

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04Q 7/20

H04B 7/26

H04L 29/02



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02151496.8

[45] 授权公告日 2005 年 12 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1233180C

[22] 申请日 2002. 11. 22 [21] 申请号 02151496.8

[30] 优先权

[32] 2001. 11. 24 [33] KR [31] 73641/2001

[32] 2002. 1. 5 [33] KR [31] 00631/2002

[71] 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 李承俊 吕运荣 李昭映

审查员 傅海望

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

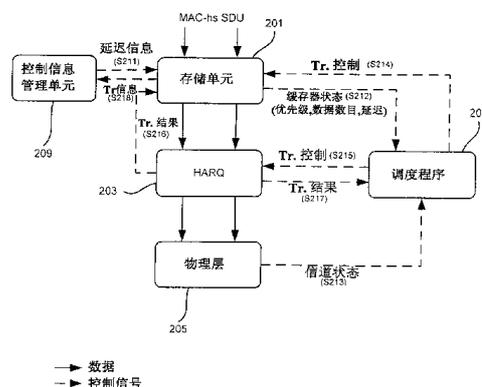
代理人 樊卫民 杨本良

权利要求书 4 页 说明书 19 页 附图 7 页

[54] 发明名称 分组传输调度技术

[57] 摘要

一种 HSDPA 系统中的分组数据传输方法，包括以下步骤：采集关于物理信道质量、MAC 缓存器的状态、数据的优先级、数据的延迟等的信息；根据所采集的信息，确定所要传输的数据块的数据传输顺序和大小；根据传输顺序，通过物理层传输数据块。由于 HSDPA 调度程序考虑了数据的延迟，所以能够保证实时服务的质量。



- 5 1. 在具有与高层、包括缓存器的 MAC 层以及物理层的无线接口协议的移动通信系统中，一种由 MAC 层执行的传输数据的方法，该方法的特征在于：
- 从高层接收实时数据和非实时数据（S210）；
- 获得调度控制信息（S211），该调度控制信息指示实时数据的数据传输延迟或延时，并指示非实时数据的优先级；
- 从缓存器接收缓存器状态信息（S212）；
- 10 从物理层接收信道状态信息（S213）；
- 根据缓存器状态信息、信道状态信息和调度控制信息调度数据（S214）；
- 根据调度通过物理层传输数据以支持实时和非实时数据服务。
- 15 2. 如权利要求 1 所述的方法，其中，该延迟或延时涉及在至少一个网络单元中或在至少两个网络单元之间发生的数据传输延迟或延时。
3. 如权利要求 2 所述的方法，其中，该网络单元是 RNC（121，
- 20 131）或节点 B（122，133）。
4. 如权利要求 2 所述的方法，其中，该网络单元是 RLC 层或 MAC 层。
- 25 5. 如权利要求 4 所述的方法，其中，该延迟或延时涉及在 RLC 层中的延迟或延时和在 MAC 层中的延迟或延时中的至少一个。
6. 如权利要求 4 所述的方法，其中，实现用于允许 UMTS 网络的反向兼容性的步骤。

30

7. 如权利要求 4 所述的方法，其中，实现用于高速下行链路分组接入系统的步骤。

5 8. 如权利要求 4 所述的方法，其中，实现用于基于 Ipv4 或 Ipv6 的网络协议的步骤。

9. 如权利要求 4 所述的方法，其中，实现用于支持无线因特网服务接入技术的步骤。

10 10. 如权利要求 2 所述的方法，其中，该指示数据传输延迟或延时的信息在无线接口上传输，其中通过使用具有用于实时数据的第一帧格式和用于非实时数据的第二帧格式的帧协议，或者通过使用具有单一帧格式的帧协议来进行传输，这里单一帧格式在其中是被禁用以区分实时数据和非实时数据的至少一个字段。

15 11. 如权利要求 2 所述的方法，其中，该指示数据传输延迟或延时的信息通过使用帧协议来在无线接口上进行传输，在该帧协议中将延迟或延时信息转换为优先级信息使得涉及实时数据服务的数据分组具有比涉及非实时数据服务的数据分组高的优先级。

20 12. 一种具有用于高层、MAC 层及物理层的无线接口协议的移动通信系统，该 MAC 层的特征在于：

缓存器（201），其适于从高层接收实时数据和非实时数据；

25 控制信息管理器（209），其适于获得调度控制信息，该调度控制信息指示实时数据的数据传输延迟或延时，并指示非实时数据的优先级；

调度器（207），其适于从缓存器（201）接收缓存器状态信息，从物理层（205）接收信道状态信息，从控制信息管理器（209）获得调度控制信息和根据缓存器状态信息、信道状态信息和调度控制信息
30 调度数据；以及

发射器(203)，其适于根据调度器(207)的调度通过物理层(205)传输数据，以支持实时和非实时数据服务。

5 13. 如权利要求 12 所述的装置，其中，该延迟或延时涉及在至少一个网络单元中或在至少两个网络单元之间发生的数据传输延迟或延时。

14. 如权利要求 13 所述的装置，其中，该网络单元是 RNC (121, 131) 或节点 B (122, 133)。

10

15. 如权利要求 13 所述的装置，其中，该网络单元是 RLC 层或 MAC 层。

16. 如权利要求 15 所述的装置，其中，该延迟或延时涉及在 RLC 层中的延迟或延时和在 MAC 层中的延迟或延时中的至少一个。

15

17. 如权利要求 15 所述的装置，其中，实现用于允许 UMTS 网络的反向兼容性的元件。

20

18. 如权利要求 15 所述的装置，其中，实现用于高速下行链路分组接入系统的元件。

19. 如权利要求 15 所述的装置，其中，实现用于基于 Ipv4 或 Ipv6 的网络协议的元件。

25

20. 如权利要求 15 所述的装置，其中，实现用于支持无线因特网服务接入技术的元件。

21. 如权利要求 14 所述的装置，其中，该在节点 B (122, 133) 处的数据传输延迟或延时是通过使用定时器获得的，该定时器测量在

30

数据到达节点 B 和直到数据被成功从节点 B (122, 133) 传输之间的时间。

5 22. 如权利要求 15 所述的装置, 其中, 该在 RLC 层的数据传输延迟或延时是通过使用丢弃定时器获得的, 该丢弃定时器测量在数据到达 RLC 层和直到数据被从 RLC 层成功传输之间的时间。

10 23. 如权利要求 13 所述的装置, 其中, 该指示数据传输延迟或延时的信息在无线接口上由调度器 (207) 传输, 其中通过使用具有用于实时数据的第一帧格式和用于非实时数据的第二帧格式的帧协议, 或者通过使用具有单一帧格式的帧协议来进行传输, 这里单一帧格式在其中被禁用以区分实时数据和非实时数据的至少一个字段。

15 24. 如权利要求 13 所述的装置, 其中, 该指示数据传输延迟或延时的信息在无线接口上通过使用帧协议由调度器 (207) 来进行传输, 在该帧协议中将延迟或延时信息转换为优先级信息, 使得涉及实时数据服务的数据分组具有比涉及非实时数据服务的数据分组高的优先级。

20

分组传输调度技术

5 技术领域

本发明涉及无线通信系统，尤其涉及在 UMTS 陆地无线接入网络（UTRAN）中进行操作的高速下行链路分组接入（HSDPA）系统的分组传输调度。

10 背景技术

UMTS（通用移动通信系统）是从 GSM（全球移动电话系统）和欧洲型移动通信标准发展而来的第三代移动通信系统。基于 GSM 核心网络（CN）和宽带码分多址（WCDMA）接入技术，其用于提供增强的移动通信服务。

