

(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
2008 年 8 月 28 日 (28.08.2008)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2008/101366 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01)

[CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2007/000590

(74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 8 号科技财富中心 B 座三层 305A, Beijing 100085 (CN)。

(22) 国际申请日: 2007 年 2 月 17 日 (17.02.2007)

(25) 申请语言: 中文

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 沙秀斌 (SHA, Xiubin)

[见续页]

(54) Title: A PACKET DISPATCHING METHOD IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 发明名称: 一种无线通讯系统中的分组调度方法

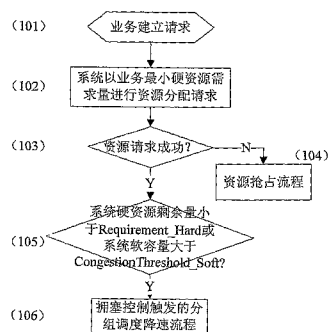


图 1 / FIG. 1

101 SERVICE ESTABLISHING REQUESTING
102 SYSTEM DISTRIBUTING RESOURCES REQUESTING
ACCORDING TO THE LEAST HARD RESOURCES DEMAND
AMOUNT OF SERVICE
103 RESOURCES REQUEST SUCCEEDING?
104 RESOURCES SEIZING PROCESS
105 SYSTEM HARD RESOURCES REMAINED AMOUNT IS
LESS THAN REQUIREMENT_HARD OR SYSTEM SOFT
CAPACITY IS MORE THAN CONGESTION
THRESHOLD_SOFT?
106 DOWN ADJUSTING RATE PROCESS OF PACKET
DISPATCHING TRIGGERED BY CONGESTION CONTROL

(57) Abstract: A packet dispatching method in the wireless communication system which bears the multi-user packet data service, can make a new user access the system when the system capacity is not sufficient. The method includes the following steps: the system distributes the resources (102) or increases the resources distribution of the service in a destination cell according to the hard resources demand amount of the service, if the resources distribution succeeds, the next step is performed (103); the system resources are determined whether to be sufficient or not according to the preset system resources threshold (105), if the system resources are not sufficient, the down adjusting rate process of the packet dispatching on the service in the system is performed (106).

(57) 摘要:

一种在承载多用户分组数据业务的无线通讯系统中的分组调度方法, 当系统容量不足时使新用户仍能接入系统。该方法包括以下步骤: 系统以业务的硬资源需求量在目标小区进行资源分配 (102) 或增加业务的资源分配, 如果资源分配成功, 则执行下一步 (103); 根据预先设定的系统资源门限判断系统资源是否足够 (105), 如果系统资源不足, 则对系统中的业务进行分组调度降速处理 (106)。



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告。

一种无线通讯系统中的分组调度方法

技术领域

本发明涉及支持多用户分组数据业务的无线通讯系统。

5

背景技术

在支持分组数据业务的无线通讯系统中，分组业务的速率可伸缩性是很大的。如果系统负荷较轻时分组数据业务速率过小，会减小系统吞吐量，浪费系统资源；如果系统负荷较重时分组数据业务速率过大，会导致系统资源耗尽，新用户无法接入，系统中不同用户业务服务质量（Quality of Service，以下简称 QoS）不均衡等问题。一般情况下，在系统负荷低的时候，单用户分组数据业务的实际速率可以较大，以便有效利用系统资源，为用户提供更好的 QoS；在系统负荷高的时候，单用户分组数据业务的实际速率可能较小，以便保证所有用户的正常通讯及系统性能。在现有的相关技术方案中，一般在用户发起呼叫但系统资源不足导致呼叫失败时才认为系统拥塞，从而触发分组数据业务速率下调以释放部分资源。此类方案可以充分利用系统资源，但缺点是在系统高负荷时会出现大量呼损，因为资源分配失败就意味着此次呼叫已经失败了，此时认为系统拥塞已经迟了。

10

15

如何根据系统负荷合理控制分组数据业务的实际速率以保证新用户可正常接入、原用户 QoS 得以保证并最大化地利用系统资源是现有技术尚未解决的问题。

20

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种无线通讯系统中的分组调度方法，在承载多用户分组数据业务的无线通讯系统中，当系统容量不足时，使新用户仍能接入系统。

25

为了解决上述技术问题，本发明提供了一种无线通讯系统中的分组调度方法，包括以下步骤：

(a) 系统以所述业务的硬资源需求量在目标小区进行资源分配或增加业务的资源分配时, 如果资源分配成功, 则执行下一步;

(b) 根据预先设定的系统资源门限判断系统资源是否足够, 如果系统资源不足, 则对系统中的业务进行分组调度降速处理。

5

进一步地, 上述方法还可具有以下特点: 在所述步骤(b)中, 所述根据预先设定的系统资源门限判断系统资源是否足够, 是进行以下三种判断中的任意一种:

判断系统硬资源剩余量是否小于预先设定的最小硬资源需求门限;

10 判断系统软容量负荷是否大于预先设定的系统软容量拥塞控制门限;

判断是否满足以下两个条件中的任意一个: 系统硬资源剩余量是否小于预先设定的最小硬资源需求门限, 系统软容量负荷是否大于预先设定的系统软容量拥塞控制门限;

如果以上判断结果为是, 则系统资源足够, 否则, 系统资源不足。

15

进一步地, 上述方法还可具有以下特点: 所述最小硬资源需求门限根据系统承载业务的类型确定, 为系统支持的各种业务最小硬资源需求的最大值。

20 进一步地, 上述方法还可具有以下特点: 在所述步骤(a)中, 系统是在收到业务建立请求或切换请求后以所述业务的最小硬资源需求量进行资源分配。

进一步地, 上述方法还可具有以下特点: 在所述步骤(a)中, 如果资源分配失败, 则所述业务进行资源抢占, 所述资源抢占包括以下步骤:

25 (a-1) 若新用户具有抢占能力, 判断系统中是否存在业务服务质量优先级较低且可以被抢占的用户, 如果是, 则将系统中业务服务质量优先级最低且可以被抢占的用户释放掉, 否则, 结束;

(a-2) 若所述新用户未等待超时, 则给该新用户重新分配资源。

进一步地，上述方法还可具有以下特点：在所述步骤（a-1）中，所述判断系统中是否存在业务服务质量优先级较低且可以被抢占的用户，是先从系统中业务服务质量优先级最低的用户开始判断，根据业务建立时无线接入承载携带的核心网络参数，判断该用户是否可被抢占，如果不是，则查找服务质量优先级次低的用户进行判断。

进一步地，上述方法还可具有以下特点：所述步骤（b）中，所述对系统中的业务进行分组调度降速处理，包括以下步骤：

（b-1）判断系统中是否存在速率可下调的业务，如果是，则对系统中的业务按照业务速率的下降余量大小进行排序，所述业务速率的下降余量是指业务当前速率与业务最小速率之差，否则，结束；

（b-2）优先下调业务速率下降余量较大的业务的业务速率，返回步骤（b-1）。

进一步地，上述方法还可具有以下特点：在所述步骤（b-2）中下调业务速率之后，先判断系统资源是否足够，如果是，分组调度降速处理结束，否则再返回步骤（b-1），所述判断系统资源是否足够，是进行以下三种判断中的任意一种：

判断系统硬资源剩余量是否小于预先设定的最小硬资源需求门限；

判断系统软容量负荷是否大于预先设定的系统软容量拥塞控制门限；

判断是否满足以下两个条件中的任意一个：系统硬资源剩余量是否小于预先设定的最小硬资源需求门限，系统软容量负荷是否大于预先设定的系统软容量拥塞控制门限；

如果以上判断结果为是，则系统资源足够，否则，系统资源不足。

进一步地，上述方法还可具有以下特点：在分组数据业务进行过程中，定期对业务量进行监测，并执行以下步骤：

（i）判断业务量测量是否触发业务速率上调，如果是，判断当前业务速率如果可上调，则对系统中的业务进行分组调度升速处理，否则，执行下一步；

(ii) 判断业务量测量触发业务速率下调且当前业务速率可下调时, 则将当前业务速率下调一级或几级。

进一步地, 上述方法还可具有以下特点: 在所述步骤(i)中, 所述对系统中的业务进行分组调度升速处理时, 包括以下步骤:

5 (i-1) 判断如果速率上调一级后是否会出现系统硬资源剩余量小于最小硬资源需求门限且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务; 或者判断如果速率上调一级后是否会出现系统软容量负荷大于系统软容量拥塞控制门限且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务; 或者判断如果速率上调一级后是否会出现系统软容量负荷大于系统软容量拥塞控制门限和
10 系统硬资源剩余量小于最小硬资源需求门限中的任一种, 且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务; 如果以上判断结果为是, 则结束, 否则, 执行下一步;

(ii-2) 如判断出系统中硬资源剩余量大于最小硬资源需求门限, 且系统中软容量负荷小于软容量拥塞控制恢复门限, 则将所述当前业务速率上调
15 一级或几级, 执行下一步, 否则分组调度升速流程结束;

(ii-3) 判断系统硬资源剩余量是否小于预先设定的最小硬资源需求门限或系统软容量负荷是否大于系统软容量拥塞控制门限, 如果是, 则对系统中的业务进行分组调度降速处理, 否则, 分组调度升速流程结束。

进一步地, 上述方法还可具有以下特点: 所述软容量拥塞控制门限与软
20 容量拥塞控制恢复门限之差大于等于各种业务速率上升一级可能带来的软容量的增量。

本发明所要解决的另一技术问题是提供一种无线通讯系统中的分组调度方法, 在承载多用户分组数据业务的无线通讯系统中, 根据业务量需求动态调整系统资源时, 可以在保证原用户业务服务质量的前提下使系统资源占用量较低。
25

