

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 12/56 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680018625.4

[43] 公开日 2008年6月18日

[11] 公开号 CN 101204048A

[22] 申请日 2006.2.9

[21] 申请号 200680018625.4

[30] 优先权

[32] 2005.4.1 [33] US [31] 11/097,584

[86] 国际申请 PCT/EP2006/050805 2006.2.9

[87] 国际公布 WO2006/103136 英 2006.10.5

[85] 进入国家阶段日期 2007.11.27

[71] 申请人 IP 无线有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 比德·乔纳森·雷格

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所
代理人 杜娟

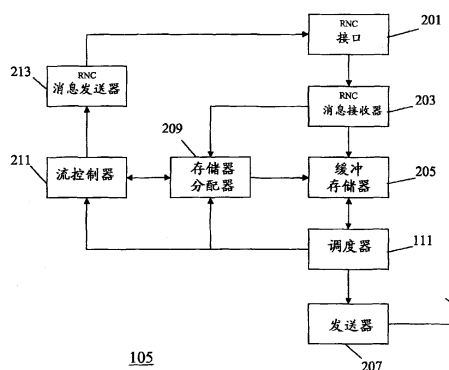
权利要求书 5 页 说明书 23 页 附图 7 页

[54] 发明名称

蜂窝通信系统中的流控制

[57] 摘要

一种基站包括 RNC 消息接收器，其从无线网络控制器 RNC 接收数据分组。该数据分组通过发送器在空中接口信道上发送。缓冲存储器在传送之前缓冲该数据分组，并且调度器调度该数据分组以便在空中接口信道上发送。存储器分配器确定缓冲存储器的第一存储器分配，以便与第一用户设备进行第一空中接口通信。流控制器响应第一存储器分配和第一空中接口通信的当前缓冲存储器的使用，确定用于从 RNC 向基站传输数据的传输许可。该传输许可借助于 RNC 消息发送器被传送给 RNC。只有当前传输许可足够时 RNC 才向基站传送数据分组。由此实现高效的流控制。



1.一种用于蜂窝通信系统的基站，所述基站包括：
用于从无线电网络控制器 RNC 接收数据分组的装置；
用于经由空中接口信道传送所述数据分组的装置；
用于在传送之前缓冲所述数据分组的缓冲存储器；
用于调度所述数据分组以经由所述空中接口信道传送的调度装置；

存储器分配装置，用于确定所述缓冲存储器的第一存储器分配，所述缓冲存储器的所述第一存储器分配用于与第一用户设备的第一空中接口通信；

流控制装置，用于响应于所述第一存储器分配和所述第一空中接口通信的当前缓冲存储器使用，确定对于从所述 RNC 向所述基站传输数据的传输许可；以及

用于向所述 RNC 传送所述传输许可的通信装置。

2.如权利要求 1 所述的基站，其中所述流控制装置被设置为确定所述传输许可为从所述当前缓冲存储器使用中减去所述第一存储器分配所述当前缓冲存储器。

3.如权利要求 1 或 2 所述的基站，其中所述流控制装置被设置为响应于由所述调度装置对来自所述缓冲存储器的数据分组进行的调度，确定所述传输许可。

4.如前面权利要求中任何一个所述的基站，其中所述存储器分配装置被设置为响应于来自所述 RNC 的传输许可请求，确定所述第一存储器分配。

5.如前面权利要求中任何一个所述的基站，其中所述存储器分配装置被设置为响应于对于与所述第一空中接口通信关联的数据分组的 RNC 缓冲器使用指示，确定所述第一存储器分配。

6.如前面权利要求中任何一个所述的基站，其中所述存储器分配装置被设置为：如果所述当前缓冲器使用和与所述 RNC 缓冲器使用

指示相关联的缓冲存储器使用的总和超过所述第一存储器分配，则增加所述第一存储器分配。

7.如前面权利要求中任何一个所述的基站，其中所述基站包括用于响应于从所述 RNC 接收的数据分组的量来确定所述传输许可的装置。

8.如前面权利要求中任何一个所述的基站，其中所述基站包括用于确定所述第一存储器分配的空闲缓冲存储器量的装置。

9.如权利要求 8 所述的基站，其中所述用于确定所述空闲缓冲存储器量的装置被设置为响应于由所述调度装置进行的数据分组的调度来确定所述空闲缓冲存储器量。

10.如权利要求 8 或 9 所述的基站，其中所述通信装置被设置为仅当所述空闲缓冲存储器量超过传送阈值时，才向所述 RNC 传送所述传输许可。

11.如权利要求 10 所述的基站，其中所述传送阈值是所述第一存储器分配的函数。

12.如前面权利要求中任何一个所述的基站，其中所述空闲缓冲存储器量、所分配的传输许可和所述当前缓冲器使用的总和等于所述第一存储器分配。

13.如前面权利要求中任何一个所述的基站，其中所述存储器分配装置包括所述第一存储器分配的最大存储器分配阈值。

14.如前面权利要求中任何一个所述的基站，其中所述最大存储器分配阈值取决于一个调度间隔内所述调度装置的最大调度能力。

15.如前面权利要求中任何一个所述的基站，其中所述最大存储器分配阈值取决于在所述 RNC 与所述基站之间的通信的时延特性。

16.如前面权利要求中任何一个所述的基站，其中所述存储器分配装置被设置为确定对于所述第一用户设备的第一优先级的所述第一存储器分配。

17.如前面权利要求中任何一个所述的基站，其中所述第一优先级和在所述基站与所述第一用户设备之间的多个空中接口信道相关

联。

18.如前面权利要求中任何一个所述的基站，还包括用于在所述第一空中接口通信初始化时把所述第一存储器分配初始化为预定值的装置。

19.如前面权利要求中任何一个所述的基站，还包括用于在所述第一空中接口通信初始化时把所述传输许可初始化为预定值的装置。

20.如前面权利要求中任何一个所述的基站，还包括用于在所述第一空中接口通信初始化时把所述当前缓冲存储器使用初始化为预定值的装置。

21.如前面权利要求中任何一个所述的基站，其中所述传输许可表示与可从所述 RNC 传送到所述基站的所述第一空中接口通信相关联的数据分组的数量。

22.如前面权利要求中任何一个所述的基站，其中所述存储器分配装置被设置为确定对于多个空中接口通信中每一个的所述缓冲存储器的存储器分配。

23.如前面权利要求中任何一个所述的基站，还包括用于确定传输许可的到期时间并用于响应于所述到期时间传送新的传输分配的装置。

24.一种包括按照前面权利要求中任何一个所述的基站的蜂窝通信系统。

25.如权利要求 24 所述的蜂窝通信系统，包括无线电网络控制器 (RNC)，所述 RNC 包括：

用于接收所述传输许可的装置；以及

用于响应于所述传输许可向所述基站传送用于所述第一通信的数据分组的装置。

26.如权利要求 24 或 25 所述的蜂窝通信系统，其中所述 RNC 还包括用于响应于确定当前的传输许可不足以传送在所述 RNC 处等待的用于所述第一空中接口通信的所有数据分组而产生传输许可请求的装置。

27.如前面权利要求 24 到 26 中任何一个所述的蜂窝通信系统，其中所述 RNC 包括用于当接收到来自所述基站的传输许可时替代现有传输许可的装置。

28.一种用于蜂窝通信系统的流控制方法，该方法包括：

在基站：

接收来自无线电网络控制器 RNC 的数据分组；

经由空中接口信道传送所述数据分组；

在传送之前在缓冲存储器中缓冲所述数据分组；

调度所述数据分组以经由所述空中接口信道传送；

确定用于与第一用户设备的第一空中接口通信的所述缓冲存储器的第一存储器分配；

响应于所述第一存储器分配和所述第一空中接口通信的当前缓冲存储器使用，确定用于从所述 RNC 向所述基站传输数据的传输许可；以及

向所述 RNC 传送所述传输许可。

29.如权利要求 28 所述的方法，其中所述传输许可被确定为从所述第一存储器分配减去所述当前缓冲存储器。

30.如权利要求 29 所述的方法，其中响应于由所述调度装置对来自所述缓冲存储器的数据分组的调度来确定所述传输许可。

31.如前面权利要求 28 到 30 中任何一个所述的方法，其中响应于来自所述 RNC 的传输许可请求来确定所述第一存储器分配。

32.如前面权利要求 28 到 31 中任何一个所述的方法，其中响应于对于与所述第一空中接口通信关联的数据分组的 RNC 缓冲器使用指示，确定所述第一存储器分配。

33.如前面权利要求 28 到 32 中任何一个所述的方法，其中所述方法还包括：如果所述当前缓冲器使用和与所述 RNC 缓冲器使用指示相关联的缓冲存储器使用的总和超过所述第一存储器分配，则增加所述第一存储器分配。