15

基于所发展的 GSM 核心网络和 WCDMA 无线接入技术，为了制定第三代移动通信系统（IMT-2000 系统）的标准，包括欧洲的 ETSI、日本的 ARIB/TTC、美国的 T1 和韩国的 TTA 在内的诸多标准开发组织建立了第三代伙伴计划（3GPP）。

20

为了进行有效的管理和技术开发，考虑到网络构建因素及其操作，在 3GPP 下组织了五个技术规范组（TSG）。

25

每一个 TSG 负责相关领域规范的核准、开发和管理。其中，RAN（无线接入网络）组已经开发了与 UE 和 UMTS 陆地无线接入网络（UTRAN）相关的功能、要求和接口规范，以为第三代移动通信系统建立新的无线接入网络规范。

30

TSG-RAN 组包括一个全权组和四个工作组。

WG1（工作组 1）致力于开发物理层（第 1 层）的规范，而 WG2 致力于确定 UE 和 UTRAN 间的数据链路层（第 2 层）的功能。另外，WG3 致力于开发节点 B（节点 B 是无线通信中的一种基站）、无线网络控制器（RNC）和核心网络之间的接口规范。最后，WG4 致力于讨论无线链路性能和无线资源管理的要求。

图 1 显示的是在 3GPP 中定义的 UTRAN 结构。

如图 1 所示，UTRAN 110 包括至少一个或者多个无线网络子系统（RNS）120 和 130，而每一个 RNS 包括一个 RNC 和至少一个或者多个节点 B。例如，节点 B122 由 RNC 121 进行管理，并且通过上行链路信道接收从 UE 150 的物理层传输而来的信息，并且通过下行链路信道将数据传输到 UE 150。

因此，从 UE 的视角来看，节点 B 是作为 UTRAN 的接入点。

RNC 121 和 131 实现对 UMTS 的无线资源进行分配和管理的功能，并且根据提供给用户的服务类型，连接到合适的核心网络单元。

例如，将 RNC 121 和 131 连接到移动交换中心（MSC）141，以进行诸如语音呼叫服务之类的电路交换通信，并且连接到 SGSN（服务 GPRS 支持节点）142，以进行诸如无线互联网服务的分组交换通信。

负责直接管理节点 B 的 RNC 称为控制 RNC（CRNC），CRNC 管理公用无线资源。

另一方面，将管理用于特定 UE 的专用无线资源的 RNC 称为服务 RNC（SRNC）。根本上，CRNC 和 SRNC 可以共存于同一个物理节点。但是，如果将 UE 移动到不同于 SRNC 的新 RNC 区域，则 SRNC

和 CRNC 在物理上可能位于不同的位置。

有一个能够在不同的网络单元之间作为通信路径进行操作的接口。将节点 B 和 RNC 之间的接口称为 lub 接口，而将 RNC 之间的接口称为 lur 接口。将 RNC 和核心网络之间的接口称为 lu。

图 2 显示的是在 3GPP 中定义的无线接口协议的协议结构。

图 2 中的无线接口协议在横向上包括物理层、数据链路层和网络层，在纵向上分为用于控制信息（信令）传输的控制平面，和用于数据信息传输的用户平面。

通过用户平面对诸如语音信息或者 IP（网络协议）分组的用户业务进行传输，通过控制平面对进行网络维护和管理所需的控制信息进行传输。

物理层（PHY）使用 UE 和 UTRAN 之间的无线物理信道处理数据传输。物理层的主要功能包括数据复用、信道编码、扩展和调制。

物理层通过传输信道和 MAC（介质访问控制）层进行信息交换。根据是由一个 UE 专用还是由几个 UE 公用，可以将传输信道分为专用传输信道和公用传输信道。

MAC 层利用逻辑信道和传输信道之间的适当映射进行数据传输。MAC 层内部分为两个子层：MAC-d 子层，其管理专用传输信道，位于 SRNC 中；和 MAC-c/sh 子层，其管理公用传输信道，位于 CRNC 中。

根据信道承载信息的类型，将逻辑信道分为不同的类型。可以将逻辑信道分为两种信道：一种是控制信道，用于传输控制平面信息；

另外一种业务信道，用于传输用户平面信息。

5 无线链路控制（RLC）层用于 RLC 协议数据单元（PDU）的可靠传输。RLC 可以分割或者拼接从高层传输而来的 RLC 服务数据单元（SDU）。如果 RLC PDU 准备就绪，则将其传输到 MAC 层，接着传输到其它节点（UE 或者 UTRAN）。某些时候，在传输过程中会丢失 RLC PDU。在这种情况下，可以对丢失的 PDU 进行重新传输。将 RLC 层的重传功能称为自动重复请求（ARQ）。

10 RLC 层可以包括几个 RLC 实体。其中的每一个都实现独立的无线链路控制功能。根据所实现的功能不同，各个 RLC 实体的操作模式可以是透明模式（TM）、不确认模式（UM）和确认模式（AM）之一。

15 分组数据汇集协议（PDCP）层位于 RLC 层之上，其对诸如 IPv4 或 IPv6 的网络协议数据进行有效传输。例如，可以使用减少分组的报头信息的报头压缩方法。PDCP 层可以包括像 RLC 层这样的数个独立 PDCP 实体。

20 广播/多点传输控制（BMC）层用于从核心网络中的 CBS（小区广播中心）发送广播消息。BMC 的主要功能是对 UE 所定义的小区广播消息进行调度和传输。一般来讲，BMC 层使用以不确认模式操作的 RLC 实体传输广播消息。

25 最后，无线资源控制（RRC）层（这是一个在控制平面中定义的层）实现无线资源的建立、重新建立和释放功能。另外，RRC 层能够使用 RRC 消息在 UE 和 UTRAN 之间交换控制信息。

30 在室内和微微小区(Pico-cell)环境中，UMTS 的最大传输率是 2Mbps，在室外环境中是 384kbps。然而，由于无线网络服务已经广为

普及，各种服务需要更高的数据率和更高的容量。尽管 UMTS 已经设计为支持多媒体无线服务，但 2Mbps 的最大数据率还不足以满足所需的服务质量。

5 因此，3GPP 正在实施用于提供增强的数据率和无线容量的研究。该研究的第一项成果是高速下行链路分组接入（HSDPA）。HSDPA 系统的目的是提供 10Mbps 的最大数据率和提高下行链路中的无线容量。

10 在 HSDPA 系统中最新采用的技术是链路适配（LA）和混合自动重复请求（HARQ）。

 在 LA 方法中，UTRAN 能够根据信道状况选择合适的调制和编码方案（MCS）。例如，如果信道状况良好，则 LA 使用 16 QAM（正交调幅）以提高吞吐量，而如果信道状况不好，则 LA 使用 QPSK（正交相移键控）以提高成功率。

15

 HARQ 重新传输丢失的分组，但是具体操作和 RLC 层中的重传方法不同。如果在传输过程中某个分组损坏，则 HARQ 传输另外一个包含附加信息的分组以进行修复。在接收器中对重传分组和原始分组进行组合。重传分组可以包含和初始传输的数据相同的信息，或者可以包含进行数据修复所需的任何附加补充信息。

20

 由于 HSDPA 系统是 UMTS 系统的演化形式，所以需要尽可能地保留传统的 UMTS 网络，以支持后向兼容和降低网络部署的成本。但是，某些小的改变是不可避免的。