为了解决上述技术问题, 本发明提供了一种无线通讯系统中对业务量监测引起的分组调度方法, 包括以下步骤:

(A)判断业务量测量是否触发业务速率上调,如果是,则执行步骤(B),否则执行步骤(D);

5 (B)判断如果该业务速率上调一级后是否会出现系统资源不足且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务,如果是,则结束,否则执行下一步;

(C)如判断出系统中硬资源剩余量大于最小硬资源需求门限,且系统中软容量负荷小于软容量拥塞控制恢复门限,则将所述当前业务速率上调一级或几级,执行下一步,否则,结束;

10 (D)判断业务量测量触发业务速率下调且当前业务速率可下调,则将当前业务速率下调一级或几级。

进一步地,上述方法还可具有以下特点:在所述步骤(B)中,所述判断如果该业务速率上调一级后是否会出现系统资源不足且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务,是进行以下三种判断中的任意一种:

15 判断如果速率上调一级后是否会出现系统硬资源剩余量小于最小硬资源需求门限且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务;

或者判断如果速率上调一级后是否会出现系统软容量负荷大于系统软容量拥塞控制门限且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务;

20 或者判断如果速率上调一级后是否会出现系统软容量负荷大于系统软容量拥塞控制门限和系统硬资源剩余量小于最小硬资源需求门限中的任一种,且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务。

进一步地,上述方法还可具有以下特点:在所述步骤(C)中,对所述当前业务速率进行上调后,判断系统硬资源剩余量是否小于预先设定的最小硬资源需求门限或系统软容量负荷是否大于系统软容量拥塞控制门限,如果是,则对系统中的业务进行分组调度降速处理,否则,分组调度升速流程结束。

进一步地,上述方法还可具有以下特点:在所述步骤(A)中,在执行

步骤(B)之前,或者在所述步骤(C)中,判断当前业务速率是否可上调,如果是,继续执行,否则,结束。

进一步地,上述方法还可具有以下特点:所述软容量拥塞控制门限与软容量拥塞控制恢复门限之差大于等于各种业务速率上升一级可能带来的软容量的增量。

10 本发明通过五个分组业务相关处理流程基本可以解决这种由于系统中分组业务速率太高而导致新业务呼损等问题。由于本发明综合考虑了分组数据业务的特性、无线通讯系统的性能、承载于无线通讯系统中分组数据业务的 QoS 等因素,可以在保证系统性能和用户 QoS 的前提下最大限度地提高分组接入系统的容量。

附图概述

图 1 是业务初始接入时硬资源分配流程示例图;

15 图 2 是业务建立时的资源抢占流程示例图;

图 3 是拥塞控制触发的分组调度降速流程示例图;

图 4 是业务量触发分组调度流程示例图;

图 5 是业务保持过程中分组调度升速流程示例图。

20 本发明的较佳实施方式

本发明针对承载多用户分组数据业务的无线通讯系统中系统容量不足可能导致新用户无法接入系统、系统中原用户业务 QoS 无法保证等问题提出一种有效解决方法。

25 无线通讯系统中容量不足可能是由硬资源(比如码资源、时隙资源)受限导致的,也可能是由于软资源(比如功率资源、干扰)受限导致的。因此,本发明对系统性能参数监测引起的分组调度方法分为新用户接入系统时的资源请求阶段处理流程和系统资源不足时原有用户调度阶段处理流程。硬资源受限问题主要放在资源请求阶段解决,软资源受限问题主要放在业务保持

过程中的原有用户的调度阶段解决。为此，需要预先设定几个参数，包括：业务初始接入时保证 QoS 的最小硬资源需求 (Requirement_Hard)、系统软容量拥塞控制门限 (CongestionThreshold_Soft)、系统软容量拥塞控制恢复门限 (NormalThreshold_Soft)。这些参数可以通过无线通讯系统操作维护平台静态配置。其中：

所述最小硬资源需求(Requirement_Hard) 也称最小硬资源需求门限，根据系统承载业务的类型确定，一般为系统支持各种业务最小硬资源需求的最大值，或者也可以是设定的其他值。例如，在 WCDMA 系统中，保证 CS12.2k (电路交换)业务呼叫的最小硬资源需求是一个扩频因子 (Spreading Factor, 以下简称 SF) 为 128 的码资源；假设 I/B 类 PS 业务的保证业务需求的速率为 32K，相当于最小硬资源需求是一个 SF 为 64 的码资源；S 类 PS 业务一般保证速率签约为 64K，相当于最小硬资源需求是一个 SF 为 32 的码资源。而 SF 为 32 的码资源相当于 4 个 SF 为 128 的码资源，于是，可以配置业务初始接入时保证 QoS 的最小硬资源需求(Requirement_Hard)为一个 SF 为 32 的码资源。