34.如前面权利要求 28 到 33 中任何一个所述的方法，其中响应

于从所述 RNC 接收的数据分组量，确定所述传输许可。

35.如前面权利要求 28 到 34 中任何一个所述的方法，还包括确定所述缓冲存储器的所述第一存储器分配的空闲缓冲存储器量。

36.如权利要求 35 所述的方法，其中响应于由所述调度装置进行的数据分组的调度，确定所述空闲缓冲存储器量。

37.如权利要求 35 或 36 所述的方法，其中仅当所述空闲缓冲存储器量超过传送阈值时才向所述 RNC 传送所述传输许可。

38.如前面权利要求 35 到 37 中任何一个所述的方法，其中所述空闲缓冲存储器量、所分配的传输许可和所述当前缓冲存储器使用的总和等于所述第一存储器分配。

39.如前面权利要求 28 到 38 中任何一个所述的方法，其中所述第一存储器分配的分配被限制于所述第一存储器分配的最大存储器分配阈值。

40.如前面权利要求 28 到 39 中任何一个所述的方法，其中所述第一存储器分配是针对所述第一用户设备的第一优先级确定的。

41.如前面权利要求 37 到 40 中任何一个所述的方法，还包括：

在所述 RNC 处接收所述传输许可；以及

由所述 RNC 响应于所述传输许可，向所述基站传送用于所述第一通信的数据分组。

蜂窝通信系统中的流控制

技术领域

本发明涉及蜂窝通信系统中的流控制,尤其涉及在无线电网络控制器和基站之间的流控制。

背景技术

在蜂窝通信系统中,地理区域被分成许多小区,每个小区由基站服务。由可以在基站之间传输数据的固定网络互连这些基站。由移动站所在的小区的基站经由无线电通信链路服务于该移动站。从移动站到基站的通信被称为上行链路,从基站到移动站的通信被称为下行链路。

互连基站的固定网络可以用于在任何两个基站之间对数据进行路由,由此使得小区内的移动站能够与任何其它小区内的移动站通信。此外,固定网络包括网关功能,用于与外部网络例如公共交换电话网(PSTN)互联,由此允许移动站与陆线电话及由陆线连接的其它通信终端进行通信。此外,固定网络包括对于管理常规蜂窝通信网所需的许多功能,包括对数据进行路由、准入控制、资源分配、用户帐单、移动站识别等功能。

当前,最为普及的蜂窝通信系统是被称为用于全球移动通信系统(GSM)的第二代蜂窝通信系统。在 Michel Mouly 和 Marie Bernadette Pautet 的“The GSM System for Mobile Communications”, Bay Foreign Language Books, 1992, ISBN 2950719007 中可以找到 GSM TDMA 通信系统的进一步说明。

当前,第三代系统正在推进以进一步增强对移动用户提供的通信服务。最广泛采用的第三代通信系统基于码分多址(CDMA)和频分双工(FDD)或时分双工(TDD)。在 CDMA 系统中,通过在相同时间间隔

内在相同载波频率上对不同用户分配不同的扩展和扰频码来获得用户分离。在 TDD 中，通过以与 TDMA 类似的方式对不同的用户指定不同的时隙来实现用户分离。然而，与 TDMA 对比，TDD 提供相同的载波频率用于上行链路和下行链路传输两者。使用该原理的通信系统的示例是通用移动通信系统(UMTS)。在“WCDMA for UMTS”，Harri Holma(editor), Antti Toskala(Editor), Wiley & Sons, 2001, ISBN 0471486876 中可以找到 CDMA 尤其是 UMTS 的宽带 CDMA(WCDMA)模式的进一步说明。

在 UMTS CDMA 通信系统中，通信网络包括核心网络和无线电接入网络(RAN)。核心网络用于从 RAN 的一部分向另一部分路由数据，并且与其它通信系统连接。此外，所述核心网络执行蜂窝通信系统的许多操作和管理功能，例如记帐。RAN 包括在 UMTS 中被称为节点 B (Node B) 的基站，以及用于控制节点 B 和经由空中接口的通信的无线电网络控制器 (RNC)。

用于 UMTS 和其它第三代蜂窝通信系统的规范正在由第三代伙伴工程设计 (3GPP) 在技术规范中进行标准化。为了改善由 UMTS 提供的性能、操作和服务，该技术规范被不断地更新。例如，在 3GPP 规范的版本 5 中，已经引入了一种被称为高速下行链路分组接入 (HSDPA) 的新服务，以便比依靠专用信道或下行链路公用信道的以前版本提供更大的下行链路分组吞吐量。

HSDPA 实现了一种明显更为高效和灵活的下行链路分组数据通信。这是由一些特征的组合实现的，所述特征包括：呈自适应调制和编码形式的链路自适应的引入、增量冗余度重传机制的使用以及更有效的数据调度功能。具体地说，HSDPA 架构分离 RNC 与基站之间的媒体访问控制(MAC)层，使得数据分组的一些调度在基站处进行。在基站处的调度允许进行快得多的调度，其可以把各个移动站的正在改变的传输条件考虑进去，从而允许更有效地利用有限的空中接口资源。

具体地说，RNC 产生被称为 MAC PDU (分组数据单元) 的数

据分组，这些数据分组被聚集并被通过基站之间的互连（被称为 Iub 接口）发送到基站。基站对 PDU 进行缓冲，直到它们被基站调度器调度并通过空中接口成功地传送到移动站。

显然，为了使这种分布式调度操作有效地进行，对通过 Iub 的数据传输进行的控制必须非常高效。因而最重要的是，在 RNC 与基站之间的流控制是高效且可靠的。

按照技术规范，基站是流控制的主机并控制数据交换。具体地说，技术规范定义了若干个可用于流控制的数据消息。例如，RNC 可以通过发送 HS-DSCH CAPACITY REQUEST 消息请求基站处的附加缓冲空间。作为响应，基站可以选择使用 HS-DSCH CAPACITY ALLOCATION 消息以给予资源。该消息提供可用于控制这些流的各种数据。

该给予代替任何已有信用，并且可以是主动提供的（即不必跟在来自 RNC 的请求之后）。

此外，当配置了与 UE 的无线电链路时，节点 B 可对 RNC 进行信用的初始分配（初始窗口尺寸）。

此外，由 RNC 使用以传输 PDU 的 HS-DSCH 数据帧还包括被称为用户缓冲尺寸(UBS)的字段，其指示用于等待 PDU 的 RNC 缓冲器的尺寸，即，对于给定通信在 RNC 处等待的 PDU 的数量。

该技术规范没有定义必须采用的特定流控制算法，但是规定了若干个可由各个制造商使用以执行其优选流控制算法的消息。应当理解，这种流控制算法的性能对于 HSDPA 服务的性能是至关重要的。

具体地说，流控制算法应当设法至少优化以下特征：

时延的最小化：

- 如果数据有可能被基站调度，则该数据不应当保存在 RNC 处。具体地说，应当避免“失速（stalling）”。当通信被调度并且其在基站处的所有 PDU 被传输时，则发生失速。但是如果流控制已经从 RNC 向基站传递了附加 PDU，则将传输更多的 PDU。

使基站处缓冲的 PDU 的数量最小化。

- 当移动站被移交到新的基站时，在当前基站缓冲的任何 PDU 被简单地丢弃。这对 RLC AM（确认模式——使用丢失数据分组的重传）无线电承载的影响是增加的时延之一——RLC 协议可以利用重传来恢复损失，但是这引入了相当的延迟。然而，对于 UM（非确认模式——无重传）无线电承载，数据被不可恢复地丢失了。

- 在某些实现中，基站缓冲存储器可能是有限的资源。

流控制信令的最小化。

- 在 Iub 上流控制信令的带宽应当是可接受的，以便保持低成本和高通信量。

然而，这些要求往往是相互冲突的要求，因而一般需要在这些要求之间进行折中。然而，已知的算法往往是次优的，并提供不合乎要求的性能和/或折中。

因而，一种改进的流控制将是有利的，具体地说，一种允许增加的灵活性、低复杂性的实现、改进的性能、减少的时延、分组数据在基站处的减少的存储、减少的信令开销和/或相互冲突的要求之间的改进的折中的系统将是有利的。

发明内容

因而，本发明设法单独地或以任何组合减轻、减少或消除一个或多个上述的缺点。

按照本发明的第一方面，提供一种用于蜂窝通信系统的基站，所述基站包括：用于从无线电网络控制器 RNC 接收数据分组的装置；用于经由空中接口信道传送所述数据分组的装置；用于在传送之前缓冲所述数据分组的缓冲存储器；用于调度所述数据分组以经由所述空中接口信道传送的调度装置；存储器分配装置，用于确定所述缓冲存储器的第一存储器分配，所述缓冲存储器的所述第一存储器分配用于与第一用户设备的第一空中接口通信；流控制装置，用于响应于所述第一存储器分配和所述第一空中接口通信的当前缓冲存储器使用，确定对于从所述 RNC 向所述基站传输数据的传输许可；以及用于向所

述 RNC 传送所述传输许可的通信装置。

本发明还使得能够对 RNC 与基站之间的数据流进行高效的流控制。所述流控制例如可以允许减少时延、减少缓冲器下溢/上溢、低信令开销和/或简化的实现。作为一个整体的蜂窝通信系统的性能可被改善，和/或对用户提供的服务可被改善。具体地说，本发明可以允许对于在基站与 RNC 之间的共享调度功能进行高效的流控制。