25

 为了降低这些改变的影响，在节点 B 中支持大多数的特征。这意味着 UMTS 网络的其它部分不会受到影响。节点 B 中的功能需要进行改变，从 RNC 中转移而来一些 MAC 功能。MAC 功能在节点 B 中构

30

成了一个新的 MAC 子层，称为“MAC-hs”子层。

MAC-hs 子层位于物理层之上，实现分组调度和不同的功能（包括 HARQ 和 LA）。另外，MAC-hs 子层对称为 HS-DSCH（HSDPA-下行链路共享信道）的传输信道进行管理，该信道用于从 MAC-hs 子层向物理层传输数据。

图 3 显示的是用于 HSDPA 系统的无线接口协议的结构。

如图 3 所示，在节点 B 中，MAC-hs 子层位于物理层（PHY）之上。在 UE 和 UTRAN 两侧，MAC-hs 子层通过 MAC-c/sh 和 MAC-d 子层向高层传输数据。与在传统系统中一样，MAC-c/sh 和 MAC-d 子层分别位于 CRNC 和 SRNC 中。在图中，HS-DSCH 帧协议（FP）在 lub 或者 lur 接口上传输 HSDPA 数据。

15

图 4 显示的是 HSDPA 系统中的 MAC 层结构。

如图 4 所示，将 MAC 层分为 MAC-d 子层 161，MAC-c/sh 子层 162 和 MAC-hs 子层 163。MAC-d 子层 161 位于 SRNC 中，用于管理专用逻辑信道。MAC-c/sh 子层 162 位于 CRNC 中，用于管理公用传输信道。MAC-hs 子层 163 位于节点 B 中，用于管理 HS-DSCH。

20

在 HSDPA 系统中，MAC-c/sh 子层 162 主要控制 MAC-d 子层 161 和 MAC-c/sh 子层 162 之间的数据流。这个流控制功能用于防止在网络拥挤时发生数据丢弃，并且用于降低信令信号的时间延迟。可以根据通过各个 HS-DSCH 传输的数据的优先级独立地实现流控制。

25

如上所述，HARQ 功能改善了数据传输的效率。在节点 B，MAC-hs 子层 163 包括一个支持 HARQ 功能的 HARQ 模块。该 HARQ 模块包括几个用于控制各个 UE 的 HARQ 操作的 HARQ 实体。在 HARQ 模

30

块中，每一个 UE 对应有一个 HARQ 实体。

5 还有，在每一个 HARQ 实体中有几个 HARQ 进程。每一个 HARQ 进程均用于“数据块”的传输，该数据块包括一个或者多个 MAC MAC-hs SDU。在 HARQ 进程中对数据块进行逐一处理。

如果成功地传输了某一数据块，则 HARQ 进程能够处理另一个数据块。如果传输失败，则 HARQ 进程重新传输该数据块，直到成功地传输或抛弃了该数据块。

10

根据无线信道的状态不同，构成数据块的 MAC-hs SDU 数目也不同。如果信道状态良好，其就能够传输更多的 MAC-hs SDU。相反，如果信道状态不好，则由相对少数目的 MAC-hs SDU 构成数据块。

15

基于从物理层得到的信息（信道状态），调度模块确定数据块的大小。在 HSDPA 系统中，每一个数据块能够在等于 2ms 的 TTI（传输时间间隔）单元内进行传输。另外，根据数据的优先级，节点 B 的调度功能确定数据传输的顺序。调度模块向数据块添加优先级标识符（PCI）和传输序号（TSN），并且将其交付给合适的 HARQ 进程。

20

如果没有成功地进行数据块传输，则重新传输该数据块。

对于使用多个 HS-DSCH 进行数据传输的情况，TFC 选择功能针对各个 HS-DSCH 选择合适的传输格式。现在结合图 4 对 HSDPA 系统中的传输过程进行描述。

25

MAC-d 层中的信道交换块确定 RLC PDU 的传输路径，RLC PDU 是通过 DTCH（专用业务信道）或者 DCCH（专用控制信道）从 RLC 层传输过来的。如果要将 RLC PDU 传输到 DCH（专用信道），则向 PDU 添加报头字段，并且通过 DCH（专用信道）传输到物理层。对于使用 HS-HSCH 信道的情况，通过传输信道多路复用（T/C MUX）

30

将 RLC PDU 传输到 MAC-c/sh 子层 162。T/C MUX 向 PDU 的报头添加标识信息，以对各个数据所属的逻辑信道进行识别。

5 在接收到 RLC PDU 时，MAC-c/sh 子层 162 仅将分组传输到 MAC-hs 子层 163。然后，将传输到 MAC-hs 子层的数据存储在 MAC-hs 子层 163 的缓存器中，并且以合适的大小构成数据块。基于信道状态，由调度功能确定数据块的大小。下一步，将 PCI 和 TSN 添加到数据块中，并且由调度功能将其交付给 HARQ 进程。

10 图 5 显示的是在节点 B 中 MAC-hs 子层的调度模块操作过程。

HSDPA 调度程序 174 从存储单元 171 接收数据优先级信息和所存储数据的数目信息，并从物理层 173 接收信道状态信息。

15 存储单元 171 通常是软存储器（soft memory），可以容易地进行数据的删除和写入，并且存储从高层传输而来的 MAC-hs SDU。

20 调度程序 174 根据该信息控制存储单元 171 和 HARQ 实体 172 的操作（步骤 S103，S104）。调度程序 174 确定数据块的大小，并且向数据块中添加 PCI 和 TSN 字段，从而构成数据块。下一步，调度程序 174 将相应的数据块传输到 HARQ 实体中的合适 HARQ 进程，在那里立即通过物理层把数据块传输出去。

25 如果成功地传输了数据块，则基于反馈信息删除存储单元 171 中的相应数据（步骤 S105）。同时，HARQ 模块向调度程序报告是否成功地传输了数据块。使用传输结果，调度程序 174 能够调整数据块的传输（步骤 S106）。

30 通常，可以由所采用的调度算法确定整个系统的效率和容量。因此，调度算法应当适合于所提供服务的特征。

现在，用于 HSDPA 系统的调度算法是基于各个数据的优先级信息。调度程序监视 MAC-hs 子层中存储单元中的数据，并且传输具有较高优先级的数据块。

5

通过节点 B 和 RNC 之间的 HS-DSCH FP（帧协议）传输各个数据（MAC-hs SDU）的优先级信息。

图 6 显示的是 HSDPA 系统中 HS-DSCH FP 帧结构的结构图。

10

CmCH-PI（公用信道优先级指示符）字段指出了包含在相应数据帧中的 MAC-hs SDU 的优先级，并且其值为 0-15。‘0’表示最低的优先级，‘15’表示最高的优先级。

15

即使数据优先级是 HSDPA 调度程序中的主要因素，也仅在特定的服务中定义该信息。HSDPA 所支持的服务包括诸如 VOD（视频点播）和 AOD（音频点播）的流服务，诸如 Web 浏览和文件下载的交互式服务，以及诸如电子邮件和后台数据下载的后台服务。其中，仅对交互式服务和后台服务定义数据优先级。到现在为止是这样的，因为是由专用资源而不是公用资源来提供传统的流服务。但是，HSDPA 系统使用公用资源提供不同的服务。

20

另外，和其它类型服务不同，不能仅通过优先级信息来保证流服务的服务质量，因为流服务的数据是实时的和对延迟敏感的。这意味着没有必要使用流服务数据的优先级信息。

25

通常，如果数据的延迟超过了一定的延迟极限，将会丢失实时数据。为了减少实时数据的丢失，调度程序应当考虑流服务的业务特性。

30

由于现有 HSDPA 调度程序运行时考虑分组的优先级，对于非实

时服务（即交互式服务和后台服务）而言是合适的。对于实时服务而言，在调度时延迟是最重要的因素。因此，在所支持的服务包括流服务时，HSDPA 的调度程序应当考虑延迟成分。

