

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101044721 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 09

(21) 申请号 200480044234. 0

(22) 申请日 2004. 09. 10

(85) PCT申请进入国家阶段日
2007. 04. 13

(86) PCT申请的申请数据
PCT/EP2004/010104 2004. 09. 10

(87) PCT申请的公布数据
W02006/027010 EN 2006. 03. 16

(73) 专利权人 意大利电信股份公司
地址 意大利米兰

(72) 发明人 丹尼尔·弗朗西斯车尼
尼古拉·皮欧·马格纳尼

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 康建忠

(51) Int. Cl.

H04L 12/56(2006. 01)

H04W 72/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1352508 A, 2002. 06. 05, 全文.

GB 2397469 A, 2004. 07. 21, 全文.

US 2004/0047289 A1, 2004. 03. 11, 全文.

US 2004/0166835 A1, 2004. 08. 26, 全文.

US 2002/0161914 A1, 2002. 10. 31, 全文.

审查员 刘庆峰

权利要求书 8 页 说明书 18 页 附图 3 页

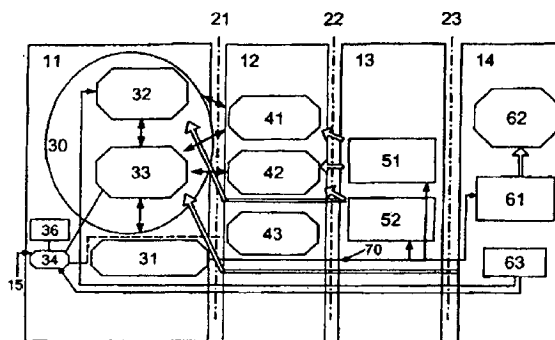
(54) 发明名称

移动通信网络中管理无线资源的方法和系统
及其相关网络

(57) 摘要

一种在有多个小区的移动通信网络中管理无线资源的方法,其中多个无线资源管理或 RRM 过程管理无线资源,RRM 被布置为:使至少一个表示网络每一小区最大总负载级别的最大下行链路负载值可用;和测量网络每一小区的至少一个当前下行链路总负载值和至少一个上行链路负载值。该方法包括步骤:定义至少两个状态参数(SP, PCF),包括:适于根据测量的上行链路负载值和当前下行链路总负载值达到第一状态范围集合的第一状态参数或负载状态参数(SP)和适于根据分组管理过程(30)中拥塞状态的达到来达到第二状态范围集合的第二状态参数或分组拥塞标记(PCF);和根据各个状态范围集合中的至少两个状态参数(SP, PCF)采用与网络 RRM 过程关联的不同管理策略集合。优选的是应用在 UMTS 移动通信网络中。

CN 101044721 B



1. 一种用于在具有多个小区的移动通信网络中管理无线资源的方法,其中,所述无线资源由无线资源管理过程的群组来管理,所述无线资源管理过程被布置为:

- 使至少一个最大下行链路负载值可用,所述最大下行链路负载值表示所述网络的每一小区的最大总负载级别;以及

- 测量所述网络的每一小区的至少一个当前下行链路总负载值和至少一个上行链路负载值;

其特征在于,包括以下步骤:

- 定义两个状态参数,所述状态参数包括:

- 负载状态参数,适用于根据所述测量的上行链路负载值和所述当前下行链路总负载值来达到第一状态范围集合;

- 分组拥塞标记,适用于根据分组管理过程中的拥塞状态的达到来达到第二状态范围集合;以及

- 根据各自状态范围集合中的所述两个状态参数,触发所述网络的无线资源管理过程的每个群组中的不同行为。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,网络的无线资源管理过程的所述群组至少包括无线接入承载 RAB 管理过程、分组传输优化过程和容量优化过程。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,包括以下步骤:

- 将所述分组管理过程关联于所述分组传输优化过程,

- 确定在所述分组管理过程中达到所述拥塞状态;以及

- 当达到所述拥塞状态时,触发所述分组拥塞标记。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,包括以下步骤:根据服务质量信息(QoS)等级来定义用于请求无线资源的服务,所述服务包括实时电路交换服务、实时分组交换服务和非实时尽力而为服务。

5. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述第一状态范围集合包括在下述集合上选择的至少两个状态范围:所述网络的正常操作状态、告警操作状态和拥塞前操作状态。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述测量上行链路负载值的步骤包括:测量接收机宽带功率,并且所述测量至少一个当前下行链路总负载值的步骤包括:测量发送的载波功率。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其中,当同时满足以下条件时,由所述负载状态参数来达到所述正常操作状态:

- 接收机宽带功率对热噪声功率的比小于或等于上行链路上的最大噪声增量的第一百分比值;以及

- 发送的载波功率小于或等于下行链路上所允许的最大功率的第一值;

并且其中,当同时满足以下条件时,由所述负载状态参数来达到所述告警操作状态:

- 接收机宽带功率对热噪声功率的比大于所述第一百分比值并且小于或等于上行链路上的最大噪声增量的第二百分比值;以及

- 发送的载波功率大于下行链路上所允许的最大功率的所述第一值并小于或等于下行链路上所允许的最大功率的第二值;

并且其中,当同时满足以下条件时,由所述负载状态参数来达到所述拥塞前操作状

态：

- 接收机宽带功率对热噪声功率的比大于所述第二百分比值并且小于或等于上行链路上的最大噪声增量；以及

- 发送的载波功率大于下行链路上所允许的最大功率的第二值并小于或等于下行链路上所允许的最大功率。

8. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述容量优化过程包括：服务许可控制过程，并且其特征在于，所述服务许可控制过程阻碍用于分组交换服务的实时许可。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，其包括步骤：使用所述分组拥塞标记来控制所述 RAB 管理过程和所述服务许可控制过程的操作。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述使用所述分组拥塞标记来控制所述 RAB 管理过程和所述服务许可控制过程的操作的步骤包括以下步骤：

- 在 RAB 管理过程中分配专用信道用于具有预定比特率函数的实时分组交换服务，其中，所述分配操作还包括以下子步骤：

- 如果没有触发所述分组拥塞标记：

- 通过考虑比特率等于所确保的比特率的比例因子，在服务许可控制过程中许可服务；

- 如果触发分组拥塞标记：

- 作为电路交换实时服务来处理服务；

- 在 RAB 管理过程中，分配公共信道用于其最大比特率小于或等于第一预定比特率值的所有非实时尽力而为服务；

- 在 RAB 管理过程中，分配专用信道用于其最大比特率大于所述第一预定比特率值的所有非实时尽力而为服务，其中，所述分配专用信道用于其最大比特率大于所述第一预定比特率值的所有非实时尽力而为服务还包括以下子步骤：

- 如果没有触发分组拥塞标记：

- 通过基于第二预定比特率值来执行检查而在服务许可控制过程中许可服务；以及

- 如果触发分组拥塞标记，则在以下二者之间选择至少一个：

- 在服务许可控制过程中拒绝所有非实时尽力而为服务，或者，通过基于服务所需的预定许可因子执行检查来在许可控制过程中对服务进行许可。

11. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述分组管理过程包括：分组调度过程，所述分组调度过程包括：通过以下操作，在每一次出现离散调度时间时，管理可用的容量：

- 评估可用于分组交换服务的剩余容量；

- 评估不同用户的优先级；

- 评估将要指定给每一用户的比特率；以及

- 监控相对于一组预定条件的性能，以确定系统是否处于拥塞状态，并管理所述拥塞状态。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述评估不同用户的优先级的步骤包括：考虑以下两个级别准则：

- 实时分组交换服务和非实时尽力而为服务；以及

- 系统的操作条件。

13. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述评估将要指定给每一用户的比特率的步骤包括:

- 将与协商的峰值速率对应的比特率指定给具有最高优先级的用户,或者如果这样的尝试失败,则分配稍低的比特率。

14. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,监控相对于一组预定条件的性能的步骤包括监控以下内容:

- 非实时尽力而为服务的平均吞吐量小于尽力而为最小比特率参数;以及

- 非实时尽力而为服务的平均延迟大于最大延迟参数;

- 分组交换实时服务的平均延迟大于实时最大延迟参数;

并且其特征在于,管理拥塞状态的步骤包括:

- 触发所述分组拥塞标记;

- 在每一次调度时间出现时通过传输信道类型切换过程命令将分组交换服务从专用信道切换到用于尽力而为服务的公共信道;以及

- 还在考虑合适的滞后的情况下,在每次调度时间时,检查非实时尽力而为服务的平均延迟和平均吞吐量以及实时分组交换服务的平均延迟,以重置所述分组拥塞标记并恢复常规操作。

15. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述分组管理过程包括:传输信道类型切换过程,用于监控与链路关联的缓冲器,根据一个或多个业务量阈值,通过触发从公共信道到专用信道或从专用信道到公共信道的切换来调整传输特征,并且能够根据所述负载状态参数、分组拥塞标记、无线信道条件中的至少一个改变阈值。

16. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,当向所述 RAB 管理过程应用触发无线资源管理过程的每个群组中的不同行为的所述步骤时,所述步骤包括以下步骤:

- 如果所述负载状态参数达到正常操作状态,则

- 如果未触发分组拥塞标记:

- 分配专用信道用于具有预定比特率函数的所有实时分组交换服务;以及

- 如果触发分组拥塞标记:

- 在上行链路和下行链路两者中,分配专用信道用于具有所需比特率的比特率函数并且不高于第一预定比特率值的所有实时分组交换服务;

- 分配专用信道用于具有大于第二预定比特率值的最大比特率的所有非实时尽力而为服务,以及将所述专用信道关联于预定最小比特率;以及

- 分配公共信道,用于具有小于所述第二预定比特率值的最大比特率的所有非实时尽力而为服务;

- 如果所述负载状态参数达到告警操作状态,则:

- 如果未触发分组拥塞标记,则在上行链路和下行链路两者中,为具有所需比特率的比特率函数且达到第一预定比特率值的所有实时分组交换服务,分配专用信道;以及

- 如果触发分组拥塞标记:

- 在上行链路和下行链路两者中,为具有所需比特率的比特率函数且达到小于第一预定比特率值的第三预定比特率值的所有实时分组交换服务,分配专用信道;

- 为具有大于第四预定比特率值的最大比特率的所有非实时尽力而为服务分配专用信

道,并将所述专用信道关联于预定最小比特率;以及

- 为具有小于第四预定比特率值的最大比特率的所有非实时尽力而为服务分配公共信道;

- 如果负载状态参数达到拥塞前操作状态,则:

- 为所有非实时尽力而为服务分配公共信道。

17. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,当向所述服务许可控制过程应用触发无线资源管理过程的每个群组中的不同行为的所述步骤时,所述步骤包括以下步骤:

- 如果所述负载状态参数达到正常操作状态:

- 如果未触发分组拥塞标记:

- 在针对用于每一分组交换实时服务的接受评估操作而考虑等于预定比例因子乘以所需最大比特率的比特率的情况下,接受分组交换实时服务;以及

- 将最大比特率大于第一预定比特率值的非实时尽力而为服务评估成具有低于第一预定比特率值的固定比特率值;以及

- 在公共信道上接受其最大比特率低于第一预定比特率值的非实时尽力而为服务;

- 如果触发所述分组拥塞标记,则在以下二者之间选择至少一个:

- 作为电路交换实时服务来接受分组交换实时服务,并阻塞非实时尽力而为服务,或者,通过基于作为服务所需的最大比特率的百分比的预定许可因子而执行检查,以在服务许可控制过程中对服务进行许可;

- 如果所述负载状态参数达到告警操作状态:

- 如果未触发分组拥塞标记,则

- 在用于每一分组交换实时服务的接受评估操作中考虑等于预定比例因子乘以所需最大比特率的比特率的情况下,接受达到第二预定比特率值的分组交换实时服务;