本发明可以允许在时延、缓冲存储器使用和/或信令的复杂性之间进行改进的折中。

第一空中接口通信可以是使用共享通信信道的通信。该蜂窝通信系统可以是 UMTS 蜂窝通信系统，第一空中接口通信尤其可以是一种 HSDPA 服务的通信。所述缓冲存储器可以是对于多个使用共享通信信道的通信共用的缓冲存储器。

所述传输许可在 UMTS 应用中例如可以呈通信信用的形式。所述传输许可可以与该传输许可有效的的时间间隔相关联。该传输许可可以是 RNC 对基站的数据传输许可，其可以指示可以从 RNC 向基站传输的数据的分配。

按照本发明的一个可选特征，所述流控制装置被设置为把所述第一缓冲存储器分配减去所述当前缓冲存储器使用，确定为所述传输许可。

按照本发明的一个可选特征，所述流控制装置被设置为响应于由所述调度装置对来自所述缓冲存储器的数据分组进行的调度，确定所述传输许可。

这可以允许有效的流控制，其中传输许可可以精确地反映基站的动态改变，尤其是可以允许来自 RNC 的数据传输与向用户设备的数据分组的发送相匹配。例如，当数据分组从基站的缓冲存储器中被调度时，可以增加传输许可，以反映在第一存储器分配内具有附加的资源。

传输许可的值例如可以响应于所述调度被确定，和/或传输许可的确定可以由数据分组的调度来激励。

按照本发明的一个可选特征,所述存储器分配装置被设置为响应于来自所述 RNC 的传输许可请求,确定所述第一存储器分配。这使得能够有效地进行流控制,并使得可以允许流的动态自适应,以适合于基站和 RNC 的要求。

按照本发明的一个可选特征,所述存储器分配装置被设置为响应于对于与所述第一空中接口通信关联的数据分组的 RNC 缓冲器使用指示,确定所述第一存储器分配。

这可以提供一种有效的流控制,其产生作为一个整体的通信系统的高性能。RNC 缓冲器使用指示可以是在 RNC 处存储的准备向第一空中接口通信的用户设备传送的数据分组的数量的指示。例如,对于 UMTS 应用,RNC 缓冲器使用指示可以是例如在 HS-DSCH CAPACITY REQUEST 消息中传送的用户缓冲器尺寸(UBS)参数。

按照本发明的一个可选特征,所述存储器分配装置被设置为:如果所述当前缓冲器使用和与所述 RNC 缓冲器使用指示相关联的缓冲存储器使用的总和超过所述第一存储器分配,则增加所述第一存储器分配。

这可以允许灵活而高效率的管理,其中缓冲存储器使用可被动态地更新,以便与当前的要求匹配。动态和灵活的存储器分配可以考虑基站和 RNC 的特征,由此使得能够进行适用于当前的和未来的调度以及基站的存储特征的有效流控制。

第一存储器分配的增加例如可以服从关于通信的最大阈值的限制和/或缓冲存储器中的未分配的存储器的可得到性的限制。

所述增加例如可以通过使第一存储器分配重复地加倍来实现,直到其超过当前缓冲器使用和与 RNC 缓冲器使用指示相关联的缓冲存储器使用之和。

RNC 缓冲器使用指示可以直接地在数据分组中被表达,或者可以在评价所述关系之前被转换。

按照本发明的一个可选特征,所述基站包括用于响应于从所述 RNC 接收的数据分组的量来确定所述传输许可的装置。这允许有效的

流控制

所述确定可以响应于先前的传输许可，例如最近传送给 RNC 的传输许可。该传输许可可被明确地减少自向 RNC 传送最后的传输许可起从 RNC 接收到的数据分组的数量。

按照本发明的一个可选特征，所述基站包括用于确定所述缓冲存储器的所述第一存储器分配的空闲缓冲存储器量的装置。

这可以改善性能并使得能够进行改进的流控制。空闲的缓冲存储器的量可以是当前未由以前传送的传输许可保留的并且当前未被使用以用于缓冲要经由空中接口传送的数据的第一存储器分配的存储器量。

按照本发明的一个可选特征，所述用于确定所述空闲缓冲存储器量的装置被设置为响应于由所述调度装置进行的数据分组的调度来确定所述空闲缓冲存储器量。这可以提供有利的性能，尤其可以允许进行精确地适用于当前特征的流控制。当数据分组被调度和发送时，先前用于缓冲这些数据分组的存储器被作为空闲存储器分配。

按照本发明的一个可选特征，所述通信装置被设置为仅当所述空闲缓冲存储器量超过传送阈值时，才向所述 RNC 传送所述传输许可。这使得能够高效而简单地实现用于控制传送传输许可的时间的装置。具体地说，其可以允许在信令开销和流控制性能之间进行有效的折中。

按照本发明的一个可选特征，所述传送阈值是所述第一存储器分配的函数。这可以允许进行高效的流控制以及信令开销的实用控制。所述阈值例如可以通过由第一存储器分配乘以具有小于单位 1 的值的系数来确定。该系数值可被选择为提供在信令开销和动态性能之间所需的折中。

按照本发明的一个可选特征，所述空闲缓冲存储器量、所分配的传输许可和所述当前缓冲器使用的总和等于所述第一存储器分配。基站可以确定这些值使得保持这种关系。这使得能够具有高性能而又能够容易地进行流控制。

按照本发明的一个可选特征,所述存储器分配装置包括所述第一存储器分配的最大存储器分配阈值。

第一存储器分配可以不超过最大存储器分配阈值。这可以改善性能,并可以允许与第一空中接口通信相关联的存储器资源的使用保持为低,同时允许具有低时延的高效吞吐量。

按照本发明的一个可选特征,所述最大存储器分配阈值取决于一个调度间隔内所述调度装置的最大调度能力。这可以改善性能,并可以允许与第一空中接口通信相关联的存储器资源的使用保持低,同时允许具有低时延的高效吞吐量。

按照本发明的一个可选特征,所述最大存储器分配阈值取决于在所述 RNC 与所述基站之间的通信的时延特性。这可以改善性能,并可以允许与第一空中接口通信相关联的存储器资源的使用保持低,同时允许具有低时延的高效吞吐量。

按照本发明的一个可选特征,所述存储器分配装置被设置为确定对于所述第一用户设备的第一优先级的所述第一存储器分配。第一存储器分配可以和与用户设备相关联的优先级相关,而不与单独通信或通信信道相关。这可以允许改善的性能、高效的流控制和/或与现有系统例如 UMTS 的改善的兼容性。

按照本发明的一个可选特征,所述第一优先级和在所述基站与所述第一用户设备之间的多个空中接口信道相关联。

这可以允许高效的调度和/或高效的流控制。另选的或者另外的,其可以允许与现有通信系统例如 UMTS 的兼容性。例如,优先级可以是给定的在 UMTS 中使用的调度优先级指示符(SPI),用于规定在传送之前在基站处存储的 PDU 的相对优先级。SPI 表示关于一个用户设备的逻辑信道的相对优先级,但也表示在不同的用户设备之间的优先级(即全局优先级)。

第一存储器分配对于与第一空中接口通信的用户设备相关联的多个通信可以是共用的。第一存储器分配可以与给定的优先级相关联而不与单个通信或通信信道相关联。

按照本发明的一个可选特征,所述基站还包括用于在所述第一空中接口通信初始化时把所述第一存储器分配初始化为预定值的装置。这使得能够进行高效的流控制,尤其使得能够进行用于新的通信的流控制算法的高效初始化。

按照本发明的一个可选特征,所述基站还包括用于在所述第一空中接口通信初始化时把所述传输许可初始化为预定值的装置。这使得能够进行高效的流控制,尤其使得能够进行用于新的通信的流控制算法的高效的初始化。所述传输许可可被明确地设置为等于对于第一存储器分配的所述预定值。

按照本发明的一个可选特征,所述基站还包括用于在所述第一空中接口通信初始化时把所述当前缓冲存储器使用初始化为预定值的装置。这使得能够进行高效的流控制,尤其使得能够进行用于新通信的流控制算法的高效初始化。所述当前缓冲存储器使用可被明确地设置等于零。

按照本发明的一个可选特征,所述传输许可表示与可从所述RNC传送到所述基站的所述第一空中接口通信相关联的数据分组的数量。这使得有助于实现。

按照本发明的一个可选特征,所述存储器分配装置被设置为确定对于多个空中接口通信中每一个的所述缓冲存储器的存储器分配。所述多个空中接口通信可以等于一个或多个用户设备。

按照本发明的一个可选特征,所述基站还包括用于确定传输许可的到期时间并用于响应于所述到期时间传送新的传输分配的装置。这可以改进性能,尤其可以减小时延。

按照本发明的一个方面,提供一种包括如前所述的基站的蜂窝通信系统。

按照本发明的一个可选特征,所述RNC包括:用于接收所述传输许可的装置;以及用于响应于所述传输许可向所述基站传送用于所述第一通信的数据分组的装置。这可以允许一种实用的实现和/或高效的流控制。