5 引入以上的参考资料以帮助更好地理解附加或可选的细节、特征和/或技术背景。

发明内容

10 因此，本发明的一个目的是提供一种在实时和非实时数据共存的多媒体环境中适合于各种服务的业务特性的 HSDPA 系统分组传输调度方法，以提高服务质量。

15 本发明的另外一个目的是提供一种 HSDPA 系统的分组传输调度方法，其考虑延迟信息与实时和非实时数据共存的节点 B 中的数据优先级。

20 本发明的另外一个目的是提供一种 HSDPA 系统的分组传输调度方法，对于实时服务的情况，其考虑 RLC 层中的延迟信息和 MAC 层中的延迟。

25 本发明的另外一个目的是利用帧协议（其包含相关的控制信息）的帧格式将 RLC 层中的延迟信息或者数据的优先级信息传输到 HSDPA 调度程序。

30 为了至少全部或者部分地达到上述目的，提供了一种 HSDPA 系统的分组数据传输方法，包括如下步骤：采集关于物理信道质量、MAC 缓存器的状态、数据的优先级、数据的延迟等等的信息；基于所采集的信息，确定所要传输的数据的传输顺序和数据块的大小；并且根据该传输顺序，通过物理层传输数据块。

在本发明的 HSDPA 系统数据传输方法中，数据的延迟信息是延迟周期，在此周期中，数据保留在 MAC 层中，或者是整个的延迟周期，在此周期中，数据保留在 MAC 层和高层中。

5 在本发明的 HSDPA 系统分组数据传输方法中，使用 MAC 层中的计时器测量 MAC 层中的延迟信息，而通过附加的计时器或者通过设计专用于高层中的计时器测量高层延迟的延迟信息。

10 在本发明的 HSDPA 系统的分组数据传输方法中，利用 lub 或者 lur 接口上的帧协议，将高层的延迟信息和数据本身一起传输。

15 在本发明的第一实施例中，帧协议使用两个帧格式。根据所要传输数据的类型，帧协议选择两种帧格式中的一种。两个帧格式中的报头包括数据类型字段，以对数据类型进行识别。帧协议的第一个帧格式包括数据优先级字段，第二个帧格式包括延迟字段。如果要传输的数据是非实时类型，则帧协议利用第一个格式对数据和优先级信息一起进行传输。如果数据是实时类型，则帧协议利用第二个格式对数据和高层中的延迟信息一起进行传输。

20 在本发明的第二实施例中，帧协议的帧格式包括优先级字段和延迟字段这两个。如果要传输的是非实时数据，则设置优先级字段，而如果要传输的是实时数据，则设置延迟字段。

25 在本发明的第三实施例中，帧协议的帧格式包括优先级字段，如果要传输的是实时数据，则将延迟信息转换为优先级信息。数据越接近于最大延迟，或者延迟增长得越多，则所设置的优先级越高。

30 为了至少全部或者部分地达到上述目的，在具有与高层、包括缓冲器的 MAC 层以及物理层的无线接口协议的移动通信系统中，一种由 MAC 层执行的传输数据的方法，该方法的特征在于：从高层接收

5 实时数据和非实时数据；获得调度控制信息，该调度控制信息指示实时数据的数据传输延迟或延时，并指示非实时数据的优先级；从缓存器接收缓存器状态信息；从物理层接收信道状态信息；根据缓存器状态信息、信道状态信息和调度控制信息调度数据；根据调度通过物理层传输数据以支持实时和非实时数据服务。

10 为了至少全部或者部分地达到上述目的，一种具有用于高层、MAC 层及物理层的无线接口协议的移动通信系统，该 MAC 层的特征在于：缓存器，其适于从高层接收实时数据和非实时数据；控制信息
15 管理器，其适于获得调度控制信息，该调度控制信息指示实时数据的数据传输延迟或延时，并指示非实时数据的优先级；调度器，其适于从缓存器接收缓存器状态信息，从物理层接收信道状态信息，从控制信息管理器获得调度控制信息和根据缓存器状态信息、信道状态信息和调度控制信息调度数据；以及发射器，其适于根据调度器的调度通过物理层传输数据，以支持实时和非实时数据服务。

20 本发明的其它优点、目的和特征有一部分将在以下的说明书中进行阐述，有一部分则对于本领域的技术人员经过对以下内容的检验后会变得明了，或者通过本发明的实践而体验到。所附的权利要求书具体指出了本发明的目的和优点。

附图说明

以下参照附图对本发明进行详细说明，其中相同的标号表示相同的元件。附图中：

25 图 1 显示的是 UMTS 无线接入网络（UTRAN）的结构概念图；

图 2 显示的是 UMTS 无线接口协议的结构概念图；

图 3 显示的是用于高速下行链路分组接入（HSDPA）系统的无线接入协议的结构概念图；

图 4 显示的是支持 HSDPA 系统的 MAC 层的结构概念图；

30 图 5 显示的是根据背景技术，MAC-hs 子层中的 HSDPA 调度程

序的方框图；

图 6 显示的是 HS-DSCH 帧协议的帧结构；以及

图 7 显示的是根据本发明的 HSDPA 系统分组调度程序的方框图。

5

具体实施方式

HSDPA 系统应当既支持实时服务又支持非实时服务。对于非实时服务的情况，调度方法可以是基于数据相对优先级的现有方法。然而，对于实时服务的情况，与非实时服务不同，在确定传输优先级时，应当考虑数据的延迟信息。

10

本发明的 HSDPA 系统数据传输方法提供了一种保证实时服务质量的方法。

15

通常，实时服务的数据延迟表示终端用户之间或者终端用户和服务器之间的数据传输延迟。该延迟可以发生在诸如无线接口、UTRAN、核心网络等等的传输路径的不同部分。

20

从根本上讲，应当考虑在不同部分发生的每一个延迟，但是很难考虑网络中所有区域中的各种延迟。因此，UMTS 将 UTRAN 中的延迟和其它网络区域中的延迟区分开来。例如，在 UE 和 SGSN（或者 MSC）之间，实时数据的传输延迟不应当超过最大值 250ms。

25

对于 HSDPA 系统中的传输路径，通过 SGSN 或 MSC 把从外部网络进入核心网络的数据传输到 UTRAN 的 RNC，最后传输到节点 B。在 UTRAN 中，发送缓存器位于 RNC（RLC 层）和节点 B（MAC 层）。为了考虑实时数据的延迟，应当考虑 RLC 层或者 MAC 层的延迟信息。

30

尤其是，由于节点 B 中的 HSDPA 调度程序主要处理数据传输，所以调度程序需要使用延迟信息进行传输。

可以将 HSDPA 调度程序的延迟信息分为两类：一种是在 RNC 生成的延迟，另外一种是在节点 B 生成的延迟。

5 首先，我们考虑 RLC 层中的延迟。为了在 HSDPA 调度程序中使用 RNC 中的延迟信息，需要把相应的数据及其相关延迟信息一起发送到节点 B。这意味着通过 Iur 接口或者 Iub 接口将延迟信息传输到节点 B。

10 对于 HSDPA 系统支持实时服务的情况，可以采用传统的 HS-DSCH FP 传输数据延迟信息。然而，由于在帧协议的帧格式中没有延迟信息的空间，因此应当进行某些修正。后面对此格式的实例进行描述。