- 将最大比特率大于第三预定比特率值的非实时尽力而为服务评估成具有低于第三预定比特率值的其它固定比特率值;以及

- 在公共信道上接受其最大比特率低于第三预定比特率值的非实时尽力而为服务;以及

- 如果触发分组拥塞标记,则接受所述分组交换实时服务作为电路交换实时服务;并且阻塞任意分组交换尽力而为服务;- 如果所述负载状态参数达到拥塞前操作状态,则:

- 拒绝任意分组交换实时服务,以及,

- 如果未触发分组拥塞标记,则在公共信道上接受所有非实时尽力而为服务;以及

- 如果触发了分组拥塞标记,则不接受非实时尽力而为服务或除语音服务和紧急呼叫之外的所有电路交换服务。

18. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述通信网络是码分多址移动网络。

19. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,表示基站 (13) 的总负载级别的所述最大下行链路负载值是在下行链路中标称许可的用户的最大数量,由上行链路中的用户的数量来表示上行链路负载值,以及由下行链路中的用户的数量来表示当前下行链路总负载值。

20. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述负载状态参数适于:根据作为所述测量的上行链路负载值的在上行链路上的连接的数量以及作为所述当前下行链路总负载值的下行链路上的连接的数量,而达到第一状态范围集合。

21. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述负载状态参数适于:根据通过极点容量理论而评估的所测量的上行链路负载值和当前下行链路总负载值,而达到第一状态范围集合。

22. 一种在移动通信网络中用于管理无线资源的系统,所述移动通信网络包括多个小区,其中,所述无线资源由无线资源管理过程的群组来管理,所述无线资源管理过程被布置为:

- 使至少一个最大下行链路负载值可用,所述最大下行链路负载值表示所述网络的每一小区的最大总负载级别;以及

- 测量所述网络的每一小区的至少一个当前下行链路总负载值和至少一个上行链路负载值;

其特征在于,所述系统包括:

- 测量模块 (51,52),用于测量所述至少一个上行链路负载值和至少一个当前下行链路总负载值;

- 负载状态监控模块 (43),配置为:根据所述测量的上行链路负载值和所述当前下行链路总负载值来评估适于达到第一状态范围集合的网络的负载状态参数;

- 分组状态监控模块 (34),关联于分组管理模块,并且配置为:通过所述分组管理模块根据达到拥塞状态的情况来评估适于达到第二状态范围集合的分组拥塞标记;以及

- 管理模块,用于根据在各个状态范围集合中的所述分组拥塞标记和所述负载状态参数而触发所述网络的无线资源管理过程的每个群组中的不同行为。

23. 如权利要求 22 所述的系统,其特征在于,所述负载状态监控模块 (43) 能够:将触发所述网络的无线资源管理过程的每个群组中的不同行为至少应用于无线接入承载 RAB 管理模块 (31)、分组传输优化模块以及容量优化模块。

24. 如权利要求 23 所述的系统,其特征在于,所述分组状态监控模块 (34) 被配置为:当在分组管理模块中达到所述拥塞状态时,触发分组拥塞标记。

25. 如权利要求 24 所述的系统,其特征在于,所述系统被配置为:根据服务质量信息 (QoS) 等级来定义服务,所述服务包括实时电路交换服务、实时分组交换服务和非实时尽力而为服务。

26. 如权利要求 23 所述的方法,其特征在于,所述第一状态范围集合包括:在所述网络的正常操作状态、告警操作状态和拥塞前操作状态的集合中选择的至少两个状态范围。

27. 如权利要求 26 所述的系统,其特征在于,所述测量模块 (51,52) 被配置为:测量接收机宽带功率作为上行链路负载值,并测量发送的载波功率作为至少一个下行链路总负载值。

28. 如权利要求 27 所述的系统,其中,当所述测量模块 (51,52) 同时产生以下条件时,由所述负载状态参数达到所述正常操作状态:

- 接收机宽带功率对热噪声功率的比小于或等于上行链路上的最大噪声增量的第一百分比值;以及

- 发送的载波功率小于或等于下行链路上所允许的最大功率的第一值;

并且其中,当所述测量模块 (51,52) 同时产生以下条件时,由所述负载状态参数来达到所述告警操作状态:

- 接收机宽带功率对热噪声功率的比大于或等于所述第一百分比值并且小于或等于上行链路上的最大噪声增量的第二百分比值 ; 以及

- 发送的载波功率大于或等于下行链路上所允许的最大功率的所述第一值并小于或等于下行链路上所允许的最大功率的第二值 ;

并且其中, 当所述测量模块 (51, 52) 同时产生以下条件时, 由所述负载状态参数来达到所述拥塞前操作状态 :

- 接收机宽带功率对热噪声功率的比大于或等于所述第二百分比值并且小于或等于上行链路上的最大噪声增量 ; 以及

- 发送的载波功率大于或等于下行链路上所允许的最大功率的第二值并小于或等于下行链路上所允许的最大功率。

29. 如权利要求 23 所述的系统, 其特征在于, 所述容量优化模块包括 : 服务许可控制模块, 被配置为阻碍用于分组交换服务的实时许可。

30. 如权利要求 29 所述的系统, 其特征在于, 所述分组拥塞标记适于 : 控制所述 RAB 管理模块 (31) 和所述服务许可控制模块的操作。

31. 如权利要求 30 所述的系统, 其特征在于, 所述服务许可控制模块 (41) 和所述 RAB 管理模块 (31) 被配置为 :

- 通过所述 RAB 管理模块, 分配专用信道用于具有预定比特率函数的实时分组交换服务, 其中, 所述分配操作还包括 :

- 如果没有触发所述分组拥塞标记 :

- 通过考虑等于所确保的比特率的比例因子的比特率, 在服务许可控制模块 (41) 中许可服务 ; 以及

- 如果触发分组拥塞标记 :

- 作为实时服务来处理服务 ;

- 通过所述 RAB 管理模块 (31), 分配公共信道用于其最大比特率小于或等于第一预定比特率值的所有非实时尽力而为服务 ; 以及

- 通过以下步骤, 通过所述 RAB 管理模块 (31), 分配专用信道用于其最大比特率大于所述第一预定比特率值的所有非实时尽力而为服务 :

- 如果没有触发分组拥塞标记, 则通过基于第二预定比特率值来执行检查而通过服务许可控制模块 (41) 许可服务 ; 以及

- 如果触发分组拥塞标记, 在以下二者之间选择至少一个 :

- 通过服务许可控制模块拒绝所有非实时尽力而为服务, 或者, 通过基于服务所需的预定许可因子执行检查而在服务许可控制模块中对服务进行许可。

32. 如权利要求 24 所述的系统, 其特征在于, 所述分组管理模块 (30) 包括 : 分组调度模块 (33), 被配置为在每一次出现调度时间时, 管理可用的容量, 并且进一步被配置为 :

- 评估可用于分组交换服务的剩余容量 ;

- 评估不同用户的优先级 ;

- 评估将要指定给每一用户的比特率 ; 以及

- 监控相对于一组预定条件的性能, 以确定系统是否处于拥塞状态, 并管理所述拥塞状态。

33. 如权利要求 24 所述的系统,其特征在於,所述分组管理模块 (30) 包括传输信道类型切换模块 (32),被配置为:监控与链路关联的缓冲器,根据一个或多个业务量阈值,通过触发从公共信道到专用信道或从专用信道到公共信道的切换来调整传输特征,并且能够根据所述负载状态参数、所述分组拥塞标记、无线信道条件中的至少一个来改变阈值。

34. 如权利要求 26 所述的系统,其特征在於,所述 RAB 管理模块 (31) 还被配置为:

- 如果所述负载状态参数达到正常操作状态,则
- 如果未触发分组拥塞标记,则分配专用信道,用于具有所需比特率的比特率函数的所有实时分组交换服务;以及
- 如果触发分组拥塞标记,则在上行链路和下行链路两者中,分配专用信道,用于具有所需比特率的比特率函数并且不高于第一预定比特率值的所有实时分组交换服务;
- 分配专用信道,用于具有大于第二预定比特率值的最大比特率的所有非实时尽力而为服务,以及将所述专用信道关联于预定最小比特率;以及
- 分配公共信道,用于具有小于所述第二预定比特率值的最大比特率的所有非实时尽力而为服务;
- 如果所述负载状态参数达到告警操作状态,则:
- 如果未触发分组拥塞标记,则在上行链路和下行链路两者中,为具有所需比特率的比特率函数且达到第一预定比特率值的所有实时分组交换服务,分配给专用信道;
- 如果触发分组拥塞标记,则在上行链路和下行链路两者中,为具有所需比特率的比特率函数且达到小于所述第一预定比特率值的第三预定比特率值的所有实时分组交换服务,分配给专用信道;
- 为具有大于第四预定比特率值的最大比特率的所有非实时尽力而为服务,分配专用信道,并将所述专用信道关联于预定最小比特率;以及
- 为具有小于所述第四预定比特率值的最大比特率的所有非实时尽力而为服务,分配公共信道;
- 如果负载状态参数达到拥塞前操作状态,则:
- 为所有非实时尽力而为服务分配公共信道。

35. 如权利要求 29 所述的系统,其特征在於,所述服务许可控制模块 (41) 被配置为:

- 如果所述负载状态参数达到正常操作状态,则:
- 如果未触发分组拥塞标记,则在针对用于每一分组交换实时服务的接受评估操作而考虑等于预定比例因子乘以所需最大比特率的比特率的情况下,接受分组交换实时服务;
- 将其最大比特率大于第一预定比特率值的非实时尽力而为服务评估成具有低于第一预定比特率值的固定比特率值;以及
- 在公共信道上接受其最大比特率低于第一预定比特率值的非实时尽力而为服务;以及
- 如果触发分组拥塞标记,则在以下二者之间选择至少一个:作为电路交换实时服务接受分组交换实时服务或阻塞非实时尽力而为服务,或者,通过基于作为服务所需的最大比特率的百分比的预定许可因子来执行检查而在服务许可控制模块 (41) 中对服务进行许可;
- 如果所述负载状态参数达到告警操作状态,则:

- 如果未触发分组拥塞标记, 则
 - 在用于每一分组交换实时服务的接受评估操作中考虑等于预定比例因子乘以所需最大比特率的比特率的情况下, 接受达到第二预定比特率值的分组交换实时服务 ; 以及
 - 将其最大比特率大于第三预定比特率值的非实时尽力而为服务评估成具有低于第三预定比特率值的其它固定比特率值 ; 以及
 - 在公共信道上接受其最大比特率低于第三预定比特率值的非实时尽力而为服务 ; 以及
- 及
- 如果触发所述分组拥塞标记, 则
 - 接受所述分组交换实时服务作为电路交换实时服务 ;
 - 阻塞任意分组交换尽力而为服务 ;
 - 如果所述负载状态参数达到拥塞前操作状态 :
 - 拒绝任意分组交换实时服务, 以及,
 - 如果未触发分组拥塞标记, 则在公共信道上接受所有非实时尽力而为服务, 以及
 - 如果触发了分组拥塞标记, 则不接受非实时尽力而为服务或除语音服务和紧急呼叫之外的所有电路交换服务。

36. 如权利要求 22 所述的系统, 其特征在于, 所述移动通信网络是码分多址移动网络。

37. 如权利要求 22 所述的系统, 其特征在于, 表示基站 (13) 的总负载级别的所述最大下行链路负载值是在下行链路中标称许可的用户的最大数量, 而由上行链路中的用户的数量来表示上行链路负载值, 以及由下行链路中的用户的数量来表示当前下行链路总负载值。

38. 一种包括根据权利要求 22 至 37 中的任意一项所述的系统的通信网络。

移动通信网络中管理无线资源的方法和系统及其相关网络

技术领域

[0001] 本发明涉及用于移动网络（例如基于 CDMA（码分多址）无线接口的移动网络）中的无线资源管理（RRM）的技术。

[0002] 背景技术

[0003] 标识为 3GPP（第三代战略伙伴项目）25.992 的标准描述了无线资源管理（RRM），其表示为通过负责控制无线资源来管理由用户对网络的访问的设备而在 CDMA 移动无线接入网（以下称为“系统”）中实现的一组过程。