所述软容量拥塞控制门限 (CongestionThreshold_Soft) 主要为了防止系统软容量负荷超过系统软容量最大值时影响系统的稳定运行，可根据系统性能确定。这里软容量指下行功率，上行干扰。

所述软容量拥塞控制恢复门限 (NormalThreshold_Soft) 主要为了防止分组交换 (Packet Switch, 以下简称 PS) 业务升速过程中出现速率乒乓升降问题，其一般小于拥塞控制门限，拥塞控制门限与拥塞控制恢复门限之差大于等于各种业务速率上升一级可能带来的软容量的增量。例如：小区下行 TCP 最大发射功率为 41dBm，设置小区下行的拥塞控制门限为 40dBm，如果 PS 业务速率上调一级带来的 TCP 增量小于 1dB，则可以设置小区下行的拥塞控制恢复门限为 39dBm，如果 PS 速率上调一级带来的 TCP 增量可能在 2~3dB 之间，则恢复门限应设置为 37dBm 或更低。

本发明的基本原理是：提前将系统负荷降下来，避免接纳拒绝 (呼叫失败) 导致的呼损。在每次业务硬资源申请结束后判断系统硬资源剩余量是否小于 Requirement_Hard 或系统软容量负荷是否大于系统软容量拥塞控制门

限 CongestionThreshold_Soft, 如果是, 触发系统分组调度流程, 直到系统硬资源剩余量大于 Requirement_Hard 或系统软容量负荷小于 CongestionThreshold_Soft 为止, 降低系统负荷, 保证新用户可以接入系统。另外, 在用户进行分组数据业务时, 周期性地对系统性能参数进行监测, 并进行分组调度, 以保证原用户的 Qos。仍采用刚才的例子进行说明, 例如, 当小区当前的负荷大于拥塞控制门限(40dBm)时, 则触发拥塞控制流程(如 PS 业务降速率), 以便释放部分资源来降低系统负荷; 当其他因素触发系统升负荷(如业务量测量触发 PS 业务速率上调)时, 需要判断小区当前 TCP 的值是否大于拥塞控制恢复门限(39dBm 或 37dBm), 如果是, 则不执行升速率流程。

下面结合附图对技术方案的实施作进一步的详细描述:

图 1 为业务初始接入小区的资源分配流程, 详细实施步骤如下:

步骤 101, 系统收到业务建立请求或切换请求;

步骤 102, 系统以该业务最小硬资源需求量在目标小区进行资源分配; 在硬资源比较充裕时, 并不局限于以该业务最小硬资源需求量进行资源分配, 不过这样做实现简单, 避免多次接纳尝试和降负荷流程。

步骤 103, 如果资源分配成功, 执行步骤 105, 否则执行步骤 104;

步骤 104, 调用业务建立时的资源抢占流程, 见图 2;

步骤 105, 判断系统硬资源剩余量是否小于业务初始接入时保证 QoS 的最小硬资源需求门限 Requirement_Hard 或系统软容量负荷是否大于系统软容量拥塞控制门限 CongestionThreshold_Soft, 如果是, 则执行步骤 106, 否则, 业务分配流程结束;

在另一实施例中, 也可以只判断系统硬资源剩余量是否小于最小硬资源需求门限, 或只判断系统软容量负荷是否大于系统软容量拥塞控制门限。

步骤 106, 调用拥塞控制触发的分组调度降速流程, 见图 3。

图 2 是业务建立时的资源抢占流程，详细实施步骤如下：

步骤 201，系统调用业务建立时的资源抢占流程；

步骤 202，判断新用户是否具有抢占能力，如果是，执行下一步，否则，本次资源抢占流程结束；

5 步骤 203，判断系统中是否存在业务 QoS 优先级较低且可以被抢占的用户，如果是，执行下一步，否则，本次资源抢占流程结束；

10 从系统中业务 QoS 优先级最低的用户开始判断，根据业务建立时 RAB（无线接入承载）指派里带过来的 CN（核心网络）参数，判断该用户可以抢占还是不可以抢占，若该用户可以被抢占，则释放该用户，否则查找 QoS 优先级其次低的用户进行判断，直到不存在业务 QoS 低于所述新用户业务且可被抢占的用户。

步骤 204，将系统中业务 QoS 优先级最低且可以被抢占的用户释放掉；

步骤 205，判断新用户是否等待超时，如果是，本次资源抢占流程结束，否则，执行下一步；

15 步骤 206，给新用户重新分配资源，如果重新分配资源时接纳该用户，则本次资源抢占成功，如果该用户被拒绝，则释放此次呼叫，本次资源抢占流程结束。

除本流程外，本发明也可采用其他的各种资源抢占流程。

20 图 3 是拥塞控制触发的分组调度降速流程示例；

步骤 301，拥塞控制触发分组调度降速流程；

步骤 302，判断系统中是否存在速率可继续下调的业务，如果是，执行下一步，否则，分组调度降速流程结束；

25 判断是否存在速率可继续下调的业务的的标准具体与业务类型相关，比如对于 CS 业务，速率不可下调；对于流类业务，速率下调应该不低于保证速率（RAB 指派里带过来的 CN 参数）；对于交互类背景类业务，速率可降为 0。