15 另一方面，在 RLC 层需要计时器来测量数据延迟。然而，无需新的计时器，使用用于传统 UMTS 的计时器即可。例如，在 RLC 层称为 Timer_Discard 的丢弃计时器可以测量各个 RLC SDU 在到达 RLC 层之后成功传输之前所经过的时间。丢弃计时器的值可以用作 RLC 层的延迟信息。

20 下一步，由节点 B 本身生成 HSDPA 调度程序能够使用的另外一种延迟信息。在节点 B，在将数据传输到 MAC 层之后，由计时器测量延迟。

25 图 7 显示的是根据本发明，位于 MAC-hs 子层的调度程序操作的方框图。

 参照图 7，位于节点 B 的 MAC-hs 子层从高层接收实时数据，并且接收和该数据相关的调度控制信息。调度控制信息可以包括数据的相对优先级信息、数据的延迟信息、高层中存储数据的数目，等等。

30

控制信息管理单元 209 保持从高层接收到的调度控制信息，并且基于从存储单元所得到的传输信息，检查是否传输了数据（步骤 S218）。控制信息由调度程序共享，并且用作基本调度信息。

5

MAC-hs 子层中的数据存储在存储单元 201 中，并且根据调度程序的决定进行传输。存储单元 201 将关于缓存器状态的信息传输到调度程序 208。状态信息可以包括数据优先级、高层数据的数目、存储单元中数据的数目和数据的延迟信息（步骤 S212）。

10

用于测量数据消耗时间的计时器可以位于存储单元或者控制信息管理单元。在图 7 中，假设计时器位于存储单元。可以将计时器的初始值设定为高层中数据的消耗时间。由于可以将高层中的消耗时间存储在控制信息管理单元 209 中，其可以使用延迟信息进行传输（步骤 S211）。如果必要，可以将计时器的初始值设定为 0，这表示仅把存储单元中的延迟用作数据的延迟信息。

15

基于存储单元中的缓存器状态信息和物理层的信道状态信息，调度程序 207 实现数据的传输调度。调度程序决定要进行传输的数据块大小，并且选择要包含在数据块中的 MAC-hs SDU。把 PCI 和 TSN 添加到数据块中。然后将数据块传输到 HARQ 模块 203，并且通过物理层 205 进行传输（步骤 S214 和 S215）。

20

在传输数据块之后，如果存储单元 201 获知已经成功传输了数据块（步骤 S216），则存储单元 201 从单元中丢弃相应的数据（MAC-hs SDU），并且同时删除与控制信息管理单元 209 的数据相关的调度控制信息。然后，存储单元 201 把传输结果通报给调度程序 208（步骤 S217）。如果数据块传输失败，则 HARQ 模块 203 将失败通知给调度程序 208，从而调度程序能够重新传输数据块（S217）。

25

30

具体而言，有两种管理数据延迟信息的方法。

5 第一种方法是使用数据的全部延迟。在此方法中，数据的延迟是由网络的不同部分造成的。即，为了考虑 MAC-hs 子层的延迟和高层（例如 RLC 层）的延迟，将 MAC-hs 子层的延迟和高层（例如 RLC 层）的延迟加起来。因为考虑了延迟的所有方面，可以将数据的延迟之和认为是精确的延迟。

10 当可以忽略高层中的数据延迟，或者 MAC-hs 子层的数据延迟是延迟的主要部分时，采用第二种方法。在此情况下，由于高层中的延迟信息不是必需的，仅考虑 MAC-hs 子层本身的延迟。

15 在两种方法中，当从高层接收 MAC-hs SDU 时，MAC-hs 子层的存储单元开始测量相应数据的延迟。在第一种方法中，将高层中的延迟和相关数据一起进行传输，并且添加到 MAC-hs 子层的延迟上。将数据的总延迟报告给调度程序。在第二种方法中，和第一种方法不同，仅将 MAC-hs 子层的延迟报告给调度程序。

20 参照第一种方法，由于通过 Iur 或者 Iub 接口传输高层中的延迟信息，在不同网络之间需新的系统标准。现在描述此解决方法。

25 如图 6 所示，通过 HS-DSCH FP 将高层中的延迟信息传输到 MAC-hs 子层。然而，由于没有字段用于使用 HS-DSCH FP 传输延迟信息，所以需要附加的字段。

30 延迟字段的值可以包括实际延迟信息。然而，由于要将字段的值表达为数字值，有必要将字段值表示为合适的形式。例如，如果延迟时间是 95.32ms，可以不用传输全部和准确的值。在 HS-DSCH FP 的字段中，基于诸如 1ms 或者 2ms 的时间单位，将 95.32ms 的延迟转换成为合适的数字值。如果基准单位为 1ms，则将值设定为 95。

在本发明中，使用 TTI 的单位表达延迟，在 HSDPA 中使用基本的传输时间单位。原因是调度程序以 TTI 单位传输数据。

5 通常，UMTS 所允许的最大延迟大约是 250ms，高层中的消耗时间不能超过此值。因此，如果 TTI 为 2ms，则该字段的最大值为 125。这样，使用 7 个比特就足以传达延迟信息。

因此，由于需要帧格式的新字段以表达数据延迟，需要使用不同的新帧格式结构。在本发明中提供了两种解决方法。

15 第一种方法分别使用用于实时和非实时数据的两种独立的帧格式。基本上，对于非实时数据不需要延迟信息，而实时数据不需要数据的优先级信息。对于非实时数据的情况，可以原样使用当前所用的帧格式。但是，对于实时数据的情况，需要包含延迟信息的字段，并且可以删除优先级信息（CmCH-PI）字段。另外，为了区分两种帧格式，在帧格式报头中需要附加的指示字段。例如，对于‘1’，其可以表示非实时数据的格式，而对于‘0’，其可以表示实时数据的格式。

20 第二种方法对实时和非实时数据使用一种帧格式。为此，需要扩展当前 HS-DSCH FP 的帧格式。扩展的帧格式包括用于延迟信息的字段。在本方法中，根据数据的类型，可以禁用帧格式中的一些字段。例如，对于非实时数据的情况，不使用延迟字段，而对于实时数据的情况，不使用优先级字段。为了识别所使用的字段，应当在帧格式的报头中另外包含表示数据类型的字段。

25 到现在为止，我们已经解释了通过网络接口传输延迟信息的不同方法。然而，一些服务供应商不想改变当前系统。为了满足这种需要，当前的帧格式应当支持实时和非实时数据。但是，如上所述，没有用

于延迟信息的字段。

一种可能的方法是将延迟信息转换成优先级信息。实际上，优先级表示数据的紧急程度。这样，优先级越高，传输数据越快。这表示调度程序能够使用优先级对传输延迟进行调整。如果适当地将延迟转换为优先级值，则能够支持实时服务。

高层监视数据延迟以确定传输的紧急程度。当高层包括 HS-DSCH FP 帧格式中的数据时，其将延迟转换成为合适的优先级值，并且将其包含在帧格式的优先级字段中。例如，如果数据延迟达到最大延迟极限，则给相应数据以高的优先级。一般来讲，由于非实时业务不是时间敏感的，所以实时数据应当具有相对高的优先级。

最后，MAC-hs 子层中的调度程序应当知道各个实时服务的最大传输延迟 (T_{MAX})。假设 MAC-hs SDU 的延迟 (T_{Total}) 表示 UTRAN 中的数据总延迟。如果考虑了高层中的延迟，则 T_{Total} 对应于高层中延迟 T_{RLC} 和 MAC 层中延迟 T_{MAC} 之和 ($T_{Total} = T_{RLC} + T_{MAC}$)。如果仅考虑 MAC-hs 子层本身的延迟，则 $T_{Total} = T_{MAC}$ 。