[0004] 例如，在 UMTS 网络中，RRM 被实现为无线接入网指定的无线网络控制器（RNC）的一部分。

[0005] 公知的是，RRM 包括一个或多个用于实现确定的数量的无线过程（无线过程和无线协议所支持的参数）的模块，所述过程确保按照预定标准优化用户终端呼叫。

[0006] 例如，RNC 中的 RRM 分配用于支持用户终端对具有不同 QoS 等级的多媒体服务（例如视频呼叫、网页浏览等）的访问的合适的无线资源。

[0007] 可以将一个 RRM 模块看作一组不同的过程，所述过程被再划分为多个群组，所述群组中的每一个关注于优化无线接口的特定方面。

[0008] 该组过程使得 RRM 功能可以被布置在例如三个主要群组中，即：

[0009] i) 涉及系统中的信道分配的过程：以 UMTS 的情况作为示例，每当由确定的用户终端请求新的服务时，UMTS 无线接入网（称为 UTRAN（UMTS 地面无线接入网））就分配用于支持所请求的特定应用的承载；这样的过程包括无线协议的配置过程、空中接口上的合适的信道的设置以及移动网络的所有实体之间的接口上的合适的链路的设置。根据 UMTS 技术，所分配的承载被称为 RAB（无线接入承载），协同管理信道分配以支持所需的不同的服务的过程被称为 RAB 管理；

[0010] ii) 涉及优化无线接口上的分组传输的过程：这样的过程包括例如分组调度（PS）和传输信道类型切换（TCTS）。具体地说，分组调度过程关注于优化用于系统为其分配了专用信道（DCH）的所有那些分组交换服务的分组传输。传输信道类型切换（TCTS）过程例如关注于使分配的频带例如根据用户终端的需要而适应于服务的真实变化，例如从专用信道切换到公共信道操作；

[0011] iii) 涉及容量优化的过程：这样的过程例如包括许可控制（AC）和拥塞控制（CC）。许可控制过程检查新的呼叫的许可是否可能在系统中生成超过由运营商设置的绝对干扰限制的干扰级别的增量。事实上，在比如 UMTS 的基于 CDMA 的系统中，控制干扰级别是极其重要的。具体地说，每当由用户终端生成新的呼叫时，如果可能超过由运营商设置的阈值，则拒绝所述新的呼叫，否则许可所述新的呼叫；

[0012] 拥塞控制（CC）过程检查由已经在进行的呼叫生成的干扰的级别增加不超过由运营商提出的特定阈值。所述增加可以由于例如传播条件的改变或向用户终端提供的服务的特性的改变而产生。

[0013] 例如，从 US-A-6,734,112 可知涉及系统中的信道分配的第一群组的过程。该文档

处理 UTRAN 网络中的 RAB 管理,并公开了一种 RRM 模块,其适合于通过考虑每一请求的特定服务质量 (QoS) 需求来解决在系统中的信道分配的问题。每当请求新的应用服务时,用户终端向 UMTS 网络发送网络所需的大量信息项来适当地支持应用服务。这样的信息与服务信息质量对应,并且包括由 UTRAN 用于适当地设置无线接入承载或 RAB 的多个参数。

[0014] 在现有技术所描述的布置中,当建立每一承载时,UTRAN 网络通过无线 / 空中接口上的 UTRAN 网络和无线信道资源将无线接入承载灵活地映射或分配到物理传输资源上。构建已知架构以确保 RAB 的 QoS 信息和无线协议的配置之间的映射保证请求确定的应用服务的用户终端所需的 QoS 的方面。

[0015] 前述方案的缺点在于,QoS 驱动过程不能完全优化系统,即系统的容量没有在所有网络工作条件中适当地最大化。

[0016] 申请人认为,已知布置能够将所要求的 QoS 授权给许可的用户,但是就信道分配而言,不能授权使用系统的最大容量。

[0017] 从 US-A-6,400,755 可知涉及分组传输优化的第二群组的过程。该文档提出了基于通用方案的解决方案,其中,专用信道上的链路的比特率动态改变和 / 或切换到公共信道。

[0018] 特定 RRM 模块管理使分组交换服务的吞吐量适应于网络的不同工作条件。

[0019] 申请人认为,由于上述方案仅考虑了分组调度,即仅考虑了 RRM 功能的一部分,因此不能最大化系统的容量。

[0020] 例如,从“WCDMA for UMTS, Harri Holma and Antti Toskala ;12 September, 2002”可知第三群组的过程,其中,公开了用于通过仅考虑由每一新的呼叫生成的负载或干扰的量来控制对系统的新的呼叫的许可的方法。

[0021] 申请人认为,上述已知技术存在已经引用的已知技术中的相同问题。

[0022] 通常,从 Jaana Laiho, Achim Wacker, **Tomáš** Novosad, JaanaLaiho 的书籍“Radio Network Planning and Optimisation for UMTS”中可知 RRM 的过程。

[0023] 上述文档描述了一种架构,在该架构中,就发送和接收的功率而言,根据系统负载,不同 RRM 模块或 RRM 块可以具有不同行为。根据已知文档,发送和接收的功率用于确定系统负载,并且作为系统负载的函数,定义了三种系统状态 (正常、预防、过载),并对其进行全局管理。

[0024] 因此,已知文档表明了用于根据所定义的系统的三种状态的不同 RRM 模块或 RRM 块的全局可能的行动。

[0025] 申请人认为,对单系统负载的确定不足以实现能够在所有工作条件中优化系统的 RRM 过程。

发明内容

[0026] 因此,需要提供一种布置,其适于克服前面考虑的现有技术的固有缺点。具体地说,需要一种布置,以允许全面地完全优化包括无线资源管理功能的过程。

[0027] 根据本发明,通过具有所附权利要求中阐述的特征的方法来实现该目的。本发明还涉及对应的系统、有关的网络以及有关的计算机产品,所述计算机产品可以加载到至少一台计算机的存储器中,并且包括用于当在计算机上运行该产品时执行本发明的方法的步

骤的软件代码部分。如在此使用的那样,对所述计算机程序产品的引用是为了等同于对包含用于控制计算机系统来协调本发明的的方法的执行的指令的计算机可读介质的引用。对“至少一台计算机”的引用明显是为了强调以分布式模块方式来实现本发明的可能性。

[0028] 具体地说,本发明定义了用于基于 CDMA 的移动网络(例如根据 UMTS(全球移动通信系统)标准运行的网络)的无线资源管理(RRM)的完全架构。

[0029] 申请人提出了一种集成架构,用于通过以下操作来优化系统容量:控制并且最小化系统中的干扰级别,以及有效使用资源(例如分组资源),其后,相应地控制一组前述无线资源管理的优化过程的三个主要群组。

[0030] 优选地,在此描述的布置引入了基于与系统的负载和干扰有关的测量而定义的负载系统状态参数(负载状态参数)或 SP,以及基于系统中的分组资源的真实使用而定义的分组系统状态(其从现在起称为分组拥塞标记(PCF)或分组标记)。可以由一对负载系统状态和分组标记采用的值用于定义系统的真实状态或系统状态。所提出的方法允许暗含地定义(全局)系统状态,所述系统状态于是不仅考虑系统的干扰级别(系统负载),还考虑分组资源的拥塞级别(分组拥塞标记)。

[0031] 事实上,申请人认为,分组资源的拥塞级别不仅严格依赖于干扰,而且还依赖于 RAB 管理、分组调度、许可控制以及拥塞控制过程彼此如何交互作用。

[0032] 事实上,申请人认为,可以通过根据系统的干扰条件(负载状态参数或 SP)和资源的分组拥塞级别(分组拥塞标记)在不同过程群组中触发合适的交互作用来实现 RAB 管理、分组调度、许可控制和拥塞控制过程的完全优化。

[0033] 优选地,负载状态参数根据系统的负载采用三种不同状态。

[0034] 根据本发明的优选实施例,考虑了系统中的分组资源的真实使用的分组拥塞标记采用两种不同状态,取决于系统负载、硬件网络资源(与安装在实际网络中的硬件对应),并且取决于分组业务量的即时特性(例如,在实际网络上监控应用服务(例如网页浏览、多媒体等)所确定的)。

[0035] 按理说,由负载状态参数 SP 和分组拥塞标记 PCF 达到的每一对值触发每一过程群组中的不同行为,而不管 RRM 过程实现的特定方法如何。

[0036] 为了实现对于特定方法的独立性,在三个过程群组之间,定义多个不同的交互操作和预定义的互通接口,以控制并且可能地最小化系统中的干扰级别,并最大化地使用可用的分组资源。

[0037] 通过连续更新负载系统状态参数和分组标记,实时地,连续监控和改变系统状态。

[0038] 根据本发明优选实施例,使用用于确定系统状态的负载状态参数和分组标记以同步 RRM 过程的策略。

[0039] 优选地,负载状态参数可以根据例如网络上行链路和下行链路负载来假定不同的负载状态。

[0040] 优选地,分组标记可以根据网络中的分组缓冲器的占用级别(与系统中的分组拥塞级别对应)并根据总的可用功率中用于分组传输的平均分数来采用不同状态。

[0041] 总之,所提出的发明根据负载状态参数和分组标记的可能值定义了一种无线资源的系统状态。

[0042] 在此描述的布置定义了用于每一系统状态的不同 RRM 过程之间的协调策略。

附图说明

- [0043] 通过结合附图将仅以示例来描述本发明,其中:
- [0044] 图 1 是在此描述的布置的典型的上下文的示意图,
- [0045] 图 2 是表示在此描述的布置的操作的示图,以及
- [0046] 图 3 是由在此描述的布置执行的其它操作的示图,以及
- [0047] 图 4 是在此描述的布置的可能的操作的示例示图;
- [0048] 图 5 和图 6 是在此处所描述的布置的情况下的可能的事件的示例示图。

具体实施方式

- [0049] 图 1 示出 UMTS 移动通信网络中的无线资源管理的架构的示意图(未完全示出)。
- [0050] 根据本发明,RRM 架构包括多个节点,包括硬件和软件节点。
- [0051] 例如,RRM 架构包括服务无线网络控制器 11、控制无线网络控制器 12、基站 13 和用户设备 14。
- [0052] 整个由标号 11 表示的 UMTS 标准中的服务无线网络控制器或 S-RNC 通过第一无线接口 21(所谓的 UMTS 标准中的 Iur 接口)与例如根据 UMTS 标准的控制无线网络控制器或 C-RNC 12 进行接口。
- [0053] C-RNC 12 接着通过第二无线接口 22(UMTS Iub 接口)与基站 13 进行接口,所述基站 13 与 UMTS 标准中的节点 B 对应。最后,基站 13 通过第三无线接口 23(称为 UMTS 标准中的 Uu 接口)与用户设备 14 进行通信。
- [0054] S-RNC 11 是无线网络控制器模块,配备有与用户设备 14 的无线资源控制(RRC)连接。服务无线网络控制器 11 负责 UTRAN 网络中的用户移动性,并且也是朝向核心网络 15 的连接点。
- [0055] C-RNC 12 是无线网络控制器模块,负责特定基站 13 的配置。访问系统的用户设备 14 将把访问消息发送到基站 13,基站 13 接着将该消息转发到其各自的 C-RNC 12。
- [0056] 已知,基站 13 包括服务区域,所述服务区域包括例如一个或多个小区,并且能够向用户设备 14 提供无线链路。
- [0057] 例如,UMTS 网络中的基站 13 在用户设备 14 和网络之间提供物理无线链路。在确保通过每一小区的无线接口发送和接收数据的同时,基站 13 还应用描述 CDMA 系统中的信道所需的每一小区中的代码。
- [0058] 用户设备 14 表示 UMTS 用户,即基本上是移动设备和 SIM/USIM 模块(用户身份模块/UMTS 用户身份模块)的组合。
- [0059] 因此,S-RNC 11 包括:RAB 管理模块 31 和分组管理模块 30,分组管理模块 30 接着包括:已知类型的传输信道类型切换模块 32、分组调度模块 33 和业务量监控模块 TV 36。
- [0060] C-RNC 12 包括:已知类型的许可控制模块 41 和拥塞控制模块 42。
- [0061] 基站 13 包括:已知类型的公共测量模块 51,在公共信道上进行操作;专用测量模块 52,在专用信道上进行操作,所述模块的类型已知。
- [0062] 用户设备 14 包括:模块 61,测量“外部”频率和“内部”频率;模块 62,对小区选择和小区重新选择进行评估;模块 63,对 UE 14 中的分组交换传输的业务量 TV 进行评估,所