按照本发明的一个可选特征, 所述 RNC 还包括用于响应于确定当前的传输许可不足以传送在所述 RNC 处等待的用于所述第一空中接口通信的所有数据分组而产生传输许可请求的装置。这可以允许一种实用的实现和/或高效的流控制。

按照本发明的一个可选特征, 所述 RNC 还包括用于当接收到来自所述基站的传输许可时替代现有传输许可的装置。这可以允许一种实用的实现和/或高效的流控制。该特征还可以提供与现有系统例如 UMTS 的兼容性。具体地说, 当接收到新的传输许可时, 当前的传输许可可被新的值重写。

按照本发明的一个可选特征, 提供一种用于蜂窝通信系统的流控制方法, 该方法包括: 在基站: 接收来自无线电网络控制器 RNC 的数据分组; 经由空中接口信道传送所述数据分组; 在传送之前在缓冲存储器中缓冲所述数据分组; 调度所述数据分组以经由所述空中接口信道传送; 确定用于与第一用户设备的第一空中接口通信的所述缓冲存储器的第一存储器分配; 响应于所述第一存储器分配和所述第一空中接口通信的当前缓冲存储器使用, 确定用于从所述 RNC 向所述基站传输数据的传输许可; 以及向所述 RNC 传送所述传输许可。

参见下文说明的实施例可以清楚地看出本发明的这些以及其它的方面、特征和优点。

附图说明

下面仅以示例方式参照附图说明本发明的实施例, 其中
图 1 表示按照本发明一些实施例的蜂窝通信系统的示例;
图 2 表示按照本发明一些实施例的基站的示例;
图 3 表示按照本发明一些优选实施例的流控制方法的流程图;
图 4 表示按照本发明一些实施例的控制流参数之间的关系示例;
图 5 表示按照本发明一些实施例的示例数据和信令流;
图 6 表示按照本发明一些实施例的示例数据和信令流; 以及

图 7 表示按照本发明一些实施例的示例数据和信令流。

具体实施方式

下面的说明集中于可应用于 UMTS 蜂窝通信系统尤其是可应用于蜂窝通信系统中的 HSDPA 通信的本发明的实施例。然而，应当理解，本发明不限于这种应用，而是可以应用于许多其它的通信系统和服务。

图 1 表示按照本发明一些实施例的蜂窝通信系统 100 的示例。具体地说，蜂窝通信系统 100 是一种支持 HSDPA 服务的 UMTS 蜂窝通信系统。UMTS 系统 100 包括核心网络 101，其与许多 RNC 耦合，图中示出了其中的一个 RNC 103。该 RNC 103 与许多基站耦合，图中示出了其中的一个基站 105。基站 105 支持用于第一用户设备 107 的 HSDPA 服务。应当理解，基站 105 一般同时支持大量的用户设备。

在该示例中，经由共享的 HS-DSCH（高速下行链路共享信道）通信信道的数据分组的调度被在 RNC 103 和基站 105 之间分割。因而，RNC 包括第一调度器 109，基站 105 包括用于 HSDPA 服务的第二调度器 111。

因而，RNC 调度器 109 产生 MAC-d PDU（分组数据单元），其被聚集并通过 RNC 103 与基站 105 之间的连接被发送给基站 105，该连接被称为 Iub 接口 113。RNC 103 还包括缓冲存储器（未示出），用于在向基站 105 传送 MAC-d PDU 之前存储这些 MAC-d PDU。因而，当 RNC 103 从核心网络 101 接收要通过 HS-DSCH 通信信道向用户设备传输的数据时，其产生相应数量的 PDU，并在缓冲存储器中存储它们，准备向基站 105 发送。

基站 105 负责经由空中接口信道的传输，尤其负责调度以及经由 HS-DSCH 向用户设备 107 传送数据分组。如本领域技术人员熟知的，基站调度器 111 响应于各个用户设备的各个传播条件经由 HS-DSCH 调度 PDU。

显然，在这种结构中，在 RNC 103 与基站 105 之间的数据流是

高效率的数据流这一点是很重要的。因而，对于经由 Iub 接口 113 的数据流的流控制是 HSDPA 系统的最关键参数之一。然而，UMTS 技术规范没有定义必须进行这种流控制，而仅仅定义了可用于控制所述流的若干个消息和参数。

图 2 详细地表示图 1 的基站 105。基站 105 包括 RNC 接口 201，该 RNC 接口 201 用于按照对于 Iub 接口 113 的技术规范，与 RNC 103 交换数据和信令。

RNC 接口 201 与 RNC 消息接收器 203 耦合，RNC 接口 201 向该 RNC 消息接收器转发从 RNC 103 接收的数据和信令消息。RNC 消息接收器 203 还与缓冲存储器 205 耦合，该缓冲存储器用于在经由空中接口进行传送之前缓冲接收的数据分组。因而，当 RNC 消息接收器 203 从 RNC 103 接收 PDU 时，这些 PDU 被存储在缓冲存储器 205 中，直到被调度并经由 HS-DSCH 链路被传送。

因而，缓冲存储器 205 和基站调度器 111 耦合，该调度器调度要经由空中接口 HS-DSCH 信道传输的数据分组。调度器 111 和发送器 207 耦合，该发送器按照用于 UMTS 蜂窝通信系统的规范和要求经由空中接口发送数据分组。

基站 105 还包括用于经由 Iub 接口 113 控制流的功能。具体地说，基站 105 运行进行高效率的流控制，具有灵活的控制以及在相互冲突的要求例如在基站处的低的缓冲、低的时延和低的信令开销之间的优化的折中。此外，可以在利用 UMTS 技术规范中定义的标准消息的同时实现此功能。

基站 105 包括存储器分配器 209，其控制缓冲存储器 205 对于不同通信的存储器分配。具体地说，基站 105 可以经由共享信道对不同用户设备的多个通信进行支持，存储器分配器 209 可以对每个用户设备分配一定的存储器分配。因而，存储器分配器 209 可以有效地控制缓冲存储器 205 的共享。具体地说，存储器分配器 209 可以对于经由 HS-DSCH 与用户设备 107 的通信，确定缓冲存储器 205 的第一存储器分配。

基站还包括流控制器 211, 该流控制器 211 能够控制从 RNC 103 到基站 105 的数据流。流控制器 211 能够通向对 RNC 103 发送信令消息来控制数据流, 这些信令消息尤其可以是在 UMTS 技术规范版本 5 中定义的标准 UMTS 信令消息。

因而, 流控制器 211 与 RNC 信息发送器 213 耦合, 该 RNC 信息发送器被设置为产生要求的消息并通过 RNC 接口 201 将其发送给 RNC 103。

流控制器 211 还与存储器分配器 209 耦合, 并接收来自该存储器分配器的第一存储器分配的信息。此外, 流控制器 211 与调度器 111 耦合, 接收第一用户设备 107 的当前缓冲存储器使用的信息。流控制器 211 使用这个信息来确定从 RNC 向基站传输数据的传输许可。具体地说, 流控制器 211 可以按照第一存储器分配减去当前缓冲存储器使用来确定传输许可。该传输许可表示 RNC 103 无需请求预先批准便可以自由地向基站 105 传送的数据量。

具体地说, 可以将传输许可确定为根据可以由 RNC 103 向基站 107 传送的 PDU 的数量。传输许可可被传送给 RNC 103, 并作为响应, RNC 103 把 PDU 的传输限制于所分配的传输许可。作为特定的示例, 基站 105 可以向 RNC 103 传送 20 个 PDU (一般被称为信用) 的传输许可。作为响应, 无论何时 RNC 103 产生用于向第一用户设备 107 传送的 PDU, 其都将确定当前的传输许可并立即传送 PDU, 直到到达这个限制。如果 PDU 的数量低于当前的许可, 则传输许可被减少传送的 PDU 的数量。如果要传送的 PDU 的数量高于当前的许可, 则立即传送高至当前许可的 PDU 的数量, 并把剩余的 PDU 存储在 RNC 缓冲器中等待来自基站的新的传输许可。

如下面将要说明的, 流控制器 211 可以响应于在基站处的这些操作和特征 (例如数据分组的传送、可用的缓冲存储器等) 动态地确定合适的传输许可, 并可以以合适的时间间隔向 RNC 103 传送新的传输许可。基站 105 由此可以有效地控制经由 Iub 接口 113 的数据流, 并可以提供具有低的时延、低的缓冲存储器要求和低的信令开销的高效

性能。

应当理解,图 2 的各个功能单元可以在一个或多个处理器中被实现。例如,存储器分配器 209、流控制器 211 以及可能的 RNC 消息发送器和 RNC 消息接收器的操作可以作为在单个计算平台例如单个信号处理器上运行的一个或多个软件或固件例程来实现。

图 3 表示按照本发明一些实施例的流控制方法的流程图。具体地说,所述方法可以由图 1 的基站 105 实现,因而将参照该图进行说明。

在特定的实施例中,所述流控制用于 UMTS HSDPA 服务。此外,在本示例中,存储器分配和流控制是针对每个用户设备的各个优先级进行的。具体地说,在 UMTS 中,用户设备的 HSDPA 通信被指定一个优先级,该优先级呈调度优先级指示符(SPI)的形式,该调度优先级指示符是一个 4 位的值,其规定在基站处的 PDU 的相对优先级。SPI 也称为共用传输信道优先级(CmCH-PI)。在图 3 的示例中,对于每个用户设备的每个 CmCH-PI 单独地控制流控制。

