description, page 7, line 2 to page 9, line 28	57-60, 64, 65, 67, 72, 135
Y	CN 101611600 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC.), 23 December 2009 (23.12.2009), description, page 7, line 2 to page 9, line 28	1-56, 61-63, 66, 68-71, 135
X	CN 105264458 A (NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY), 20 January 2016 (20.01.2016), claim 1, and description, paragraphs [0018]-[0067]	71, 73-135
Y	CN 105264458 A (NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY), 20 January 2016 (20.01.2016), claim 1, and description, paragraphs [0050]-[0067]	1-56, 61-63, 66, 68-71, 135
A	WO 2013001230 A1 (FRANCE TELECOM), 03 January 2013 (03.01.2013), entire document	1-135
A	CN 1867112 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 22 November 2006 (22.11.2006), entire document	1-135
A	US 2006246899 A1 (RESEARCH IN MOTION LIMITED), 02 November 2006 (02.11.2006), entire document	1-135

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
11 October 2017

Date of mailing of the international search report  
26 October 2017

Name and mailing address of the ISA/CN:  
State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer  
LIU, Jing  
Telephone No.: (86-10) 52871160

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

## Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/096852

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101611600 A	23 December 2009	US 2008192710 A1 EP 2122941 A1 JP 2010518783 A KR 20090118936 A WO 2008100477 A1	14 August 2008 25 November 2009 27 May 2010 18 November 2009 21 August 2008
CN 105264458 A	20 January 2016	US 2015288734 A1 EP 2917807 A1 WO 2014074109 A1	08 October 2015 16 September 2015 15 May 2014
WO 2013001230 A1	03 January 2013	CN 103636263 A EP 2727414 A1 US 2014206349 A1 FR 2977420 A1	12 March 2014 07 May 2014 24 July 2014 04 January 2013
CN 1867112 A	22 November 2006	None	
US 2006246899 A1	02 November 2006	US 2012039325 A1	16 February 2012

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/096852

## A. 主题的分类

H04W 28/02(2009.01)i; H04W 24/02(2009.01)i; H04W 28/22(2009.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04W; H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, GOOGLE:业务, 速率, 速度, 视频, 服务器, 状态, 信息, 用户, 终端, 客户端, 发送, 环境, TCP, 指示, 缓存, 缓冲, 应用, 接入, 空口, 请求, 可用带宽, 能力, 优化, service, speed, rate, video, server, status, information, user, UE, client, transmit+, environment, indication+, cache, buffer, APP, appliance, access+, air interface, request, available bandwidth, ability, capability, optimiz+

## C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101611600 A (朗讯科技公司) 2009年 12月 23日 (2009 - 12 - 23) 说明书第7页第2行-第9页第28行	57-60, 64, 65, 67, 72, 135
Y	CN 101611600 A (朗讯科技公司) 2009年 12月 23日 (2009 - 12 - 23) 说明书第7页第2行-第9页第28行	1-56, 61-63, 66, 68-71, 135
X	CN 105264458 A (诺基亚通信公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 权利要求1, 说明书[0018]-[0067]段	71, 73-135
Y	CN 105264458 A (诺基亚通信公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 权利要求1, 说明书[0050]-[0067]段	1-56, 61-63, 66, 68-71, 135
A	WO 2013001230 A1 (FRANCE TELECOM) 2013年 1月 3日 (2013 - 01 - 03) 全文	1-135
A	CN 1867112 A (华为技术有限公司) 2006年 11月 22日 (2006 - 11 - 22) 全文	1-135
A	US 2006246899 A1 (RESEARCH IN MOTION LIMITED) 2006年 11月 2日 (2006 - 11 - 02) 全文	1-135

其余文件在C栏的续页中列出。见同族专利附件。

\* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 10月 11日

国际检索报告邮寄日期

2017年 10月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)  
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

刘静

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)52871160

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/096852

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利		公布日 (年/月/日)	
CN	101611600	A	2009年 12月 23日	US	2008192710	A1	2008年 8月 14日
				EP	2122941	A1	2009年 11月 25日
				JP	2010518783	A	2010年 5月 27日
				KR	20090118936	A	2009年 11月 18日
				WO	2008100477	A1	2008年 8月 21日
CN	105264458	A	2016年 1月 20日	US	2015288734	A1	2015年 10月 8日
				EP	2917807	A1	2015年 9月 16日
				WO	2014074109	A1	2014年 5月 15日
WO	2013001230	A1	2013年 1月 3日	CN	103636263	A	2014年 3月 12日
				EP	2727414	A1	2014年 5月 7日
				US	2014206349	A1	2014年 7月 24日
				FR	2977420	A1	2013年 1月 4日
CN	1867112	A	2006年 11月 22日	无			
US	2006246899	A1	2006年 11月 2日	US	2012039325	A1	2012年 2月 16日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)