有模块的类型已知。

[0063] 图 1 示出由标号 70 表示的一般链路,通过 C-RNC 12 和基站 13 将 S-RNC 11 与用户设备 14 连接。公共测量模块 51 和专用测量模块 52 测量包括一般链路 70 上的上行链路和 / 或下行链路部分的不同信道上的功率。

[0064] 为了确定基站 13 的每一小区的负载和拥塞,在基站 13 处执行大量测量。通过公共测量模块 51 和专用测量模块 52 来产生这种测量。通过第二接口 22 将下述结果报告给 C-RNC 12 :

[0065] -RTWP(接收的总宽带功率)测量,定义为由脉冲成形滤波器定义的带宽中接收的宽带功率,包括接收机中生成的噪声 ;

[0066] - 发送的载波功率测量,这是总发送功率和最大发送功率之间的比率。

[0067] 根据本发明优选实施例,负载状态参数 SP 被定义为 RTWP 和发送的载波功率测量的值的函数。

[0068] 例如,取决于下述的值的范围,负载状态参数 SP 可以采用三种不同的状态 S :

[0069] - 正常操作状态 (NO) :可以将该状态看作初始负载状态,当同时验证例如下述两种条件时出现该状态 :

[0070] (RTWP/ 热噪声功率) \leq 上行链路上的最大噪声增量的 70% ;

[0071] 发送的载波功率 \leq 下行链路上的最大允许功率的 70% ;

[0072] - 告警操作状态 (AO) :当例如同时验证下述两种条件时出现该负载状态 :

[0073] 上行链路上的最大噪声增量的 70% $<$ (RTWP/ 热噪声功率) \leq 上行链路上的最大噪声增量的 90% ;

[0074] 下行链路上的最大允许功率的 70% $<$ 发送的载波功率 \leq 下行链路上的最大允许功率的 90% ;

[0075] - 拥塞前操作状态 (PCO) :当同时验证例如下述两种条件时出现该负载状态 :

[0076] 上行链路上的最大噪声增量的 90% $<$ (RTWP/ 热噪声功率) \leq 上行链路上的最大噪声增量 ;

[0077] 下行链路上的最大允许功率的 90% $<$ 发送的载波功率 \leq 下行链路上的最大允许功率 ;

[0078] 作为另一示例,由下述两种条件来表征正常操作状态 (NO) :

[0079] - (RTWP/ 热噪声功率) \leq 上行链路上的最大噪声增量的 70% ;

[0080] - 发送的载波功率 \leq 下行链路上的最大允许功率的 70% ;

[0081] 告警操作状态 (AO) :在所述的另一示例中,由下述两种条件来表征该负载状态 :

[0082] - 上行链路上的最大噪声增量的 70% $<$ (RTWP/ 热噪声功率) \leq 上行链路上的最大噪声增量的 90% ;

[0083] - 发送的载波功率 \leq 下行链路上的最大允许功率的 90% ;

[0084] 或由下述两种条件来表征该负载状态 :

[0085] - 下行链路上的最大允许功率的 70% $<$ 发送的载波功率 \leq 下行链路上的最大允许功率的 90% ;

[0086] - (RTWP/ 热噪声功率) \leq 上行链路上的最大噪声增量的 90% ;

[0087] 拥塞前操作状态 :在所述的另一示例中,由下述两种条件来表征该负载状态 :

[0088] - 上行链路上的最大噪声增量的 $90\% < (\text{RTWP}/\text{热噪声功率}) \leq$ 上行链路上的最大噪声增量；

[0089] - 下行链路上的最大允许功率的 $90\% < \text{发送的载波功率} \leq$ 下行链路上的最大允许功率。

[0090] 作为第三示例,由下述两种条件来表征正常操作状态 (NO) :

[0091] - $(\text{RTWP}/\text{热噪声功率}) \leq$ 上行链路上的最大噪声增量的 70% ;

[0092] - 发送的载波功率 \leq 下行链路上的最大允许功率的 70% ;

[0093] 拥塞前操作状态 (PCO) :在所述的第三示例中,由下述两种条件来表征该负载状态 :

[0094] - 上行链路上的最大噪声增量的 $90\% < (\text{RTWP}/\text{热噪声功率}) \leq$ 上行链路上的最大噪声增量；

[0095] - 下行链路上的最大允许功率的 $90\% < \text{发送的载波功率} \leq$ 下行链路上的最大允许功率；

[0096] 告警操作状态 (AO) :在所述的第三示例中,在所有其它情况下,都将该系统看作处于该负载状态。

[0097] 仅将上述定义中的数值提供作为示例 :由运营商来设置这些值。

[0098] 为了执行所考虑的评估,在 C-RNC 12 中提供负载状态监控模块 43,以连续监控 RTWP 和发送的载波功率,并且其后计算由负载状态参数 SP 所假定的对应的状态。

[0099] 为了定义分组资源的有效使用以及因此而定义网络的分组传输 的调度中的拥塞的级别,在终端 14 和 S-RNC 11 处执行大量测量。

[0100] 通过 S-RNC 11 中的业务量测量模块 TV 36 和 UE 14 中的业务量测量模块 TV 63 来产生所述测量。具体地说,为了评估分组传输中的拥塞级别,通过接口 21、22 和 23 报告给 S-RNC 11 的下述测量可能是重要的 :

[0101] - 终端中的事件 4a 和 4B :上行链路中的特定分组交换连接的终端中的缓冲变得大于由运营商定义的阈值 T1 (事件 4a) 或小于由运营商定义的另一阈值 T2 (事件 4b)。

[0102] - 网络中 (在 S-RNC 11 中) 的事件 4a 和 4B :下行链路中的特定分组交换连接的 S-RNC 11 中的缓冲变得大于由运营商定义的阈值 T1 (事件 4a) 或小于由运营商定义的另一阈值 T2 (事件 4b)。

[0103] 根据本发明优选实施例,将分组状态参数 (称为分组拥塞标记 PCF) 定义为缓冲占用以及在下行链路上分配给分组连接的功率的值的函数。

[0104] 分组拥塞标记 PCF 可以取决于分组传输中的拥塞的级别来假定例如两种不同状态 :

[0105] - 第一 PCF 状态 (称为分组拥塞状态),其中从上述测量的处理后开始的分组调度过程评估下述度量 :

[0106] A) 分组交换尽力而为服务的平均吞吐量小于表示最小尽力而为比特率的参数 Bit_Rate_Min_BE ;

[0107] B) 分组交换尽力而为服务的平均延迟大于表示最大尽力而为延迟的参数 Delay_Max_BE ;

[0108] C) 分组交换实时服务的平均延迟大于表示最大实时延迟的参数 Delay_Max_RT ;

[0109] 如果所有条件 A、B、C 为真,则由于系统现在正在分组拥塞状态中工作,因此确定分组拥塞,并设置分组拥塞标记 PCF。

[0110] - 第二 PCF 状态 (称为正常分组状态),其中,在分组资源使用中没有观察到拥塞 (即条件 A、B、C 中的至少一个为假)。

[0111] 为了执行所考虑的评估,根据本发明优选实施例,在 S-RNC 11 中提供分组状态监控模块 34,以连续监控条件 A)、B)、C),并且其后计算由分组拥塞标记参数 PCF 假定的对应状态。

[0112] 每当负载或分组状态改变时,负载状态监控模块 43 和分组状态监控模块 34 就将新的状态通知给许可控制模块 41、分组调度模块 33、传输信道类型切换模块 32 和 RAB 管理模块 31。

[0113] 通过负载状态参数 SP 和分组拥塞标记 PCF,能够定义用于在属于 RRM 功能的每一个过程中触发不同行为的系统状态 S。

[0114] 为了突出显示在此描述的布置中考虑的 QoS 等级,下面的表 1 提供由 3GPP 标准化的 UMTS 中考虑的 QoS 等级:

业务量等级	传统等级 传统 RT	流传输等级 流传输 RT	交互式等级交互式尽力而为	背景 背景尽力而为
基本特征	流会话模式 (紧急和低延迟) 的信息实体之间的预留时间关系 (变化)	流 (即有某个延迟、恒定) 的信息实体之间的预留时间关系 (变化)	请求响应模式预留净荷内容	目的地并不期望在特定时间内的数据预留净荷内容
应用示例	语音、视频……	传真 (NT) 流传输音频和 视频	网页浏览	电子邮件的背景下载

[0115] 表 1

[0116] 从这个方面来说,为 RRM 架构定义三种不同的 QoS 等级:

[0117] - 实时服务 (RT):该等级包括表示实时约束的所有服务。根据 UMTS 3GPP Release 99 (R99) 标准,属于会话和流传输等级并且在 UMTS 核心网络的电路交换 (CS) 域上承载的所有服务被包括在该类别中;

[0118] - 实时分组交换服务 (RT_{PS}):该等级包括表示实时约束但在 UMTS 的分组交换 (PS) 域上承载的那些服务;

[0119] - 非实时尽力而为服务 (NRT_{BE}):该等级 (称为 PS_Best_Effort 服务) 包括表示非实时约束的所有服务。

[0120] 根据 3GPP UMTS Release 99 和 Release 5 标准,至于所涉及的服务的 RT_{PS} 族,流传输应用也可以被承载在分组交换域上。此外,根据 3GPP UMTS Release 5 和 6,会话也可以承载于 PS 域上,因此,可以将 PS 会话包括在 PT_{PS} 等级中。总之,为了完成用于在分组域中传输的上述标准需求,分组交换服务可以不是尽力而为服务,但必须引入一些 QoS 机制。

[0121] 根据 3GPP UMTS Release 99 标准,至于所涉及的服务的 NRT_{BE} 族,属于交互式和背景等级并且在 UMTS 分组交换核心网络的分组交换域上承载的所有服务被包括在该类别中。交互式等级具有高于背景等级的优先级,并且可以通过例如业务量处理优先级参数来区分。

[0122] 分组管理模块 30 的主要目的在于:对于包括实时和非实时分组交换服务的所有分组交换服务,在无线接口上优化分组传输。非实时尽力而为服务 (NRT_{BE}) 的 QoS 需求显示:即使对于单个服务可以容忍一些延迟,也要确保很低的分组错误率的必要性。此外,上面的表 1 显示:属于交互式和背景等级的分组交换服务 (例如网页浏览服务或电子邮件服

务)是尽力而为服务(即不保证所确保的比特率)。在此方面,分组交换服务中的一些服务的尽力而为特征和延迟容限允许在减少干扰并因此而优化容量期间有一定程度的灵活性。

[0123] 下面是具有许可控制和 RAB 管理过程的分组调度的交互的描述。

[0124] 根据在此描述的布置,管理分组服务的一般方法为:与实时服务相比,就资源而言,由于延迟容限和尽力而为特征允许支持具有低要求的这些服务,因此对于尽力而为服务执行非紧急许可。具体地说,在正常状态,当未设置分组拥塞标记 PCF 时,将每一 PS_Best_Effort 服务评估为例如 8kbps 服务,而不管服务所需的最大比特率如何。