因此，调度程序首先传输紧急数据。这表示 T_{MAX} 和 T_{Total} ($T_{MAX} - T_{Total}$) 之间的差越小，数据传输越快。如果 $T_{MAX} - T_{Total}$ 小于 '0'，则由于在实时服务中其没有意义，丢弃相应的 MAC-hs SDU。

对于将高层中的数据延迟转换为优先级的情况，调度程序首先传输具有最高优先级的数据。如果 $T_{MAX} - T_{Total}$ 的值小于 '0'，则在 MAC-hs 子层中将相应数据丢弃。

在建立服务的过程中，从 RNC 中接收 HSDPA 调度程序的数据

最大传输延迟。可以通过 lur 接口或者 lub 接口传输此信息。尤其是，可以使用 UMTS 的 lur 接口中定义的 RNSAP（无线网络子系统应用部分）协议，或者 UMTS 的 lub 接口中定义的 NBAP（节点 B 应用部分）协议。

5

综上所述，根据本发明的 HSDPA 系统的分组调度方法具有如下优点。

10 分别使用数据延迟和数据的优先级，节点 B 中的 HSDPA 调度程序能够既支持实时服务，又支持非实时服务。

15 上述的实施例和优点仅是示例性的，并不构成对本发明的限定。本发明可以适用于其它类型的设备。本发明的描述仅是说明性的，并不限制权利要求的范围。对于本领域技术人员，显然可以有各种替换、改进和变化。在权利要求书中，装置加功能的语句旨在涵盖实现所述功能的结构，它不仅是结构等同的，也包括同等的结构。