每个优先级可以与多个数据服务、应用、空中接口服务和/或空中接口链路相关联(例如由它们使用)。

图 3 的方法在步骤 301 被初始化。该初始化包括确定在传输许可的确定中使用的参数的初始值,如后面说明的。

此外,初始化包括确定最大存储器分配阈值。最大存储器分配阈值是这样—个阈值,存储器分配器 209 必须保持使用于用户设备 107 的第一存储器分配在这个阈值以下。因而,最大存储器分配阈值是用于与用户设备 107 通信的存储器分配的上限,并且在特定的实施例中由下式给出:

$$M_{\max UE, CmCH-PI} = K \times \max \text{ bits/MAC-d PDU size }_{UE, CmCH-PI}$$

其中 K 是整数, max bits 是在基站调度器 111 的一次允许中可对单个优先级调度的最大位数。因而,对于用户设备 107 的每个单独的 CmCH-PI 确定最大存储器分配阈值,并且该最大存储器分配阈值被确定为在缓冲存储器 205 中可被分配给该 CmCH-PI 的 PDU 的最大数量。

最大存储器分配阈值被这样确定,使得该存储器分配足以补偿基站 105 与 RNC 103 之间的通信的延迟。在 UMTS TDD 系统的示例中,基站调度器 111 对于 3.84 Mcps TDD 模式 HSDPA 小区执行每个无线电帧 (10 ms)。如果 Iub 接口具有几毫秒的时延,则 K 可被设置为 1。对于用户设备 107 的特定的 CmCH-PI, RNC 调度器 109 在这种情况下将能够以每个调度运行的最大位数服务于基站调度器 111。换句话说,流控制将有足够的时间及时地对基站 105 提取另一个最大位,用于随后的下一个调度 10 ms,因而阻止了失速,同时保持需要将最少数量的位存储在基站 105 处。然而,在一般的系统中,Iub 时延沿每个方向大约是 20ms 的量级,并且 K 最好被选择得相当高。一般地说,当基站调度器 111 在相继的调度操作中对用户设备 107 的 CmCH-PI 调度最大位数时,需要大约是 5 的值来防止失速。

因而,在所述实施例中,最大存储器分配阈值取决于调度装置在一个调度间隔内的最大调度能力以及 RNC 与基站之间的通信的时延特性。

步骤 301 之后是步骤 303,其中存储器分配器 209 确定用于用户设备 107 的特定 CmCH-PI 的第一存储器分配。在对该方法初始化时,第一存储器分配可被简单地设置为一个预定的值例如 20 个 PDU。

步骤 303 之后是步骤 305,其中确定对于 RNC 103 的传输许可。基站 105 使用对于每个用户设备的每个 CmCH-PI 的多个参数确定传输许可。

具体地说,流控制器 211 使用对于每个用户设备的每个 CmCH-PI 的以下参数:

M_tot: 对于用户设备 107 的 CmCH-PI 可在基站处缓冲的 PDU 的当前最大数量。因而,在本示例中,M_tot 等于由存储器分配器 209 确定的第一存储器分配。M_tot 的上限是 M_max。

M_used: 在基站处缓冲的 PDU 的数量,即在缓冲存储器 205 中存储的 PDU 的数量。

M_alloc: 由流控制处理对 RNC 103 分配但尚未使用的 PDU 的数

量。因而， M_alloc 表示基站对由前一个传输许可分配给 RNC 的剩余的剩余数量的消耗。

M_free :可以在超过 M_tot 的情况下附加地分配给 RNC 103 并且以前未被分配或未被当前所存储 PDU 使用的 PDU 的数量。

流控制器 211 保持以下的等式:

$$M_tot = M_used + M_free + M_alloc$$

所使用参数之间的关系示于图 4。

当建立无线电链路时基站 105 可以初始化这些参数，一般 M_tot 和 M_alloc 可被初始化为初始窗口尺寸（即，RNC 103 可以发送的 PDU 的初始分配）。实际的值将取决于实际实施例的特征。在许多实施例中， M_tot 和 M_alloc 的初始值可以是 20 个 PDU，其使得缓冲存储器在缓冲存储器 205 中保留 20 个 PDU，并使得 RNC 103 具有 20 个 PDU 的传输许可。参数 M_free 和 M_used 一般被设置为 0。

在一些实施例中，第一存储器分配的初始值还可以响应于来自 RNC 的关于多少数据分组正在等待传送的信息而确定。例如，RNC 103 可以传送 HS-DSCH 数据帧或 HS-DSCH CAPACITY REQUEST 消息，其包括 UBS（用户缓冲器尺寸），该 UBS 表示对于用户设备 107 的特定的 CmCH-PI 在 RNC 103 处等待的 PDU 的数量。存储器分配器 209 可以进行操作以便增加第一存储器分配而适应这个值，尤其可以重复地使 M_tot 加倍，直到等待的 PDU 的总数可被存储。从存储器的使用和对于其它通信的分配的观点看来，这个增加将以 M_max 以及在缓冲存储器 205 中可用的存储器的量为上限。

流控制器 211 把传输许可确定为可以在第一存储器分配内容纳的附加 PDU 的数量。具体地说，流控制器 211 确定由 $M_tot - M_used$ 确定的信用的数量（每个信用对应于一个 PDU 的传输许可）。

此外，流控制器 211 动态地修改这些参数以便反映在基站 105 或 RNC 103 处发生的动态改变。

例如，当基站调度器 111 调度 n 个 PDU 时，流控制器 211 进行以下操作:

- M_{used} 被减小 n , n 反映了已经从缓冲存储器 205 中检索到 n 个 PDU。

- M_{free} 被增加 n , n 反映了 n 个先前使用的位置现在可以在第一存储器位置中获得。应当注意, 在一些情况下, Iub 接口的时延可能导致 M_{used} 暂时高于 M_{tot} 。在这种情况下, M_{alloc} 被增加 n 。

作为另一个示例, 如果基站 105 从 RNC 103 接收包括 m 个 PDU 的数据帧 (HS-DSCH DATA FRAME), 则流控制器执行以下操作。

- M_{used} 增加 m , M_{alloc} 减少 m , m 反映了 m 个 PDU 被存储在缓冲存储器 205 中, RNC 103 使用了先前分配的传输许可中的 m 个信用。

- 如果 HS-DSCH DATA FRAME 的 UBS 字段大于 0, 则表示 RNC 具有另外的用于用户设备 107 的 CmCH-PI 的等待 PDU。在这种情况下, 通过存储器分配器 209 增加反映第一存储器分配的 M_{tot} 。在这个特定的示例中, M_{tot} 被重复地倍增, 直到其超过 UBS(用 PDU 表示) 和 M_{used} 之和。这使得第一存储器分配被自动地增加到一个值, 由此使得在 RNC 处等待的所有 PDU 可被传输到基站 105。然而, 从被分配给其它的 CmCH-PI 和用户设备的存储器的观点看来, 这个增加将以 M_{max} 以及在缓冲存储器 205 中的存储器的可利用性为上限。如果 M_{tot} 已经增加, 则确定新的传输许可, 以便反映这个增加的存储器使用。

这种方法可以使得能够对于各个用户设备的各个 CmCH-PI 的存储器分配进行自动地调整, 以便反映在 RNC 103 与基站 105 之间对于 CmCH-PI UE 的各个传输要求。

在具有足够的缓冲存储器的实施例中, 可以只增加第一存储器分配, 而不必减少 M_{tot} 。因而, 在这些实施例中, 对于给定用户设备 CmCH-PI 的存储器分配将被初始化为一个低值, 并且可被动态和自动地增加直到上限 M_{max} 。然后对于其余的呼叫保持这个存储器分配。

在其它实施例中, 可以采用更有效的存储器利用, 其中 M_{tot}

可被动态地增加和减少。作为一个简单的示例，如果基站 105 接收具有为 0 的 UBS 字段的 HS-DSCH DATA FRAME，同时 M_alloc 高于例如为 10 个 PDU 的阈值，则 M_tot 可被设置为原来的初始化值。

作为流控制器 211 的操作的另一个示例，基站 105 可以接收来自 RNC 103 的对于增加的传输许可的请求。具体地说，基站 105 可以接收 HS-DSCH CAPACITY REQUEST，并接着执行以下操作：

- 如果 UBS 字段（以 PDU 表示）和 M_used 的总和超过 M_tot ，这表示当前的存储器分配不足以缓冲所有等待的 PDU。因而， M_tot 被增加直到达到上限和受到物理存储器的可利用性的限制。这个增加例如可以通过重复地倍增 M_tot ，直到超过 UBS 和 M_used 的总和、上限 M_max 或者缓冲器的可利用存储器来进行。然后把传输许可确定为新的 M_tot 减去 M_used 。