[0125] 在许可判断中,通过在资源占用计算中考虑 PS_Best_Effort 服务的最大比特率的最小部分,而评估 PS_Best_Effort 服务,因为由于可以由系统在每次减少其瞬时吞吐量,所以其 QoS 等级是尽力而为等级 并且其许可未绑定。8kbps 是在仅被提供作为示例的上述定义中的数值:由运营商来设置这些值。

[0126] 另一方面,当在缓冲管理中达到分组管理拥塞,即,例如当分配给每一用户的缓冲器开始变满时,在预定范围内或全满时,分组拥塞标记 PCF 触发许可控制模块和 RAB 管理模块中的行动,以改变许可和 RAB 管理策略。在此情况下,以比先前的情况更严格的方式来执行用于分组交换尽力而为服务的许可控制,阻碍实时许可。

[0127] 在优选实施例中提出了:如果设置了分组拥塞标记 PCF,则不许可分组交换尽力而为服务。作为在另一实施例中的替换,可以许可分组交换尽力而为服务,但考虑许可因子,例如,在优选实施例中,在许可判断中考虑服务所需的最大吞吐量的 90%。

[0128] 许可因子可以根据用于定义分组拥塞的阈值而采用不同的值。所述另一实施例允许用于适当调制每一连接的服务质量的较高数量的分组交换服务。

[0129] 从一般方法开始,每当请求新的服务或新的无线链路添加时,许可控制模块 41 和 RAB 管理模块 31 在正常操作状态中根据下述策略而运行:

[0130] a) 对于属于 RT_{ps} 的分组交换服务(例如属于根据 3GPP R99 的 PS 流传输等级的服务,也称为实时分组交换服务),根据下述过程设置专用信道,在以下详细描述 RAB 管理模块 31 的操作中更好地描述所述过程;在许可控制模块 41 中,如果未触发分组拥塞标记 PCF,则考虑比特率等于例如确保的比特率的 50%(作为比例因子 (scaling factor)) 来许可服务;如果触发了分组拥塞标记 PCF,则将新的服务看作纯 CS 实时服务;

[0131] b) 对于属于最大比特率小于或等于例如 16kbps 的交互式 and 背景等级的所有分组交换服务,分配公共信道,在 UMTS 术语中分别为上行链路中的 RACH(随机访问信道)信道和下行链路中的 FACH(前向访问信道)信道;在此情况下,如果未设置分组拥塞标记 PCF,则许可控制采用为公共信道指定的规则;

[0132] c) 对于属于最大比特率大于 16kbps 的交互式 and 背景等级的所有分组交换服务,使用在详细描述 RAB 管理模块 31 的操作的说明书下面部分中更好描述的技术来分配专用信道 DCH;对于该服务类别,如果未触发分组拥塞标记 PCF,则许可控制模块 41 对于上行链路和下行链路两者基于例如 8kbps 的比特率来执行许可检查;这说明,如所期望的那样,对于分组交换尽力而为服务,不执行非实时许可。如果触发了分组拥塞标记 PCF,则许可控制模块 41 不许可交互式 and 背景业务量等级的任意请求。

[0133] 作为第二实施例中的替换,当触发分组拥塞标记 PCF 时,可以许可分组交换尽力而为服务,但考虑许可因子,例如,在优选实施例中,在许可判断中考虑服务所需的最大吞

吐量的 90%。许可因子可以根据用于定义分组拥塞的阈值采用不同的值。

[0134] 参照图 1 示出的并且位于 S-RNC 11 的 RRC 层的分组管理模块 30 包括传输信道类型切换模块 32 和分组调度模块 33。

[0135] 传输信道类型切换模块 32 监控每一个分组交换连接的传输特性,以命令从公共信道转换到专用信道或从专用信道转换到公共信道。

[0136] 分组调度模块 33 管理在专用信道上支持的分组交换服务的分组传输,以优化无线接口。

[0137] 由于 UMTS 系统是功率共享系统,因此所有过程必须致力于在无线接口上发送尽可能低的功率级别。相应地来配置传输信道类型切换模块 32 和分组调度模块 33。

[0138] 因此,传输信道类型切换模块 32 监控每一个分组交换链路的传输缓冲,以检查分配给支持特定服务的传输信道的类型是正确还是错误。

[0139] 一般地,可以在下述信道上支持分组交换服务:

[0140] - 公共信道, RACH/FACH, 当分组交换服务需要发送小的和低频率分组时(例如 SMS 服务);

[0141] - 专用信道(DCH), 当就所需的最小比特率而言服务需求较高时(例如快速网页浏览服务)。

[0142] 分组管理模块 30 管理下行链路分组。限制下行链路系统资源的有意义的参数为:

[0143] - 基站 13 的最大功率;

[0144] - 在下行链路用户代码之间缺少绝对正交;

[0145] - 由其它小区发出并在用户处检测到的干扰。

[0146] 当负载状态参数 SP 表示正常操作状态时,分组调度模块 33 中的调度过程如下操作。

[0147] 判断是基于以下条件的:

[0148] - 关于活动 RT_{ps} 链路数量及其传输速度特征以及表示为目标 SIR_{target} 的信噪比(SIR)的业务量信息;

[0149] - 关于在专用信道上建立的数据链路及其传输速度、 SIR_{target} 值和请求的服务特征的信息;

[0150] - 关于与专用信道上的每一数据链路关联的传输格式(TF)的信息;以及

[0151] - 表示为仍然将要发送的字节量的缓冲占用(例如考虑在 RLC(无线链路控制)级别的缓冲占用)。

[0152] 3GPP-25.301 无线接口协议架构(Release 1999)和 3GPP-25.322 无线链路控制(RLC)协议规范(Release 1999),设想了用于专用信道(DCH)的、在 S-RNC 中终止的访问协议的多个级别。这些级别是:

[0153] -L1(物理)

[0154] -MAC(媒体访问控制)

[0155] -RLC(无线链路控制),

[0156] -RRC(无线资源控制)。

[0157] 在此描述的 RRM 架构使用由实现其策略的标准所提供的协议。

[0158] 可以在 S-RNC 11 中直接找到最先的三种类型的信息。在 RLC、MAC 和 RRC 中通过

合适的交互而在例如 RLC 级别对仍旧要发送字节量（即缓冲占用）的了解可以用于 MAC 级别。其后，该信息通过两个级别之间的交互，到达 RRC 级别，在 RRC 级别驻留有调度过程的判决部分。

[0159] 所描述的过程中的步骤实际上是三个步骤：

[0160] - 剩余容量评估；

[0161] - 优先级确定；

[0162] - 资源分配。

[0163] 关于 RRC 级别中的剩余容量计算和优先级确定，在 S-RNC 11 中，所述过程驻留在服务 RRM 中。

[0164] 资源分配评估将要分配给每一用户的速率，从而在每一传输时间间隔（TTI）分配传输格式（即必须从缓冲器中得到多少个块）。该功能还驻留在服务 RRM 中。

[0165] 分组调度模块 33 追求资源使用的优化，确保有效使用小区的全部容量。分组调度模块 33 被配置为基于对于由小区支持的服务的特征和激活用户的数量的知识来计算由具有最大优先级的实时服务留下的可用剩余容量。该剩余容量对于分组分组交换服务可用。

[0166] 可以采用不同方案来评估所述剩余容量。所述评估中增加的精度导致在分配剩余容量中的较好的结果。

[0167] 通过示例，可以通过观察来确定剩余容量，以充分支持给定的服务，在下行链路中必须满足已知类型的以下关系式：

$$[0168] \quad \left[\frac{E_b}{N_0} \right]_{j,k} = \frac{W}{r_{j,k}} \frac{P_{j,k} h_{j,k}}{I_{int,k} + I_{ext,k} + \eta_0 W} \geq \gamma_j \quad j=1 \dots N$$

[0169] 其中，

[0170] => W 是码片速率，例如 3.84Mchip/sec；

[0171] => $P_{j,k}$ 是在小区 k 中为每一用户 j 分配的功率；

[0172] => $r_{j,k}$ 是在小区 k 中用户 j 的比特率，

[0173] => $I_{int,k}$ 是小区 k 的小区内部干扰，

[0174] => $I_{ext,k}$ 是小区间的干扰；

[0175] => η_0 是热噪声谱密度；

[0176] => γ_j 是支持用户 j 所请求的服务的 E_b/N_0 目标；

[0177] => $h_{i,k}$ 是路径损耗。

[0178] 通过示例在此描述的调度技术关注于下行链路传输。因此，以下描述将关注于下行链路传输。

[0179] 可以通过已知类型的以下公式来表示下行链路小区负载：

$$[0180] \quad \eta_{DL} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{1 + \frac{W}{r_{i,k} \gamma_i}} ((1 - \alpha) + f_i)$$

[0181] 其中，f 是在用户设备处测量的小区内干扰和小区间干扰之间的比率， α_i 是正交因子，即考虑分配给 N 个用户的代码之间的正交性的参数。

[0182] 可以通过考虑 f 和 α_i 的均值而将这样的表达式简化为：

$$[0183] \quad \overline{\eta_{DL}} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{1 + \frac{W}{\Gamma_{i,k} \gamma}} \left((1 - \overline{\alpha}) + \overline{f} \right)$$

[0184] 分组调度模块 33 被配置为基于调度时间 T_{sched} 根据离散时间结构来操作。调度时间 T_{sched} 对过程中的所有动作和计算的重复进行调速。

[0185] 对于每一调度时间 T_{sched} ，所述过程计算可以用于分组交换服务的容量（也称为剩余容量 C_{res} ）。

[0186] 下行链路上的最大负载是由运营商定义的阈值，并且定义每一小区的下行链路最大容量 $\eta_{DL, \text{max}}$ ：

$$[0187] \quad C_{\text{res}} = \left[\eta_{DL, \text{max}} - \sum_{i=1}^{N_{RT}} \frac{1}{1 + \frac{W}{\Gamma_{i,k} \gamma}} \left((1 - \overline{\alpha}) + \overline{f} \right) \right]$$

[0188] 其中， N_{RT} (ps) 是小区中电路交换用户的数量。

[0189] 对于请求分组交换服务的每一新用户，在系统中分配对应的缓冲器。分组调度模块 33 根据每一用户的缓冲器的特征来操作。

[0190] 假定许可控制功能将允许访问根据交互式或背景类型的分组用户的系统，仅考虑它们以按传输格式设置（例如 8Kbit/s）所期望的最小速率进行发送的能力，而不考虑与网络协商的峰值速率。分组调度模块 33 掌管后一类型的用户，通过每次控制和设置专用信道速率，确保它们将在不拥塞无线接口的情况下进行发送，从而没有越过下行链路的上述限制。

[0191] 此时，基于上面列出的参数，通过设置最大下行链路负载，并且获知系统中的电路交换服务，能够评估可以提供分组服务的基站 13 的剩余容量，也就是说，能够获知可以将哪一资源部分分配给分组交换用户。

[0192] 在分配分组资源中，由分组调度模块所应用的第一级别准则涉及：

[0193] - 分组实时用户，其请求会话或流传输服务（RT 分组服务或用户）

[0194] - 分组非实时用户，其请求交互式或背景服务（NRT 分组用户或服务）。

[0195] 如图 2 所示，其中示出了以时间的函数形式的非实时（NRT_{BE}）用户和实时（RT_{PS}）用户的负载，模块 33 尝试使分组用户传输适合于可用的剩余容量中的动态变化。

[0196] 清楚的是，这是基于离散定时而出现的。在每一步骤重复计算，其中，调度时间 T_{sched} 表示在所述过程的两个连续应用之间逝去的时间。假定如果对于调度时间 T_{sched} 选择了正确的值，则在所述步骤之间 RT 负载将不改变。对于调度时间 T_{sched} 选择较小的值将使得更加动态和适应地将调度过程应用于系统。