步骤 303, 对系统中的业务进行降速率优先级排序;

按照业务速率的下降余量(业务当前速率与业务最小速率之差)大小进行排序, 余量越大降速率优先级越高, 相同余量按照业务 QoS 优先级进行排序, QoS 优先级越低降速率优先级越高。

5 步骤 304, 将降速率优先级最高的业务速率下调一级;

步骤 305, 判断系统硬资源剩余量是否小于最小硬资源需求门限(Requirement_Hard)或系统软容量负荷是否大于系统软容量拥塞控制门限(CongestionThreshold_Soft), 如果是, 返回步骤 302, 否则分组调度降速流程结束。

10 按照降速率优先级对系统中分组业务速率进行逐级下调, 直到系统中所有分组业务速率都降到不可再降为止。

在另一实施例中, 也可以只判断系统硬资源剩余量是否小于最小硬资源需求门限, 或只判断系统软容量负荷是否大于系统软容量拥塞控制门限。

15 由于下调一个业务的一级速率后可能负荷还很高, 因此需要循环降速, 但是为了不会在每次循环降速都把所有业务速率降到最小, 增加了对系统资源的判断步骤, 保证下调时只要能够满足接入的最低要求即可, 而不会将所有业务调到最小。在另一个实施例中, 也可以在步骤 304 将降速率优先级高的业务速率下调后即返回步骤 302, 即一次将所有可以降速率的业务全部降速。

20

图 4 是业务量触发分组调度流程示例;

步骤 401, 业务量测量报告判决;

步骤 402, 业务量测量是否触发业务速率上调, 如果是, 执行步骤 403, 否则, 执行步骤 404;

25 步骤 403, 判断当前业务的速率是否可上调, 如果是, 则执行下一步, 否则, 结束;

步骤 404, 对该业务进行分组调度升速处理(调用分组业务升速流程, 见图 5);

目的在于判断当前业务是否最大速率,是否还可上调。在另一实施例中,也可此时不对当前业务速率是否可上调进行判断,而在分组调度升速流程中进行判断。

步骤 405, 业务量测量是否触发业务速率下调, 如果是, 执行步骤 405;

5 步骤 406, 判断当前业务速率是否可下调, 如果是, 执行步骤 406, 否则, 结束;

步骤 407, 将当前业务速率下调一级或几级。

这里当前业务是指上报业务量测量报告(触发降速率)的用户承载的对应业务; 上报一次测量报告, 该业务降一次速率。

10

图 5 是业务保持过程中分组调度升速流程示例;

步骤 501, 分组调度升速流程触发;

步骤 502, 判断如果当前业务速率上调一级后是否会出现系统硬资源剩
余量小于 Requirement_Hard 且系统中没有可降速的 QoS 优先级低于当前业
15 务的业务, 如果是, 分组调度升速流程结束, 否则, 执行下一步;

在其他实施例中, 也可将系统软容量负荷作为判断条件, 即判断当前业务速率上升一级以后的是否会出现系统软容量负荷大于 CongestionThreshold_Soft 且系统中没有可降速的 QoS 优先级低于当前业务的业务, 或者将系统资源剩余量和系统软容量负荷同时作为判断条件, 即判
20 断当前业务速率上升一级以后是否会出现系统硬资源剩余量小于 Requirement_Hard 且系统软容量负荷大于 CongestionThreshold_Soft 且系统中没有可降速的 QoS 优先级低于当前业务的业务。

步骤 503, 判断系统中硬资源剩余量是否小于 Requirement_Hard, 如果是, 分组调度升速流程结束, 否则, 执行下一步;

25 步骤 504, 判断系统中软容量负荷是否大于 NormalThreshold_Soft, 如果是, 分组调度升速流程结束, 否则, 执行下一步;

步骤 505, 将当前业务速率上调一级或几级;

步骤 506, 判断系统硬资源剩余量是否小于业务初始接入时保证 QoS 的最小硬资源需求门限 Requirement_Hard 或系统软容量负荷是否大于系统软容量拥塞控制门限 CongestionThreshold_Soft, 如果是, 则执行步骤 508, 否则, 分组调度升速流程结束;