- 如果 UBS 字段（以 PDU 表示）和 M_used 的总和未超过 M_tot ，这表示当前的存储器分配足以包含所有等待的 PDU。此时把传输许可确定为当前的 M_tot 减去 M_used 。

步骤 305 之后是步骤 307，其中向 RNC 103 发送包括传输许可的消息。在一些实施例中，在步骤 307 总是传送新消息，而在其它实施例中，流控制器 211 可以估计是否应当传送新消息。在步骤 307 之后，该方法重复到步骤 303。

在图 3 的特定示例中，传输许可总是被确定为 M_tot 与 M_used 之间的差（即 $M_tot - M_used$ ），所得的值（根据 PDU 信用的数量）在 UMTS HS-DSCH CAPACITY ALLOCATION 消息中被传送给 RNC 103。

这个消息是一种十分复杂的消息，其使得基站 105 能够控制：

- 分配的尺寸：PDU 的数量以及它们的最大尺寸（HS-DSCH 信用，最大 PDU 长度）
- 可用于发送数据的时间间隔（HS-DSCH 时间间隔）
- 该分配被刷新和重复的周期（HS-DSCH 重复周期）。

在本示例中，使用 HS-DSCH 时间间隔 = 2550 ms 来发送该消息，

并且 HS - DSCH 重复周期 = 1 (意味着在该时间间隔结束时没有信用刷新)。在其它实施例中, 可以选择其它的值。

在消息中信用的准许代替了 RNC 103 的任何现有信用。因而, 当接收到新的传输许可时, RNC 103 利用新值重写任何剩余的传输信用。

因而, 当传送新的 UMTS HS-DSCH CAPACITY ALLOCATION 消息时, RNC 103 具有新的传输许可 (信用数), 使得当前传输许可被简单地删除, 由此清除传输许可的任何的预先历史。新的传输许可对应于以 PDU 表示的用于用户设备 107 的 CmCH-PI 的当前存储器分配与当前在基站 105 处缓冲的该分配的当前存储器使用之间的差。此外, 响应于 RNC 103 的要求, 同时考虑到存储器的限制和在基站 105 处的共用, 存储器分配被动态地修改。

例如这可以使得 RNC 103 能够自动地具有足够的信用, 以传输所有等待的数据分组, 如果在可用存储器和上限内可能的话。作为另一个示例, 当基站 105 调度 PDU 时, 其可以向 RNC 103 发送 HS-DSCH CAPACITY ALLOCATION 消息, 使得 RNC 103 可以将基站 105 处的 PDU 的数量达到最大值, 而不用任何显式的请求或确认。

此外, 流控制使得当使用可用信用把 PDU 从 RNC 103 直接发送到基站 105 时能够具有最小的时延, 而不要求在 RNC 103 与基站 105 之间预先传输任何信令。

此外, 实现了高效的流控制而没有大的信令开销。在一些实施例中, 传输许可的传送还响应于流操作的特征而被控制。

具体地说, 如果空闲缓冲存储器量超过可能作为第一存储器分配的函数确定的传送阈值, 则 UMTS HS-DSCH CAPACITY ALLOCATION 消息只被传送给 RNC 103。

具体地说, 只要 M_{free} 超过 $L \times M_{tot}$, 便产生 HS-DSCH CAPACITY ALLOCATION 消息并在步骤 307 传送 (其中 L 可以是 0 和 1 之间的常数)。 L 可被选择, 以管理 HS-DSCH CAPACITY

ALLOCATION 消息的频率，因而可以控制在更新频率与信令开销之间的折中。

因而，这种流控制是非常灵活和自适应的。例如，参数 K 和 L 的调整使得能够进行操作的简单而高效控制。例如，为了使失速最少，K 应当刚好超过以无线电帧表示的关于 HS-DSCH 数据帧和 HS-DSCH CAPACITY ALLOCATION 的 Iub 时延与调度时间间隔（对于 3.84 Mcps TDD 方式为 10 ms）之和。L 应当被设置为刚刚低于 $1/K$ ，以使得刚好及时地产生分配，以便即使用户设备 107 的 CmCH-PI 被基站调度器 111 准许连续的最大位分配也能阻止失速。如果时延不是首要关心的，则可以把 K 减少到建议的值以下，这将减少在基站 105 处被缓冲的数据量，由此改善基站间的切换性能。L 可被增加，由此减少分配信令的频率，尽管具有增加的失速危险。

RNC 103 控制数据传送，使得只有 RNC 103 具有当前传输许可时才向基站 105 传送 PDU。此外，无论何时 PDU 被传送给基站 105，当前的传输许可被相应地修改。作为一个特定示例，如果当前传输许可对应于 20 个 PDU，并且 RNC 103 产生 10 个 PDU 用于向用户设备 107 传送，则这 10 个 PDU 被传送给基站 105，并把传输许可减少到 10 个 PDU。然而，如果 RNC 103 产生 40 个 PDU 用于向用户设备 107 传送，则把其中的 20 个传送给基站 105，传输许可被减少到 0，并把剩余的 20 个 PDU 缓冲在 RNC 103 处。

此外，如果有不足的信用，则 RNC 103 可以设置 UBS 字段，以便指示对于要转发到基站 105 的所有数据所需的传输许可。另选的或者另外的，RNC 可以产生传输许可请求消息，用于请求另外的信用，具体地说，可以向基站 105 传送 HS-DSCH CAPACITY REQUEST。作为响应，存储器分配器 209 可以设法增加第一存储器分配，以适应请求的 PDU 数量。

在图 3 的特定示例中，使用 HS-DSCH 间隔 = 2550 ms，以及 HS-DSCH 重复周期 = 1 来传送 HS-DSCH CAPACITY ALLOCATION 消息。这使得在 2.55 秒之后任何剩余传输许可（信用）

到期。因而，RNC 103 运行一些定时器，它们在给定的时间间隔到期时触发任何剩余信用的删除。这可以引起在 RNC 处的信用数量与 M_alloc 的值之间的差异。

因而，在一些实施例中，基站 105 可以包括用于确定传输许可的到期时间的装置。此外，当基站 105 确定传输许可到期时，其可以向 RNC 103 自动地传送新的传输许可。具体地说，基站 105 可以运行一个预示 (shadow) 定时器，例如该预示定时器可以刚好在 RNC 103 的实定时器之前到时。在该预示定时器到期时，基站可以发送具有传输许可 $M_tot - M_used$ (如果 $M_tot > M_used$) 的 HS-DSCH CAPACITY ALLOCATION 消息。

当 RNC 103 没有 PDU 时这将提供时延增加，并且在 2.55 秒内不产生任何 PDU。否则，当 PDU 最后被产生时，没有剩余的信用，RNC 103 必须发送容量请求而导致延迟增加。

图 5 表示按照本发明一些实施例的示例流程图。在本示例中，RNC 103 首先被准许 20 个信用 ($M_used = M_free = 0$, $M_tot = M_alloc = 20$)。当在 RNC 103 处产生 10 个 PDU 时，其立即将它们发送给基站 105。在基站 105 处， M_used 被增加到 10， M_alloc 被减少到 10，但是 M_tot 未改变。稍后，基站 105 调度 10 个 PDU； M_used 下降到 0， M_free 现在是 20。产生具有 $M_tot - M_used = 20$ 个信用的传输许可消息。在 RNC 103，当接收到该消息时，现有的 10 个信用被重写。此后，在 RNC 103 处产生 20 个 PDU，并被立即传递到基站 105。当这些 PDU 被调度时，第二分配被发送给 RNC 103。经过 2550 ms 之后，这些信用到期。当产生 10 个新的 PDU 时，没有信用，因此产生容量请求。作为响应，基站 105 准许新的信用，并且 PDU 被向基站 105 转发。

图 6 表示按照本发明一些实施例的另一示例流程图。具体地说，图 6 举例说明第一存储器分配 M_tot 如何被增加。在本示例中，初始条件是： $M_used = 0$, $M_tot = 20$, $M_free = 0$, $M_alloc = 0$ ，以及在 RNC 103 处具有 20 个信用。

Iub 时延的组合以及信用分配重写以前的分配的方式可以引起一些意外的效果。例如， M_{used} 可能超过 M_{tot} ，如图 7 的示例的流程所述。在本示例中，初始条件是： $M_{used}=20$ ， $M_{tot}=20$ ， $M_{free}=0$ ， $M_{alloc}=0$ ，以及在 RNC 没有信用和 PDU。可以看出，在从基站 105 向 RNC 103 发送传输许可消息之后而在 RNC 103 接收到该消息之前，若干个 PDU 被传送给基站 105。这使得 M_{used} 大于 M_{tot} 。然而，流控制器 211 的操作将在随后的传输许可中自动地校正这个结果。

应当理解，上面为了清楚而进行的说明参照不同的功能单元和处理器说明了本发明的一些实施例。然而，显然，可以使用在不同的功能单元或处理器之间的功能的任何合适分配，而不背离本发明。例如，要由单独的处理器或控制器执行的所述功能可以由同一个处理器或控制器执行。因而，对特定的功能单元的参照仅仅视为对于用于提供所述功能的合适装置的参照，而不表示精确的逻辑或物理结构或组织。