[0197] 优先级计算在轮询包含用户分组的队列时确定顺序并基本上基于下述两个级别准则：

[0198] -a) 第一级别优先级准则，如上所述，涉及 RT_{PS} 和 PNR_{BE} 分组成员关系：因此，这是

暗含的优先级,其涉及由分组所承载的信息的固有特征;

[0199] -b) 第二级别优先级准则,涉及系统的操作条件,并且涉及:

[0200] -b1) 缓冲占用,例如在 RLC 级别,以及

[0201] -b2) 无线信道条件。

[0202] 在优选实施例中,根据作为相同服务等级的成员的用户之间的较高的缓冲占用(即通过在具有相同第一级别优先级的用户之间选择具有最高缓冲占用的用户)来进行区分。

[0203] 在具有相同缓冲占用级别的用户中,选择表现出最佳无线信道条件的用户进行传输。

[0204] 取决于操作条件,可以转换第二级别优先级准则的应用的顺序。

[0205] 可以通过评估出现在缓冲中的字节数量而容易地确定缓冲占用。

[0206] 可以基于信噪比,例如通过考虑由质量、SIR 误差(定义为信噪比的测量值 SIR_{measured} 与目标值 (SIR_{target}) 之间的差)的评估而得到的信息,来评估无线信道条件。

[0207] 图 3 表示不同用户 1、2、3 和 4 的队列的轮询顺序的示例性计算。

[0208] 一旦确保剩余容量的优化使用,从而分配在基站 13 处可用的所有功率,在建立队列轮询顺序之后,所述过程应用其资源分配策略,即,它必须判断如何通过最大化整个吞吐量并最小化用户的延迟以优化的方式来划分可用容量。

[0209] 因此,在执行涉及关于用户的容量的划分的计算之后,分组调度模块 33 计算可以用于特定用户的最大传输格式 TF。该模块还通过传输格式设置 TFS 来与 MAC 级别通信,从而将该信息按每一传输时间间隔 TTI 用于选择传输格式。此外,如果需要,则可以将传输挂起或恢复。

[0210] 分组调度过程的目的是将与协商的峰值速率对应的传输格式指定给具有最高优先级的用户。如果该尝试失败,则所述过程尝试分配稍低的(immediately lower)格式。重复该尝试,直到分配的速率适合于可用的容量。

[0211] 如果在具有最高优先级的用户允许以最大速率传输之后在小区中一些容量仍旧可用,则分组调度模块 33 对具有后续优先级的用户重复为最高优先级用户执行的步骤。该处理继续,直到小区资源或激活用户完全耗尽,也就是说,没有未使用的剩余容量。

[0212] 图 4 是示出表征朝向用户设备 14 的下行链路传输的状态的示图。

[0213] 关于与特定用户设备 14 进行链接的基站 13 仍旧处于空闲状态(100),直到分组开始填充对应的缓冲器。

[0214] 由于分组正在填充缓冲器,因此当验证需要设置用于所述用户的无线信道时,产生从“空闲”到“发送数据”的状态转移。为了避免缓冲器中的过度延迟累积,快速系统反应是很重要的。

[0215] 该状态中的持久性与资源可用性有关。在调度过程中的每一步骤中,进行评估从而能够将数据链路分配给用户设备;如果小区中的容量充足,则在基站 13 和用户之间创建无线访问承载,并且可以启动传输处理。只要存在待分配给用户设备 14 的资源,系统就仍旧处于该状态。

[0216] 当可用资源不再存在时,该过程不强制中断无线链路,而是调用例如称为 CRLC-Suspend(控制 RLC)的标准过程。

[0217] 其后,用户设备 14 将处于挂起状态 (106),在该状态下,即使链路仍旧从 RLC 级别开始,它也通过相应地最小化干扰来最小化无线接口资源占用。

[0218] 在挂起状态中,RLC 实体不再与具有高于由挂起原语所指示的号的序列号的潜在 MAC 级别 PDU(协议数据单元)进行交换,即不再进行发送或接收。一旦调用恢复原语,RLC 级别就将从先前断开连接的点重新开始传输 PDU。

[0219] 传输信道类型切换模块 32 监控每一个单个分组交换链路的传输缓冲器,以获知为支持特定服务而分配的传输信道的类型是正确还是错误。

[0220] 在网络正常操作期间,可能需要通过修改例如所使用的传输信道的类型来动态地使传输特性适应于操作中的改变。

[0221] 可以触发传输信道类型切换的事件是:

[0222] - 上行链路或下行链路服务重新协商;

[0223] - 拥塞控制模块 42 强制将尽力而为服务从专用信道切换到公共信道,以解决拥塞情况;以及

[0224] - 无线信道条件。

[0225] 服务重新协商是需要传输信道类型切换的典型情况。

[0226] 在初始地请求快速网页浏览并其后在正常操作期间以简单短消息继续其对话的用户的示例性情况下,在此情况下,关于处于“常开”的无线链路的比特率需求基本上减少,并且需要传输信道类型切换。

[0227] 为了当产生这样的情况时进行跟踪,根据在该缓冲器上设置的阈值来监控上行链路和下行链路传输缓冲器。

[0228] 当业务量增加通过特定阈值时,确定事件 4A 并将其报告给 S-RNC 11。

[0229] 如果在上行链路或下行链路上产生图 5 的示图中示意性示出的、表示作为时间函数的业务量的这种类型的事件,则可以命令从公共信道切换到专用信道。

[0230] 如果业务量减少到特定阈值之下,则确定事件 4B,将事件 4B 报告给 S-RNC 11。

[0231] 如果在上行链路和下行链路上产生图 6 中示意性示出的这种类型的事件,则可以命令从专用信道切换到公共信道。

[0232] 当然,当触发从公共信道到专用信道的切换时,需要新的许可阶段和专用信道分配。

[0233] 在此情况下的行为与对于许可控制模块 32 和 RAB 管理模块描述的行为相对应。存在对于网络的负载和状态的严格依赖。

[0234] 在此描述的方案提供了改变用于触发从公共信道到专用信道和从专用信道到公共信道的切换的阈值级别的可能性。这种情况从图 5 和图 6 可见,其中,示出了不同阈值级别 T1 和 T2。

[0235] 以业务量参数(例如负载状态参数 SP、分组拥塞标记 PCF 或无线信道条件)的观点来看,可以产生这样的阈值级别的变化。

[0236] 例如,在具有减少的负载并且未设置分组拥塞标记 PCF 的正常操作状态中,可以鼓励使用专用信道,因此,由于从整个系统负载的观点来看没有出现临界情况,所以从 QoS 的观点来看,确保了较好的性能。

[0237] 反之,如果负载状态参数 SP 表示告警操作状态,并且未设置分组拥塞标记 PCF,则

动态地设置阈值,从而更加不太可能切换到专用信道。另一方面,如果负载状态参数 SP 表示告警操作状态,并且设置了分组拥塞标记 PCF,则动态地设置阈值,以避免使用专用信道。

[0238] 最后,当网络在拥塞状态中操作时,按照基本上禁止切换到专用信道而不管分组拥塞标记 PCF 值如何的方式来设置阈值。

[0239] 在特定优选实施例中,当无线信道条件很糟糕时,还可以由系统来对从专用信道到公共信道的切换进行命令,从而可以减少比特率,例如在 16Kbps 之下。

[0240] 当 4A 类型事件或 4B 事件出现时,即当达到适用于由运营商设置的并表示无线链路的较差质量的阈值时,这允许减少与无线链路关联的比特率。为此,例如,量 SIR_Error 可以被使用。

[0241] 关于与由许可控制模块 41 执行的操作,将网络的容量的第一部分分配给电路交换的实时服务,并将保证的比特率的量 K (其中,可将 k 评估为例如 (比例因子)+(1-比例因子)*PCF) 分配给分组实时服务,而由分组调度模块 33 管理其余部分,以容纳尽可能多的用户。在该方面,分组调度模块 33 的目的是作为实时电路交换服务对没有由 RRM 管理的这些资源进行管理,以最大化吞吐量并最小化如上所述的非实时尽力而为服务 NRT_{BE} 和实时分组交换服务 RT_{PS} 的延迟。

[0242] 在完成许可阶段之后,由分组调度模块 33 来改变传输特性,以尊重每一个用户的 QoS 需求。

[0243] 再次,可以记起,对于分组交换尽力而为服务,如果未设置分组拥塞标记 PCF,则由于将每一分组交换尽力而为服务看作低比特率服务(例如 8Kbps 上行链路和下行链路),因此执行不适当的许可。

[0244] 另一方面,在许可阶段考虑分组交换实时服务。通过在以下的计算中进行考虑来完成该处理:对于每一分组交换实时服务,当将 PCF 设置为 0 时,比特率等于比例因子*确保的比特率,当将分组拥塞标记 PCF 设置为 1 时,比特率等于确保的比特率。比例因子是可以等于例如 0.5 的参数。在此情况下,对于 RT_{PS} ,当将分组拥塞标记 PCF 设置为 0 时,考虑比特率等于 $0.5*$ 确保的比特率来执行许可判断的计算,当将分组拥塞标记 PCF 设置为 1 时,考虑比特率等于确保的比特率来执行许可判断的计算。在此情况下,0 和 1 仅仅是分组拥塞标记 PCF 可以采用的两个值。

[0245] 适于由分组调度模块 33 管理的容量是小区的整个容量减去由电路交换服务所使用的容量。分组调度模块 33 按每一调度时间来评估该容量并行动,以容纳尽可能多的分组交换服务。为了按每一调度时间监控分组传输性能,所述过程检查每一个链路的 QoS。一旦性能开始变坏,就不再接受分组交换用户。由平均吞吐量和缓冲器中的每一分组的延迟来为每一个链路触发该条件。

[0246] 具体地说,如果分组调度模块 33 认识到下述条件之一为真:

[0247] - 分组交换尽力而为服务的平均吞吐量小于表示最小尽力而为比特率的参数 $Bit_Rate_Min_BE$;

[0248] - 分组交换尽力而为服务的平均延迟大于表示最大尽力而为延迟的参数 $Delay_Max_BE$;

[0249] - 分组交换实时服务的平均延迟大于表示最大实时延迟的参数 $Delay_Max_RT$;

[0250] 则采取下述行动:

- [0251] - 在优选实施例中设置分组拥塞标记。
- [0252] - 在每次调度时, 传输信道类型切换模块 32 命令将分组交换服务从专用信道 (DCH/DCH) 切换到尽力而为服务的公共信道 (RACH/FACH) ;
- [0253] - 在每一调度时间再次检查下述三种条件 :
- [0254] - 分组交换尽力而为服务的平均吞吐量小于以下参数之间的差 : $Bit_Rate_Min_BE - Hysteresis_Bit_Rate_Min_BE$ 。 $Bit_Rate_Min_BE$ 表示运营商期望为尽力而为服务保证的最小比特率 ; $Hysteresis_BitRate_Min_BE$ 表示施加到先前引入的参数的滞后, 以便防止乒乓效应, 这对于本领域技术人员是公知的 ;
- [0255] - 分组交换尽力而为服务的平均延迟大于以下参数之间的和 : $Delay_Max_BE + Hysteresis_Delay_Max_BE$ 。 $Delay_Max_BE$ 表示运营商期望为尽力而为服务保证的最大延迟 ; $Hysteresis_Delay_Max_BE$ 表示施加到先前引入的参数的滞后, 以便防止乒乓效应, 这对于本领域技术人员是公知的 ;
- [0256] - 分组交换实时服务的平均延迟大于以下参数之间的和 : $Delay_Max_RT + Hysteresis_Delay_Max_RT$ 。 $Delay_Max_RT$ 表示运营商期望为实时分组服务 RT_{PS} 保证的最大延迟 ; $Hysteresis_Delay_Max_RT$ 表示施加到先前引入的参数的滞后, 以便防止乒乓效应, 这对于本领域技术人员是公知的。
- [0257] 如果最后三个条件全部为真, 则重置分组拥塞标记 PCF 并恢复常规分组交换和传输信道类型切换操作。
- [0258] 现将描述 RAB 管理模块 31 的操作。
- [0259] RAB 管理模块 31 根据由第二监控模块 43 指示的负载状态以及根据由分组状态监控器设置的分组拥塞标记来采用不同行为。具体如下 :
- [0260] - 如果负载状态参数 SP 表示正常操作状态, 则 RAB 管理在上行链路和下行链路上分配专用信道, 用于所有实时分组交换服务 RT_{PS} (具有要求的比特率的比特率函数) 以及所有属于具有大于例如 16Kbps 的最大比特率的交互式 and 背景等级分组交换服务 NRT_{BE} ; RAB 管理模块 31 将可以由分组调度器选择的、用于上行链路和下行链路的、等于例如 8Kbps 的传输格式集合的最小传输格式与分配给 NRT_{BE} 的每一专用信道相关联。对于具有小于 16Kbps 的最大比特率的所有分组交换服务 NRT_{BE} , RAB 管理模块 31 分配上行链路上的公共信道 (即 RACH 信道) 和下行链路上的公共信道 (即 FACH 信道)。无论是否设置分组拥塞标记 PCF, 都不允许大于例如 UL64 DL64 的非实时分组交换服务 RT_{PS} (例如 PS 流), 也就是说, 将需要大于 64Kbps 的 RT_{PS} 重新按比例划分为 UL64/DL64。
- [0261] - 如果负载状态参数 SP 表示告警操作状态, 则 RAB 管理模块 31 在上行链路和下行链路上分配 DCH 或专用信道, 用于实时分组交换服务 (具有所需比特率的比特率函数且不高于 UL64 和 DL64) 和属于具有大于例如 64Kbps 的最大比特率的交互式 and 背景等级的所有分组交换服务 NRT_{BE} ; RAB 管理模块 31 将用于上行链路和下行链路的例如 8Kbps 的传输格式集合的最小传输格式关联于每一专用信道。对于具有小于 64Kbps 的最大比特率的所有分组交换服务 NRT_{BE} , 无线资源管理分配上行链路上的公共 RACH 信道和下行链路上的公共 FACH 信道。在此状态下, 不允许大于 UL64 DL64 的实时分组交换 RT_{PS} 或 RAB 电路交换 (既不是会话也不是流传输) ; 具有较高比特率的 RAB 被自动重新按比例划分为 UL64 DL64。如果设置了分组拥塞标记 PCF, 则将高于例如 32Kbps 的实时分组交换服务 (例如流传输) 重

新按比例划分为例如 32kbpsUL 和 DL；

[0262] - 如果状态参数负载 SP 表示拥塞前操作状态,则 RAB 管理分配上行链路上的公共 RACH 信道和下行链路上的公共 FACH 信道,用于属于交互式 and 背景等级的所有分组交换服务 NRT_{BE} ;在此状态下,既不支持实时分组交换服务,也不支持不同于 AMR 语音服务或紧急呼叫的电路交换服务。

[0263] 现在详述许可控制模块 41 的操作。许可控制模块 41 基于下述策略根据由状态监控器 43 设置的状态来操作：

[0264] - 当网络运行在正常状态操作并且未设置分组拥塞标记 PCF 时,所有 NRT_{BE} ,最大比特率大于例如 16Kbps 的 PS_Best_Effort,被评估为例如 8kbps 服务,而不管服务所需的最大比特率如何。通过在资源占用计算中考虑其最大比特率的最小部分而在许可判断中评估 PS_Best_Effort 服务,因为由于其瞬时吞吐量可以每次由系统减少,因此其 QoS 等级是尽力而为服务,并且其许可未绑定。8kbps 是仅提供作为示例的上述定义中的数值,由运营商来设置这些值。最大比特率低于例如 16kbps 的所有 PS 尽力而为服务在公共信道上被分配,其后采用公共信道的许可控制的正常规则。

[0265] 通过在计算中为每一分组交换实时服务考虑等于比例因子 * 确保的比特率的比特率而在许可阶段考虑分组交换实时服务；

[0266] - 当网络运行在正常状态操作 NO 并且设置了分组拥塞标记 PCF 时,由许可控制为接受而评估所有电路交换呼叫和分组交换实时服务。分组交换实时服务被看作电路交换 RT 服务:如已经强调的那样,将高于 UL64 和 DL64 的所有分组交换实时服务重新按比例划分为 UL64/DL64。阻塞所有分组交换尽力而为服务,直到分组调度模块 33 重置分组拥塞标记 PCF;在第二实施例中,当设置了分组拥塞标记 PCF 时,在许可判断中,在考虑许可因子 * 最大吞吐量的情况下,许可分组交换尽力而为服务。作为示例,许可因子可以是最大吞吐量的 90%;这表示为了判断是否可以许可特定服务,假定最大吞吐量的 90%来计算与其关联的负载；

[0267] - 当网络运行在告警操作状态 A0 并且未设置分组拥塞标记 PCF 时,将最大比特率大于例如 64Kbps 的所有 PS_Best_Effort 评估为例如 8kbps 服务,而不管服务所需的最大比特率如何。最大比特率低于例如 64kbps 的所有 PS 尽力而为服务被承载于公共信道上,并且服从公共信道上的许可控制的正常规则。通过许可控制来为许可而评估所有 CS 服务。如在告警操作状态 A0 已经强调的那样,当未设置 PCF 时,由 RAB 管理模块将具有比特率高于 UL64 DL64 的所有分组交换实时服务重新按比例划分为 UL64 DL64;结果,当未设置 PCF 时,在此状态下的分组交换实时服务的最大比特率是用于上行链路和下行链路的 64kbps。通过在计算中为每一分组交换实时服务考虑等于比例因子 * 确保的比特率的比特率而在许可阶段中考虑分组交换实时服务。

[0268] - 当网络运行在告警操作状态 A0 并且设置了分组拥塞标记 PCF 时,阻塞所有分组交换尽力而为服务 NRT_{BE} 。如已经强调的那样,在告警操作状态 A0 中,当设置了 PCF 时,由 RAB 管理模块将具有高于例如 UL32 DL32 的比特率的所有分组交换实时服务重新按比例划分为例如 UL32 DL32kbps;结果,当设置了 PCF 时,在该状态中分组交换实时服务的最大比特率是用于上行链路和下行链路的 32kbps。通过将分组交换实时服务考虑作为 CS 实时服务而在许可阶段考虑分组交换实时服务；

[0269] - 当网络运行在拥塞前操作状态 PCO 时, 不接受实时分组交换服务 (除了紧急服务之外)。如果未设置 PCF, 则在公共信道上分配所有 PS 尽力而为服务, 它们采用公共信道的许可的正常规则; 如果设置了 PCF, 则不接受 PS 尽力而为服务。事实上, 仅接受语音服务和紧急呼叫。

[0270] 在此已经描述了用于在移动通信网络中管理无线资源的方法和系统, 其允许优化发送的功率, 以最小化干扰级别。为此, 本说明书描述了用于许可、拥塞控制、RAB 管理和分组调度的集成架构。该架构的操作是基于对负载状态参数和表示网络的负载和分组资源的有效使用的分组状态的引入和评估的。

[0271] 作为优选实施例的替换, 负载状态参数 SP 可以取决于下述值的范围而采用两个不同状态 S:

[0272] - 完全操作状态 (FO): 当同时验证下述两个条件时产生该状态:

[0273] $(RTWP / \text{热噪声功率}) \leq \text{上行链路上的最大噪声增量的 } 80\%$;

[0274] $\text{发送的载波功率} \leq \text{下行链路上的最大允许功率的 } 70\%$;

[0275] - 告警操作状态 (AO): 当同时验证下述两种条件时达到该负载状态:

[0276] $\text{上行链路上的最大噪声增量的 } 80\% < (RTWP / \text{热噪声功率}) \leq \text{上行链路上的最大噪声增量的 } 90\%$;

[0277] $\text{下行链路上的最大允许功率的 } 80\% < \text{发送的载波功率} \leq \text{下行链路上的最大允许功率的 } 90\%$

[0278] 仅将上述定义中的数值提供作为示例: 由运营商来设置这些值。

[0279] 现将描述 RAB 管理模块 31 的操作。

[0280] RAB 管理模块 31 根据由状态监控模块 43 指示的负载状态而采取不同行为。具体如下:

[0281] - 如果负载状态参数 SP 表示完全操作状态, 则 RAB 管理在上行链路和下行链路上分配专用信道, 用于所有实时分组交换服务 RT_{PS} 以及所有属于具有大于例如 16Kbps 的最大比特率的交互式 and 背景等级分组交换服务 NRT_{BE} ; RAB 管理模块 31 把用于上行链路和下行链路的、等于例如 8Kbps 的、可以由分组调度器选择的传输格式集合的最小传输格式关联于分配给 NRT_{BE} 的每一专用信道。对于具有小于 16Kbps 的最大比特率的所有分组交换服务 NRT_{BE} , RAB 管理模块 31 分配上行链路上的公共信道 (即 RACH 信道) 和下行链路上的公共信道 (即 FACH 信道)。在此情况下, 如果未设置 PCF, 则 RAB 管理不执行控制。无论是否设置分组拥塞标记 PCF, 都不允许大于 UL64DL64 的非实时分组交换服务 (例如 PS 流传输), 也就是说, 将需要大于例如 64Kbps 的比特率的 RT_{PS} 重新按比例划分为 64。

[0282] - 如果负载状态参数 SP 表示告警操作状态, 则 RAB 管理模块 31 分配公共信道 RACH/FACH, 用于属于具有大于例如 64Kbps 的最大比特率的交互式 and 背景等级的所有分组交换服务。在此状态下, 不允许大于 UL64 DL64 的实时分组或 RAB 电路交换 (会话或流传输); 如果设置了分组拥塞标记 PCF, 则将所有分组交换实时服务重新按比例划分为 32kbpsUL 和 DL, 也就是说, 将要求大于例如 32kbps 的比特率的 RT_{PS} 重新按比例划分为 32。

[0283] 现将详细描述许可控制模块 41 的操作。许可控制模块 41 基于下述策略根据由状态监控器 43 设置的状态来操作:

[0284] - 当网络运行在完全状态操作并且未设置分组拥塞标记 PCF 时, 大于例如 16Kbps

的 PS_Best_Effort 被评估为例如 8kbps 服务,而不管服务所需的最大比特率如何。通过在资源占用计算中考虑其最大比特率的最小部分而在许可判断中评估 PS_Best_Effort 服务,因为由于其瞬时吞吐量可以由系统每次来减少,因此其 QoS 等级是尽力而为服务,并且其许可未绑定。8kbps 是仅提供作为示例的上述定义中的数值,由运营商来设置这些值。最大比特率低于例如 16kbps 的所有 PS 尽力而为在公共信道上被分配,其后采用公共信道的许可控制的正常规则。通过在计算中为每一分组交换实时服务考虑等于比例因子 * 确保的比特率的比特率,而在许可阶段考虑分组交换实时服务;

[0285] - 当网络运行在完全状态操作 F0 并且设置了分组拥塞标记 PCF 时,由许可控制为接受而评估所有电路交换呼叫和分组交换实时服务。分组交换实时服务被看作是电路交换 RT 服务:将高于 UL64 和 DL64 的所有分组交换实时服务重新按比例划分为 UL64/DL64。阻塞所有分组交换尽力而为服务,直到分组调度模块 33 重置分组拥塞标记 PCF;在第二实施例中,当设置了分组拥塞标记 PCF 时,通过在许可判断中考虑许可因子 * 最大吞吐量来许可分组交换尽力而为服务。作为示例,许可因子可以是最大吞吐量的 90%;这表示为了判断是否可以许可特定服务,假定最大吞吐量的 90%来计算与其关联的负载;