5 步骤 507, 调用拥塞控制触发的分组调度降速流程, 见图 3。

可见, 增加业务的资源分配时也可触发分组调度降速流程。

10 系统中如果存在 Qos 比较低且速率可降的业务, 就会对当前用户进行速率上调, 上调后如果硬资源剩余量小于 Requirement_Hard, 则可再通过拥塞控制降速率流程将 Qos 比较低的用户的速率降下来。比如: 一个 32Kbps 的用户请求升速率, 但系统当前负荷大于拥塞控制恢复门限, 如果此时系统中存在一个 384Kbps 的业务, 则可以先把 32Kbps 的业务速率升到 128Kbps, 然后把 384Kbps 的业务速率降到 256Kbps。

工业实用性

15 本方法综合考虑了分组数据业务的特性、无线通讯系统的性能、承载于无线通讯系统中分组数据业务的 QoS 等因素, 可以在保证系统性能和用户 QoS 的前提下最大限度地提高分组接入系统的容量。

权 利 要 求 书

1、一种无线通讯系统中的分组调度方法，包括以下步骤：

(a) 系统以所述业务的硬资源需求量在目标小区进行资源分配或增加业务的资源分配时，如果资源分配成功，则执行下一步；

5 (b) 根据预先设定的系统资源门限判断系统资源是否足够，如果系统资源不足，则对系统中的业务进行分组调度降速处理。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，在所述步骤(b)中，所述根据预先设定的系统资源门限判断系统资源是否足够，是进行以下三种判断中的任意一种：

10 判断系统硬资源剩余量是否小于预先设定的最小硬资源需求门限；

判断系统软容量负荷是否大于预先设定的系统软容量拥塞控制门限；

判断是否满足以下两个条件中的任意一个：系统硬资源剩余量是否小于预先设定的最小硬资源需求门限，系统软容量负荷是否大于预先设定的系统软容量拥塞控制门限；

15 如果以上判断结果为是，则系统资源足够，否则，系统资源不足。

3、如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述最小硬资源需求门限根据系统承载业务的类型确定，为系统支持的各种业务最小硬资源需求的最大值。

20 4、如权利要求2所述的方法，其特征在于，在所述步骤(a)中，系统是在收到业务建立请求或切换请求后以所述业务的最小硬资源需求量进行资源分配。

5、如权利要求2所述的方法，其特征在于，在所述步骤(a)中，如果资源分配失败，则所述业务进行资源抢占，所述资源抢占包括以下步骤：

25 (a-1) 若新用户具有抢占能力，判断系统中是否存在业务服务质量优先级较低且可以被抢占的用户，如果是，则将系统中业务服务质量优先级最低且可以被抢占的用户释放掉，否则，结束；

(a-2) 若所述新用户未等待超时，则给该新用户重新分配资源。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，在所述步骤 (a-1) 中，所述判断系统中是否存在业务服务质量优先级较低且可以被抢占的用户，是先从系统中业务服务质量优先级最低的用户开始判断，根据业务建立时无线接入承载携带的核心网络参数，判断该用户是否可被抢占，如果不是，则查找
5 服务质量优先级次低的用户进行判断。

7、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述步骤 (b) 中，所述对系统中的业务进行分组调度降速处理，包括以下步骤：

(b-1) 判断系统中是否存在速率可下调的业务，如果是，则对系统中的业务按照业务速率的下降余量大小进行排序，所述业务速率的下降余量是指业务当前速率与业务最小速率之差，否则，结束；
10

(b-2) 优先下调业务速率下降余量较大的业务的业务速率，返回步骤 (b-1)。

8、如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，在所述步骤 (b-2) 中下调业务速率之后，先判断系统资源是否足够，如果是，分组调度降速处理结束，
15 否则再返回步骤 (b-1)，所述判断系统资源是否足够，是进行以下三种判断中的任意一种：

判断系统硬资源剩余量是否小于预先设定的最小硬资源需求门限；

判断系统软容量负荷是否大于预先设定的系统软容量拥塞控制门限；

判断是否满足以下两个条件中的任意一个：系统硬资源剩余量是否小于
20 预先设定的最小硬资源需求门限，系统软容量负荷是否大于预先设定的系统软容量拥塞控制门限；

如果以上判断结果为是，则系统资源足够，否则，系统资源不足。

9、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在分组数据业务进行过程中，定期对业务量进行监测，并执行以下步骤：

25 (i) 判断业务量测量是否触发业务速率上调，如果是，判断当前业务速率如果可上调，则对系统中的业务进行分组调度升速处理，否则，执行下一步；

(ii) 判断业务量测量触发业务速率下调且当前业务速率可下调时，则

将当前业务速率下调一级或几级。

10、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，在所述步骤 (i) 中，所述对系统中的业务进行分组调度升速处理时，包括以下步骤：

5 (i-1) 判断如果速率上调一级后是否会出现系统硬资源剩余量小于最小硬资源需求门限且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务；

或者判断如果速率上调一级后是否会出现系统软容量负荷大于系统软容量拥塞控制门限且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务；

10 或者判断如果速率上调一级后是否会出现系统软容量负荷大于系统软容量拥塞控制门限和系统硬资源剩余量小于最小硬资源需求门限中的任何一种，且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务；