本发明可以任何合适的形式实现，包括硬件、软件、固件或者这些的任何组合。本发明可选地至少部分地作为在一个或多个数据处理器和/或数字信号处理器上运行的计算机软件来实现。本发明实施例的元件和部件可以用任何合适的方式被物理地、功能地和逻辑地实现。的确，本发明的功能可以用单个单元、多个单元或作为其它功能单元的一部分来实现。这样，本发明可以用单个单元来实现，或者可以被物理地和功能地分布在不同的单元与处理器之间。

虽然结合一些实施例说明了本发明，但是本发明并不旨在限于这里提出的特定形式。而是，本发明的范围只由所附权利要求限定。此外，虽然本发明的特征似乎是结合特定实施例被说明的，但是本领域技术人员应当理解，所述实施例的各个特征可以按照本发明被组合。在权利要求中，包括的术语不排除其它的元件或步骤的存在。

此外，虽然是被单独列出的，但是多个装置、元件或方法步骤例如可以由单个单元或处理器来实现。此外，虽然在不同的权利要求中包括了单独的特征，但是这些特征可被有利地组合，并且被包括在不

同权利要求中不意味着这些特征的组合是不可行的和/或有利的。此外，特征被包括在一类权利要求中不意味着只限于这一类，而是表示该特征同样适当地能够应用于其它类型的权利要求。此外，在权利要求中特征的顺序不意味着这些特征必须按照该顺序操作，尤其是在方法权利要求中各个步骤的顺序并不意味着这些步骤必须按照这一顺序被执行。而是，这些步骤可以按照任何合适的顺序执行。此外，单数的说法不排除多个。因而“一个”，“第一”，“第二”等不排除多个。