[0286] - 拥塞,当网络运行在告警操作状态 A0 并且未设置分组拥塞标记 PCF 时,将最大比特率大于例如 64Kbps 的所有 PS_Best_Effort 评估为例如 8kbps 服务,而不管服务所需的最大比特率如何。最大比特率低于例如 64kbps 的所有 PS 尽力而为服务被承载于公共信道上,并且服从公共信道上的许可控制的正常规则。通过许可控制来为许可评估所有 CS 服务。如在告警操作状态 A0 已经强调的那样,当未设置 PCF 时,由 RAB 管理模块将具有比特率高于 UL64 DL64 的所有分组交换实时服务重新按比例划分为 UL64 DL64;结果,当未设置 PCF 时,在此状态下的分组交换实时服务的最大比特率是用于上行链路和下行链路的 64kbps。通过在计算中为每一分组交换实时服务考虑等于比例因子 * 确保的比特率的比特率而在许可阶段中考虑分组交换实时服务。

[0287] - 当网络运行在告警操作状态 A0 并且设置了分组拥塞标记 PCF 时,阻塞所有分组交换尽力而为服务 NRT_{BE}。如已经强调的那样,在告警操作状态 A0 中,当设置了 PCF 时,由 RAB 管理模块将具有高于例如 UL32 DL32 的比特率的所有分组交换实时服务重新按比例划分为例如 UL32 DL32kbps;结果,当设置了 PCF 时,在该状态中分组交换实时服务的最大比特率是用于上行链路和下行链路的 32kbps。通过将分组交换实时服务考虑作为 CS 实时服务而在许可阶段考虑分组交换实时服务。

[0288] 为了计算负载系统参数 SP,在优选实施例中考虑测量。为了评估上行链路或下行链路上的负载,可以考虑不同的度量。除了借助于计算上行链路或下行链路上的连接的数量而执行的负载状态参数 SP 评估,通过所描述的相同布置来表示第三实施例。作为第四替换,可以在上行链路和下行链路上采用公知极点容量 (pole capacity) 理论,通过估计上行链路或下行链路上的负载来评估负载 SP。

[0289] 因此,在不偏离本发明的基本原理的情况下,还可以理解,参照仅通过示例的方式已经描述的内容,在不脱离由所附权利要求定义的本发明的范围的情况下,细节和实施例可以改变。

图1

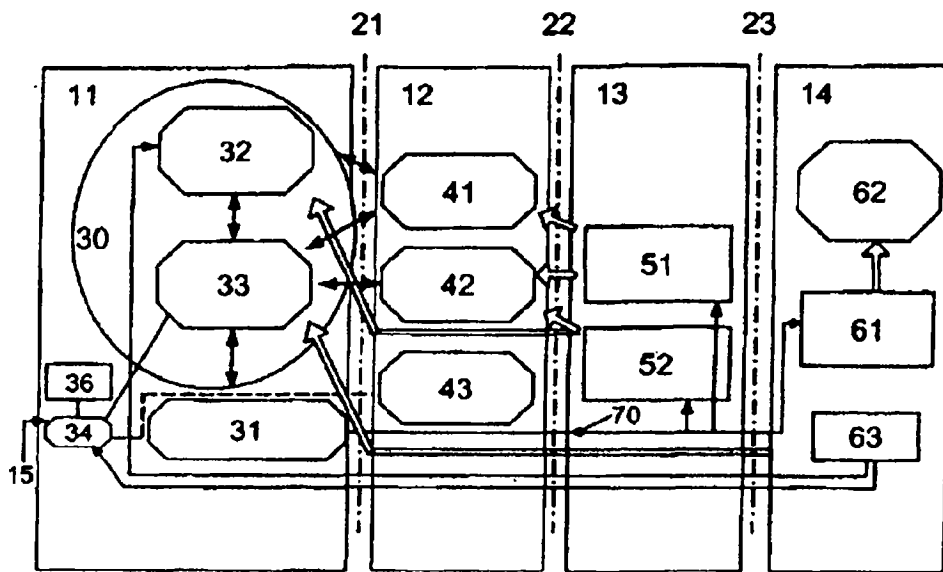


图2

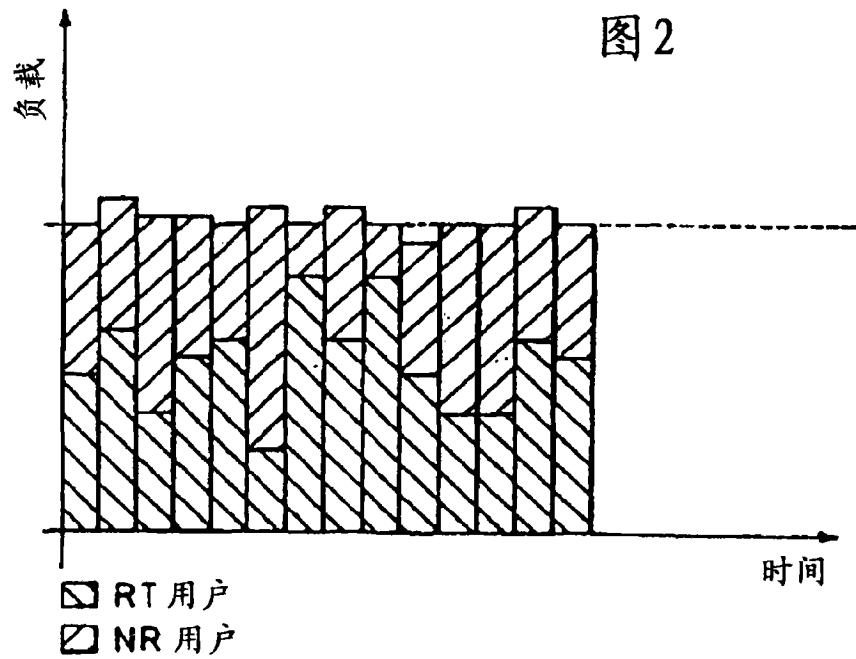


图3

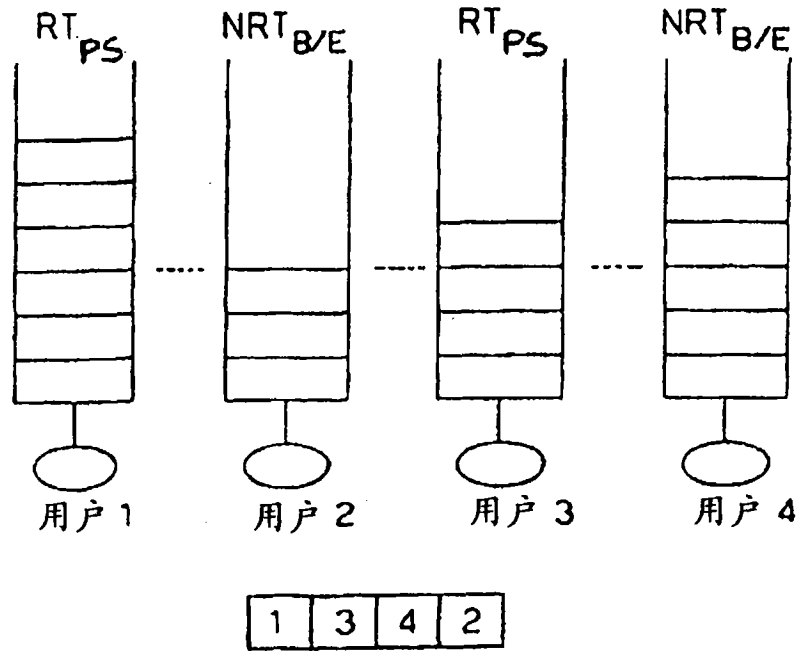
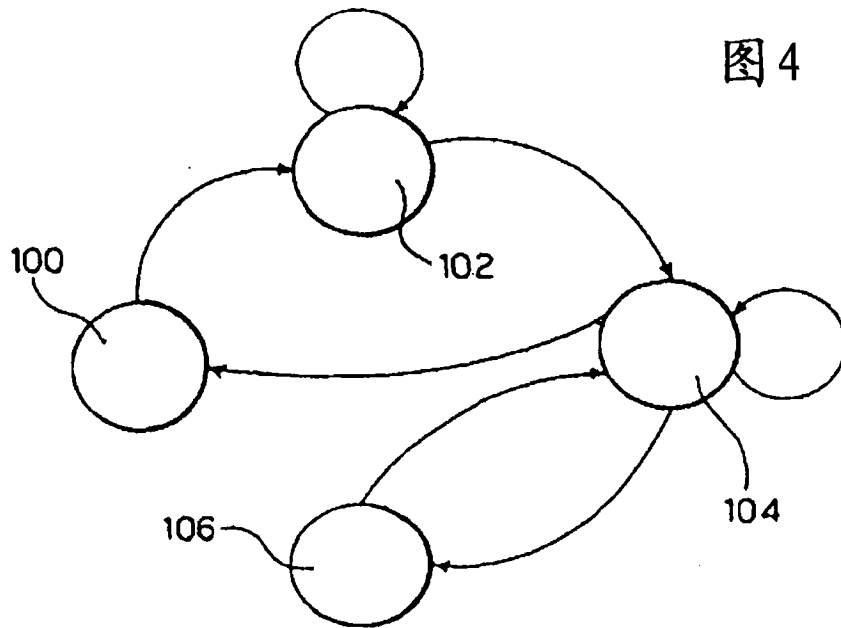


图4



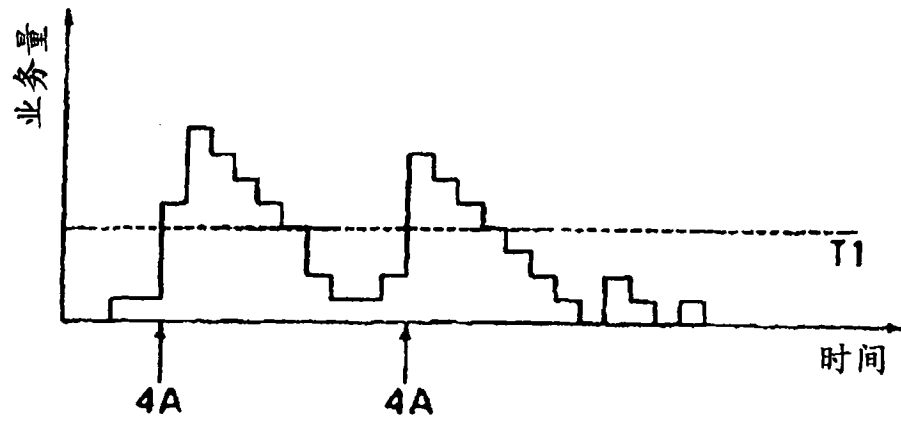


图 5

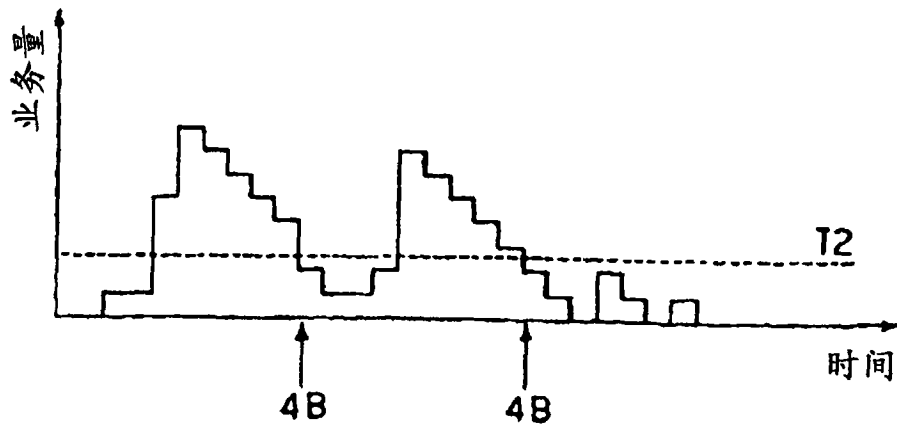


图 6