如果以上判断结果为是，则结束，否则，执行下一步；

(ii-2) 如判断出系统中硬资源剩余量大于最小硬资源需求门限，且系统中软容量负荷小于软容量拥塞控制恢复门限，则将所述当前业务速率上调一级或几级，执行下一步，否则分组调度升速流程结束；

15 (ii-3) 判断系统硬资源剩余量是否小于预先设定的最小硬资源需求门限或系统软容量负荷是否大于系统软容量拥塞控制门限，如果是，则对系统中的业务进行分组调度降速处理，否则，分组调度升速流程结束。

20 11、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述软容量拥塞控制门限与软容量拥塞控制恢复门限之差大于等于各种业务速率上升一级可能带来的软容量的增量。

12、一种无线通讯系统中对业务量监测引起的分组调度方法，包括以下步骤：

(A) 判断业务量测量是否触发业务速率上调，如果是，则执行步骤 (B)，否则执行步骤 (D)；

25 (B) 判断如果该业务速率上调一级后是否会出现系统资源不足且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务，如果是，则结束，否则执行下一步；

(C) 如判断出系统中硬资源剩余量大于最小硬资源需求门限，且系统

中软容量负荷小于软容量拥塞控制恢复门限,则将所述当前业务速率上调一级或几级,执行下一步,否则,结束;

(D)判断业务量测量触发业务速率下调且当前业务速率可下调,则将当前业务速率下调一级或几级。

- 5 13、如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,在所述步骤(B)中,所述判断如果该业务速率上调一级后是否会出现系统资源不足且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务,是进行以下三种判断中的任意一种:

10 判断如果速率上调一级后是否会出现系统硬资源剩余量小于最小硬资源需求门限且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务;

或者判断如果速率上调一级后是否会出现系统软容量负荷大于系统软容量拥塞控制门限且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务;

15 或者判断如果速率上调一级后是否会出现系统软容量负荷大于系统软容量拥塞控制门限和系统硬资源剩余量小于最小硬资源需求门限中的任何一种,且系统中没有可降速的服务质量优先级较低的业务。

20 14、如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,在所述步骤(C)中,对所述当前业务速率进行上调后,判断系统硬资源剩余量是否小于预先设定的最小硬资源需求门限或系统软容量负荷是否大于系统软容量拥塞控制门限,如果是,则对系统中的业务进行分组调度降速处理,否则,分组调度升速流程结束。

15、如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,在所述步骤(A)中,在执行步骤(B)之前,或者在所述步骤(C)中,判断当前业务速率是否可上调,如果是,继续执行,否则,结束。

25 16、如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述软容量拥塞控制门限与软容量拥塞控制恢复门限之差大于等于各种业务速率上升一级可能带来的软容量的增量。