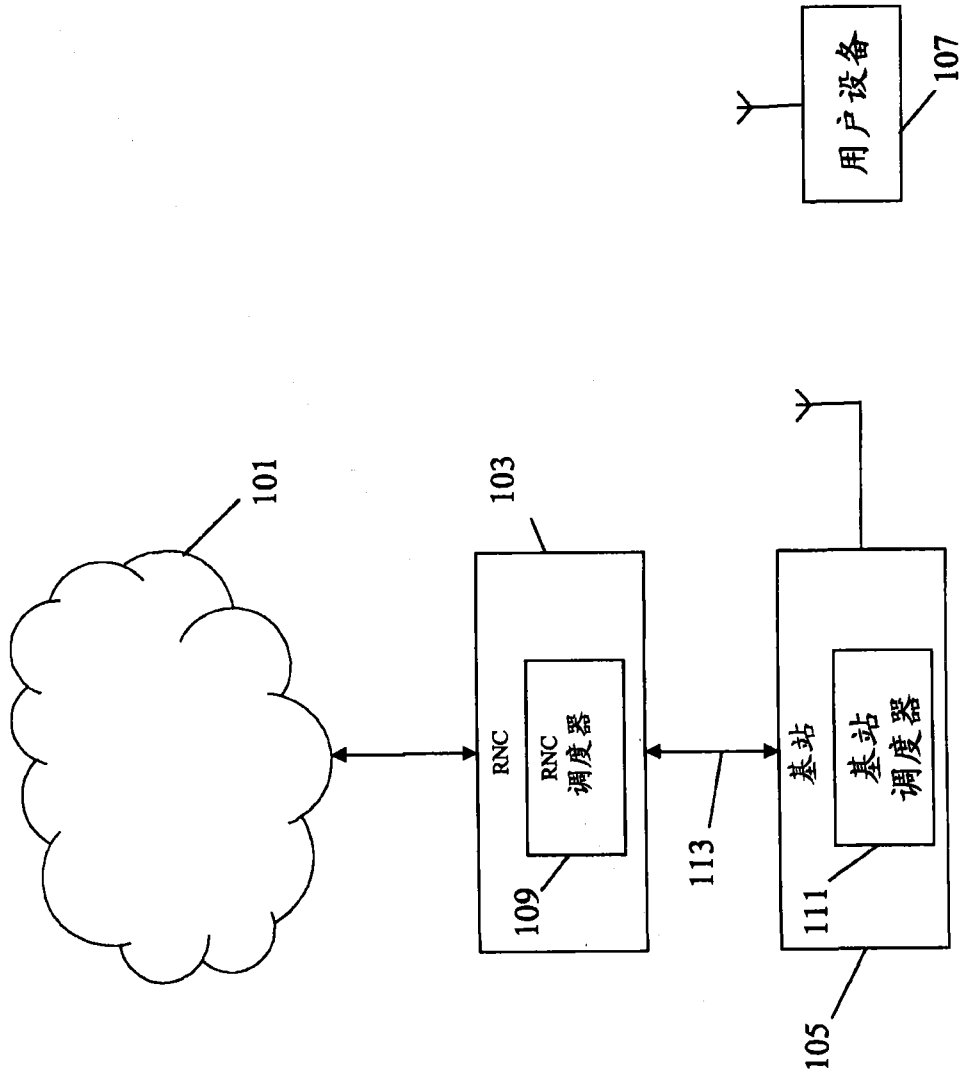


图1

100

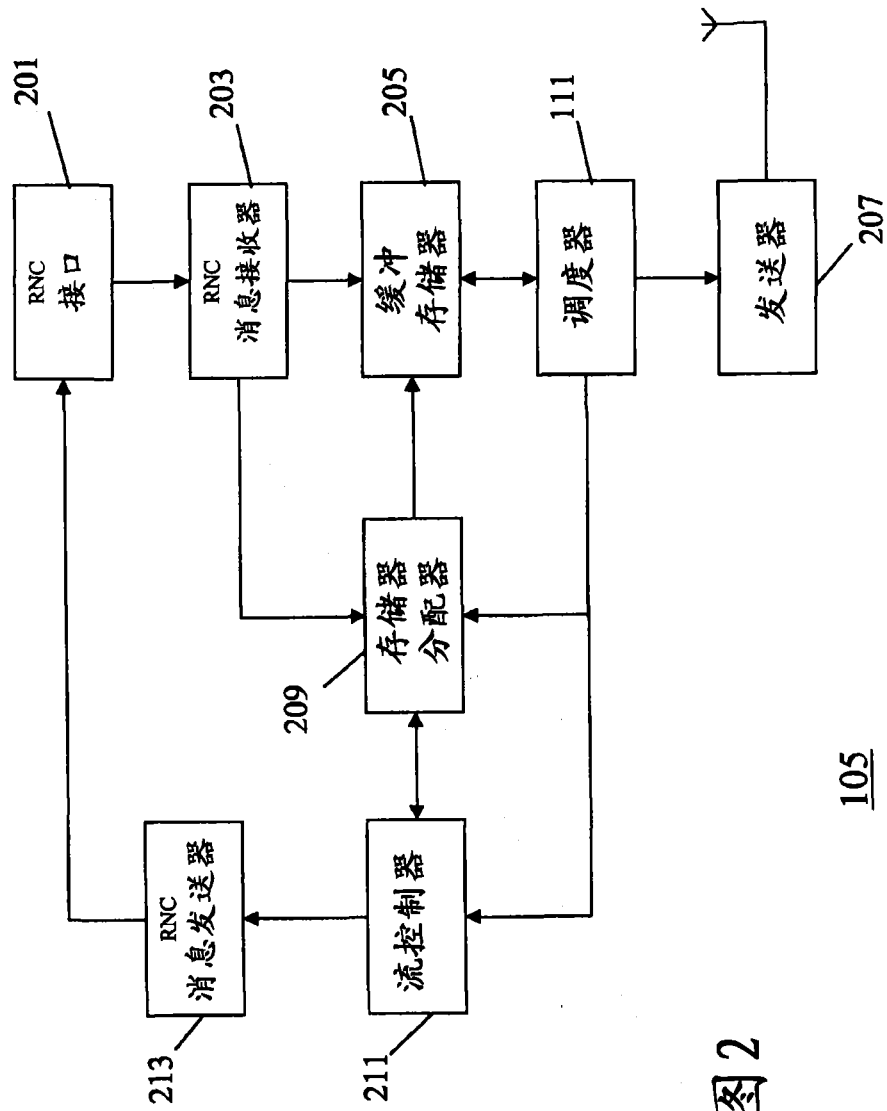


图2

105

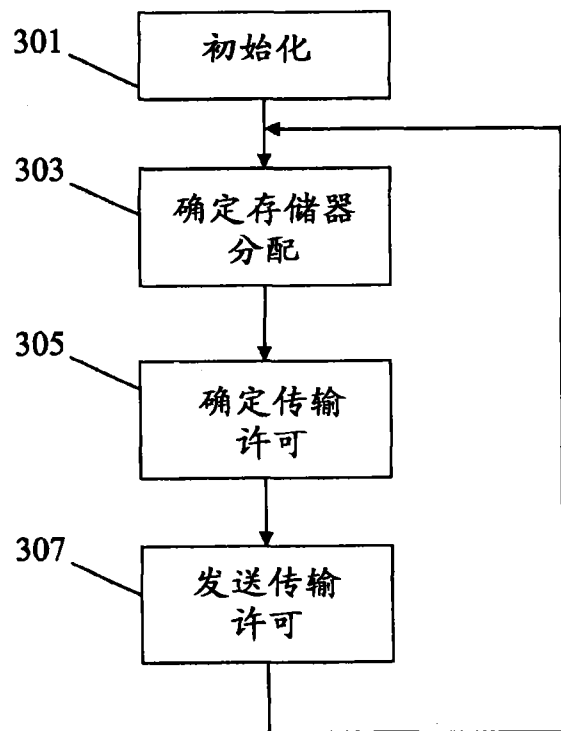


图 3

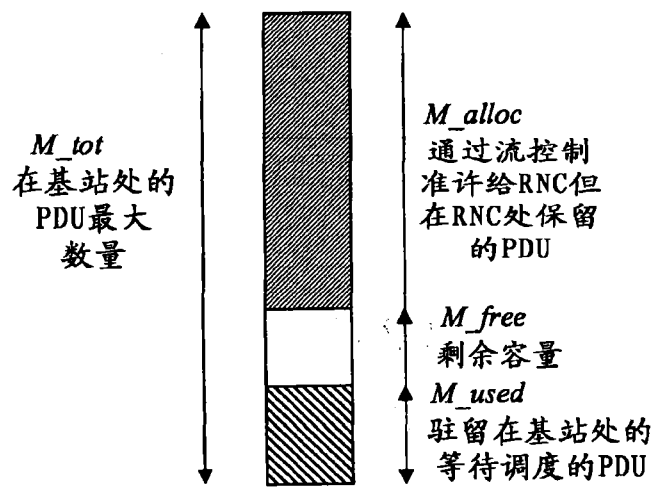


图4

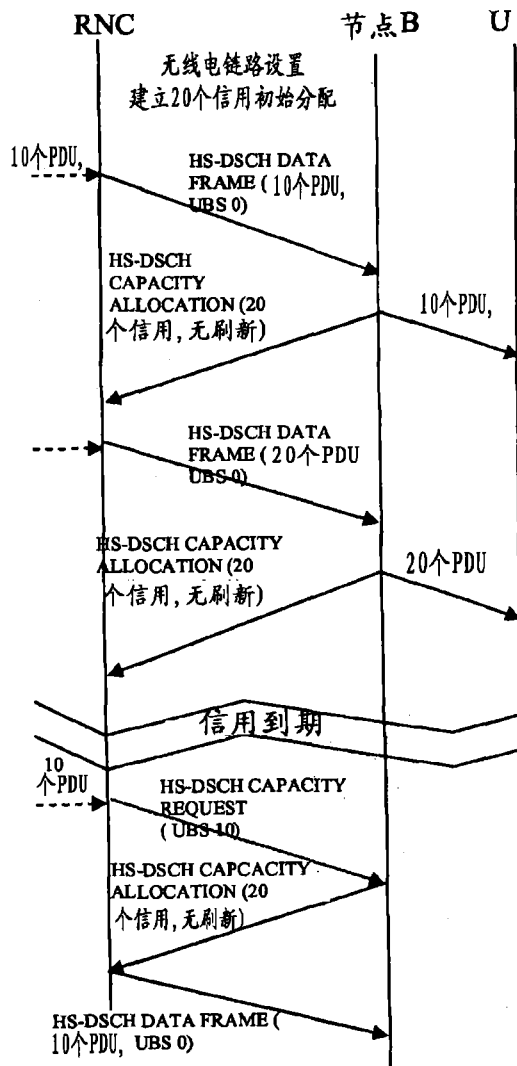


图 5

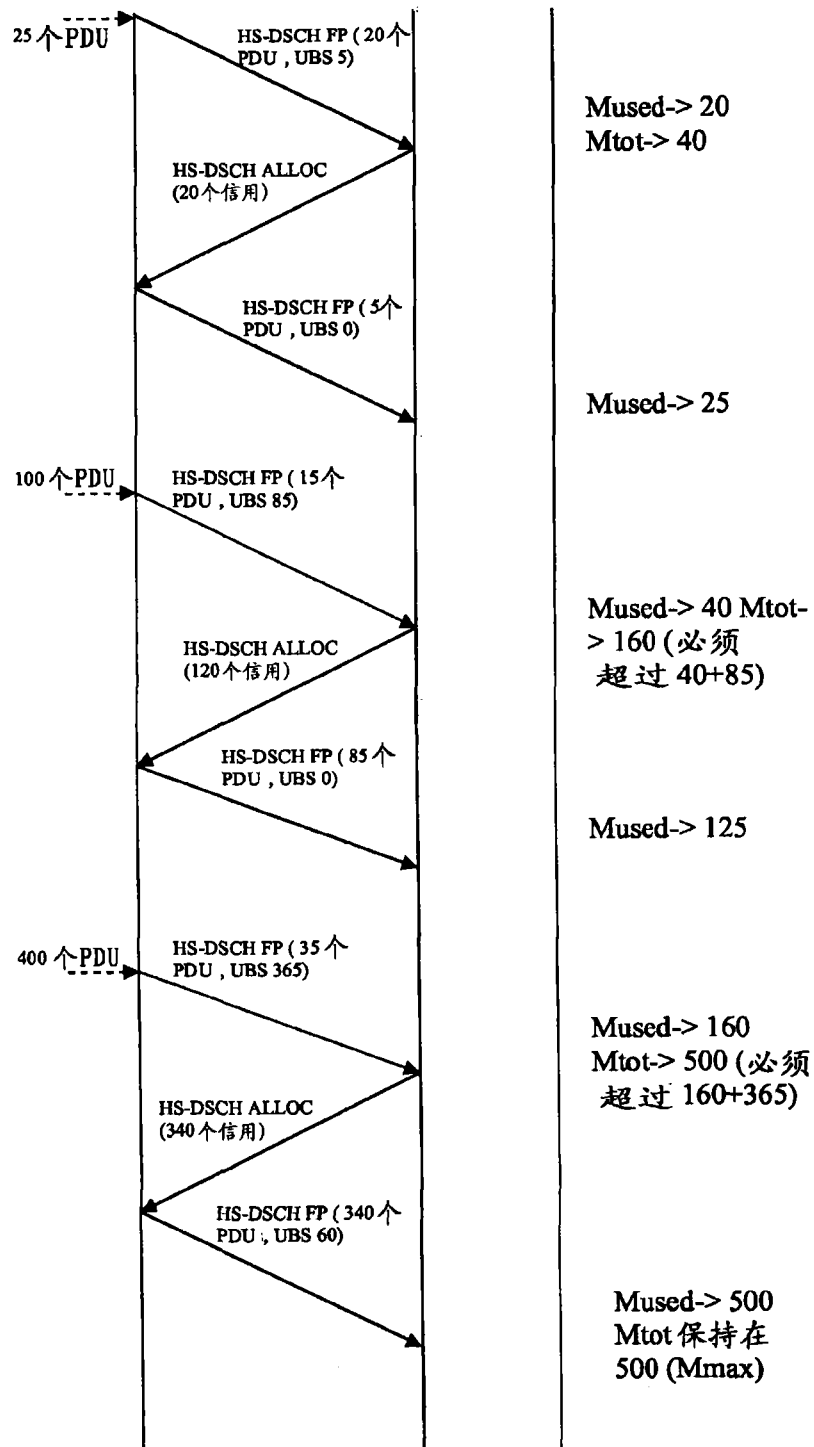


图 6

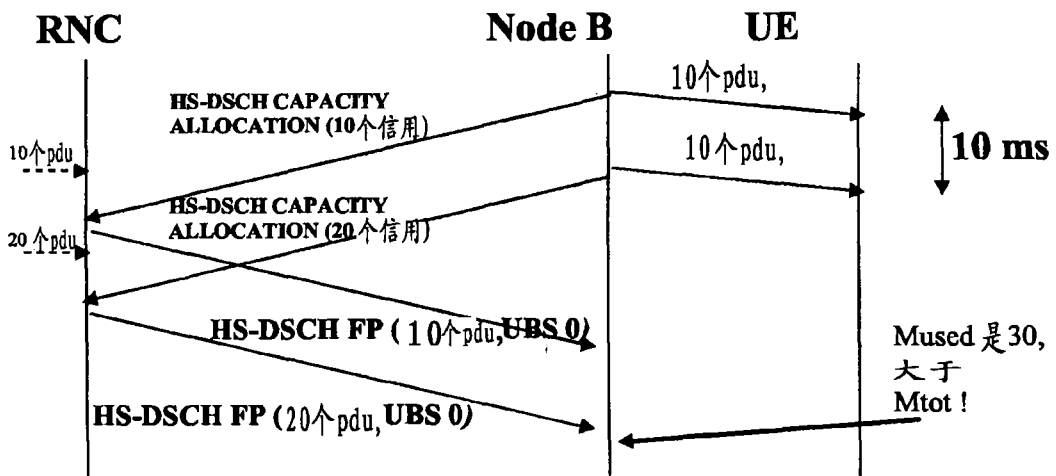


图 7