图1

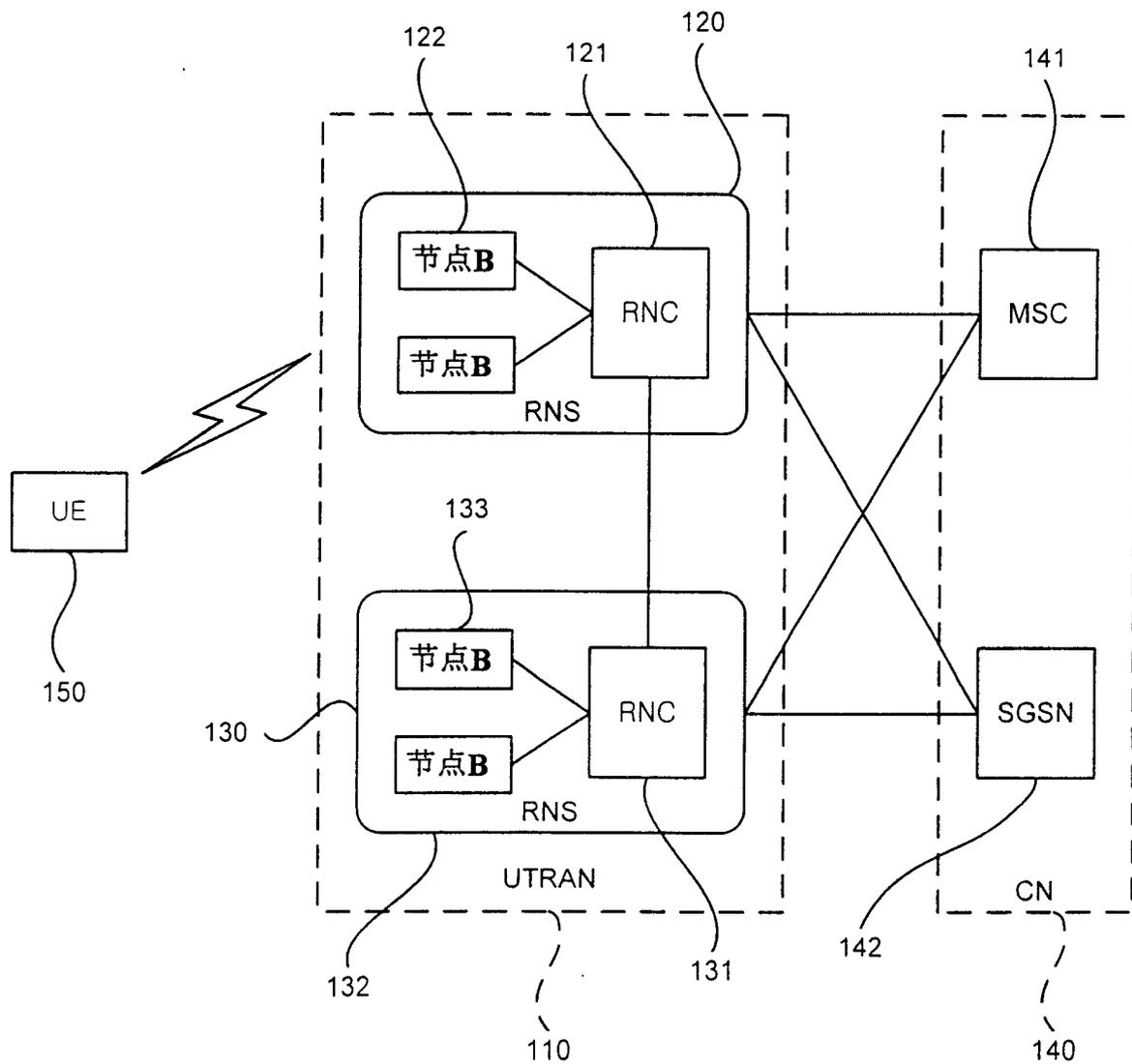


图2

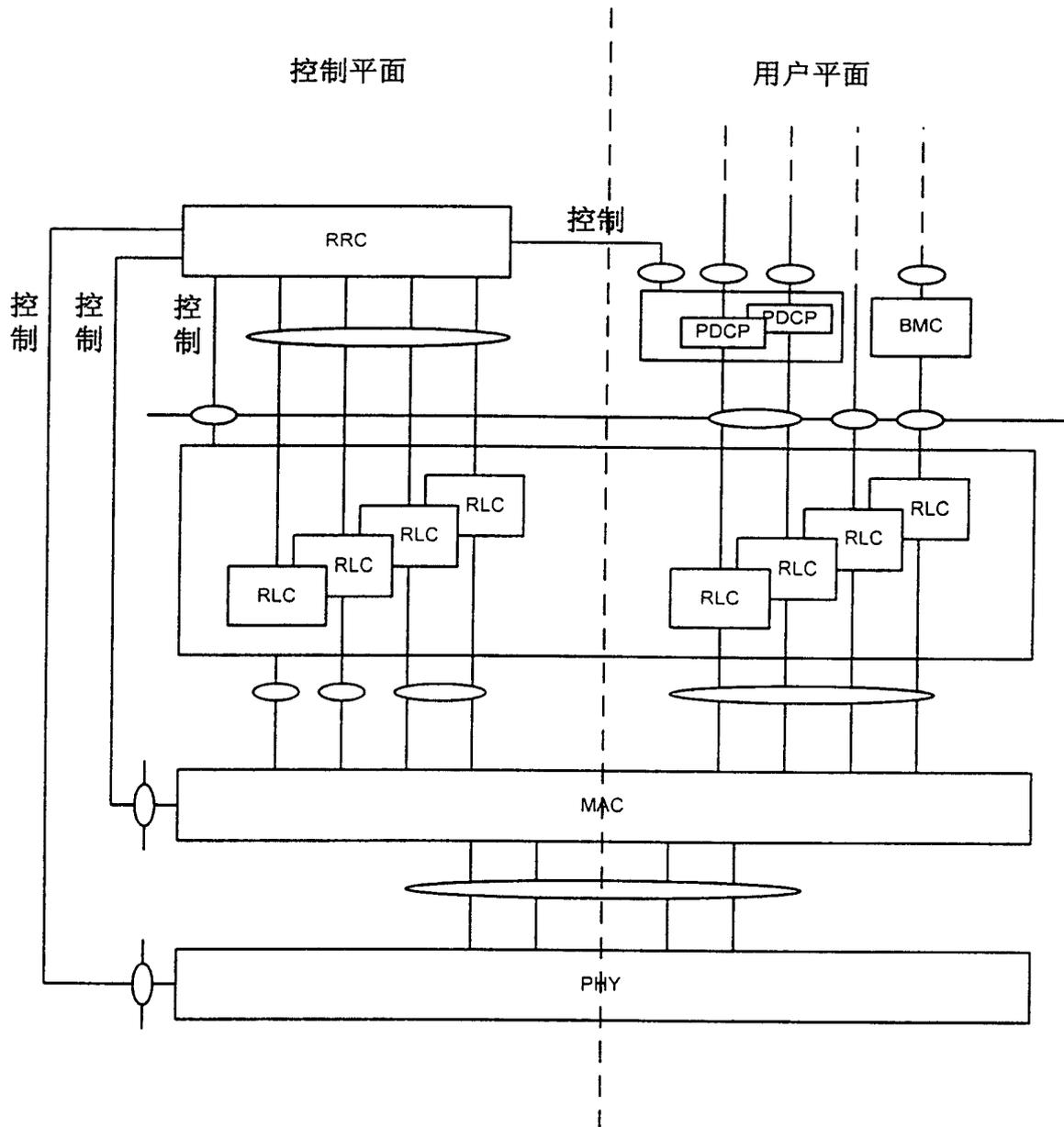


图3

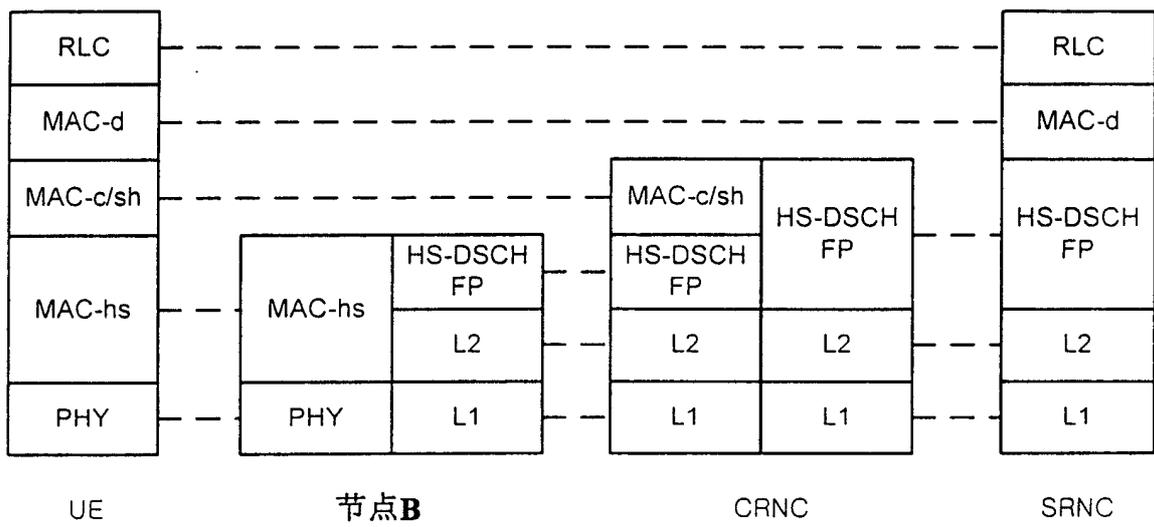


图4

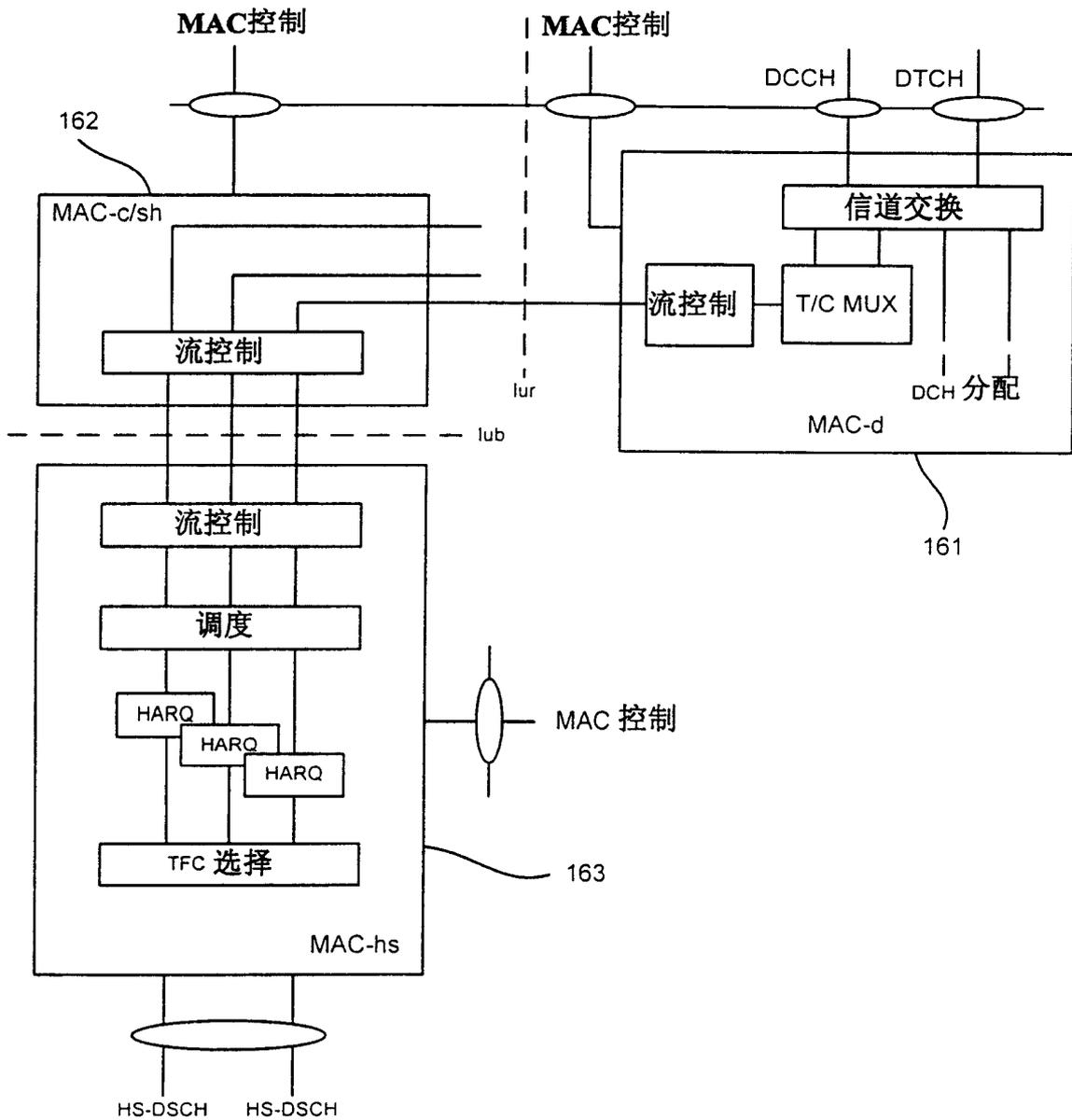


图5

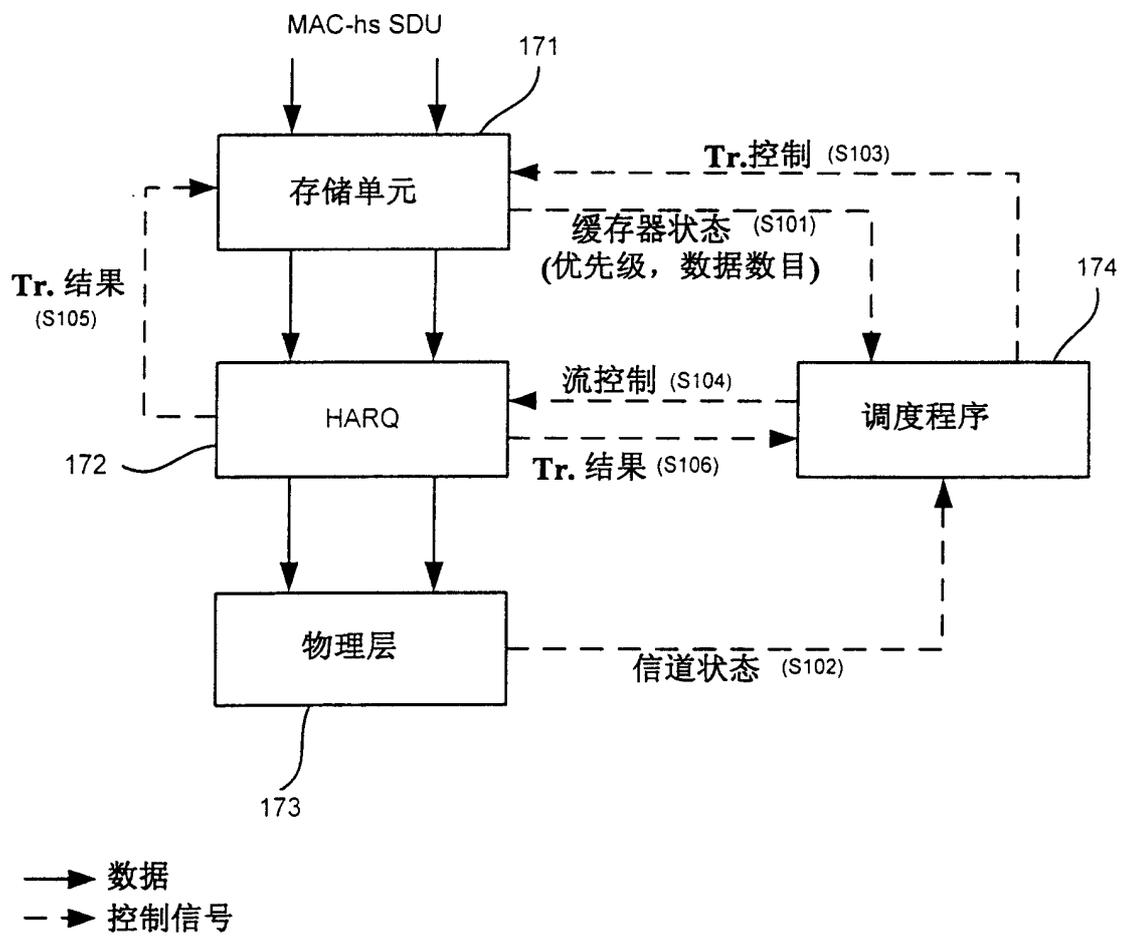


图6

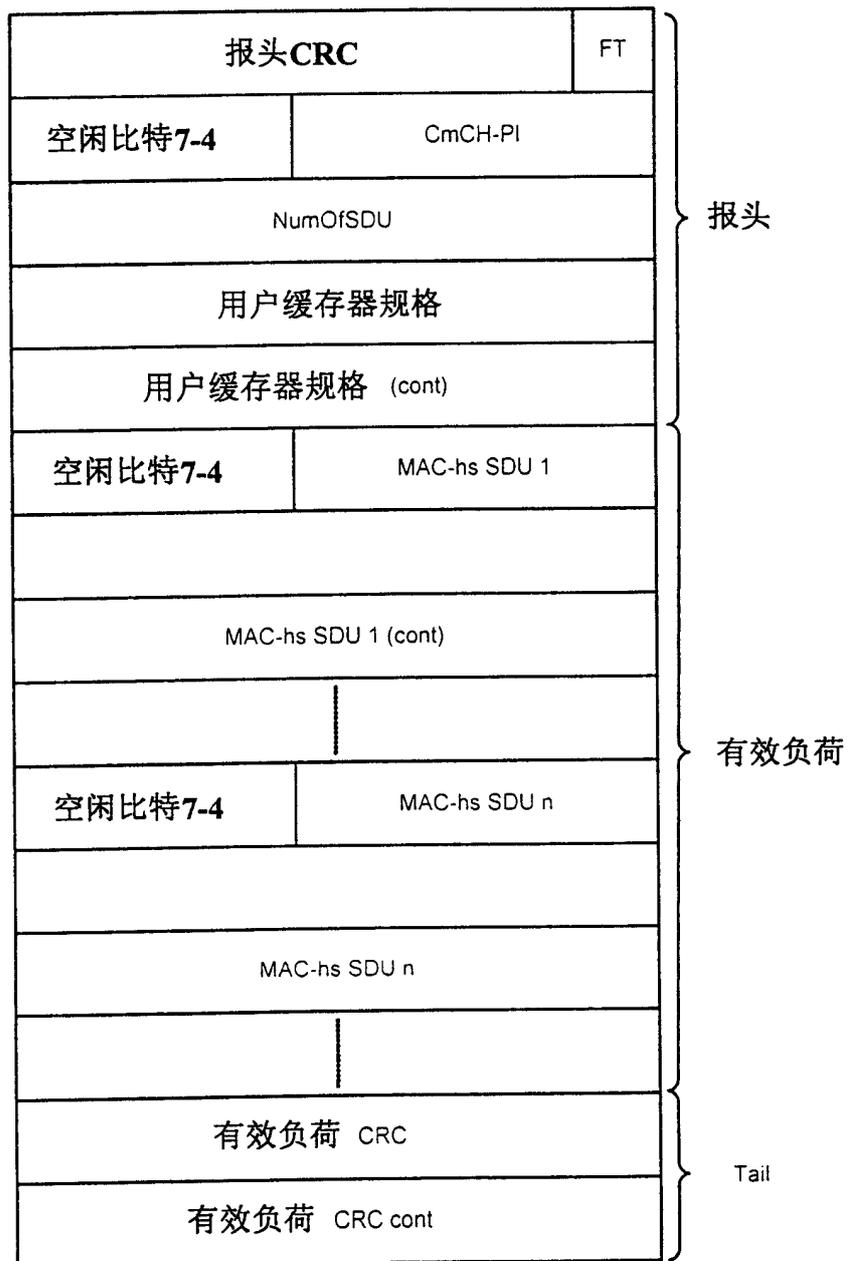


图7