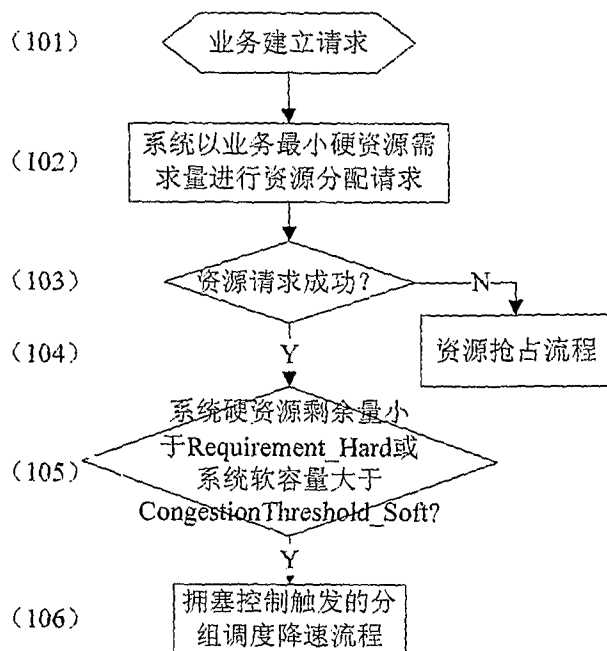


图 1

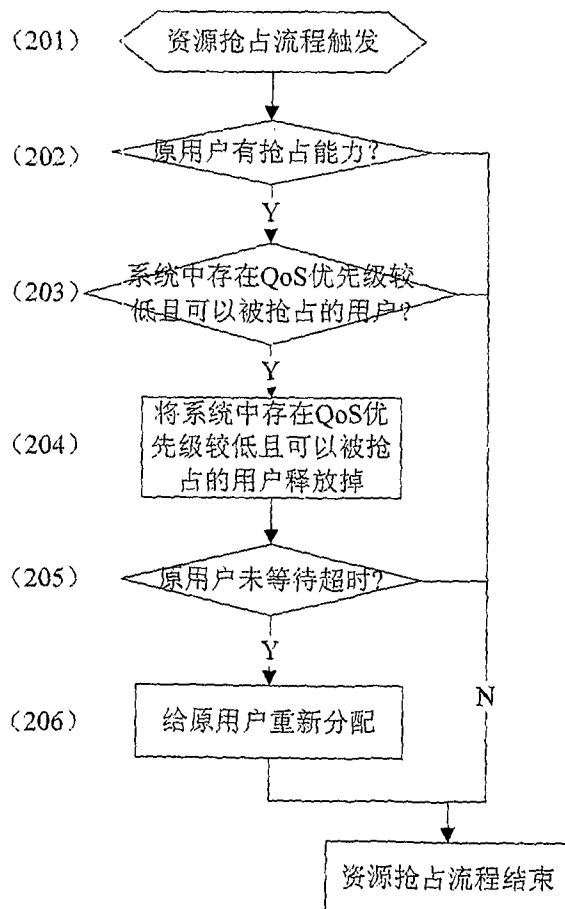


图 2

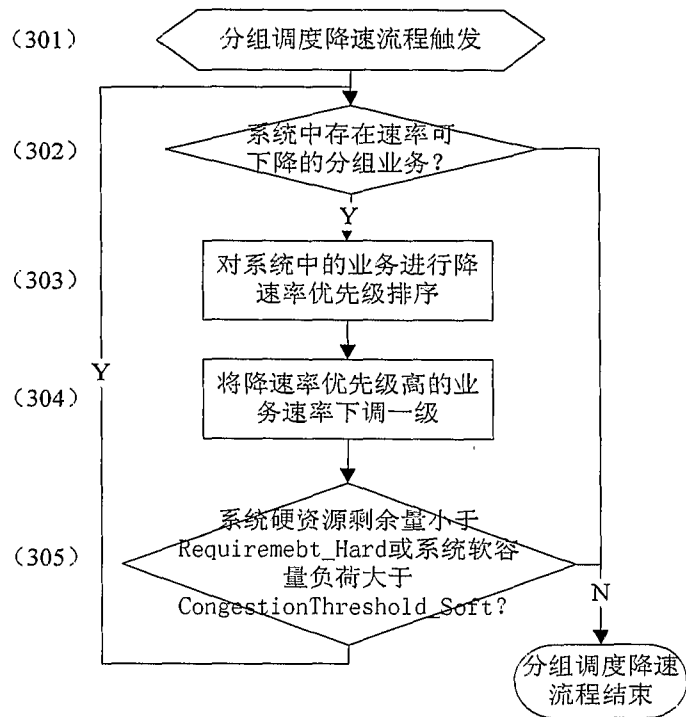


图 3

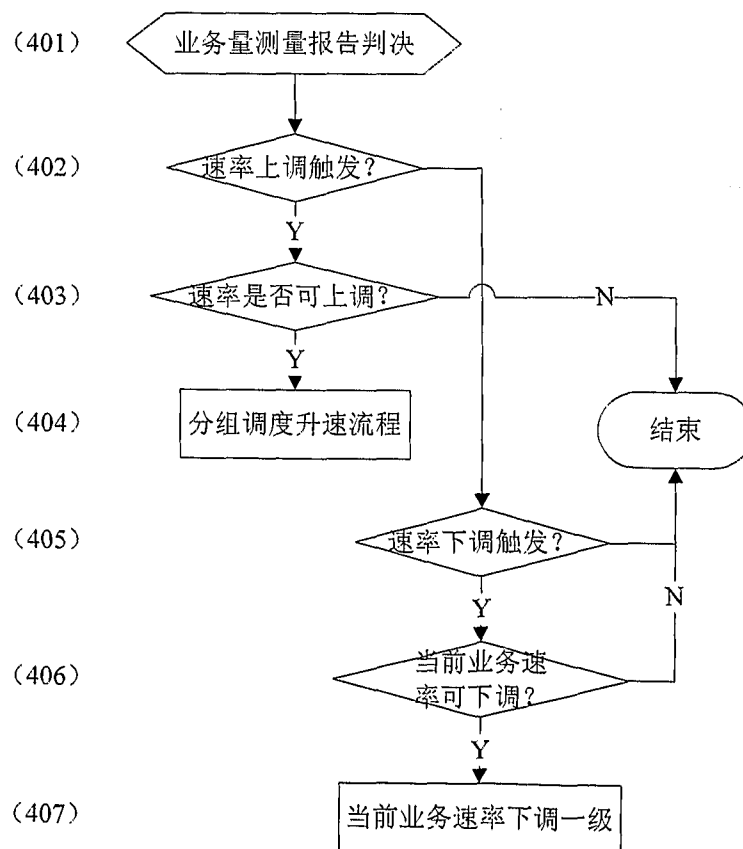


图 4

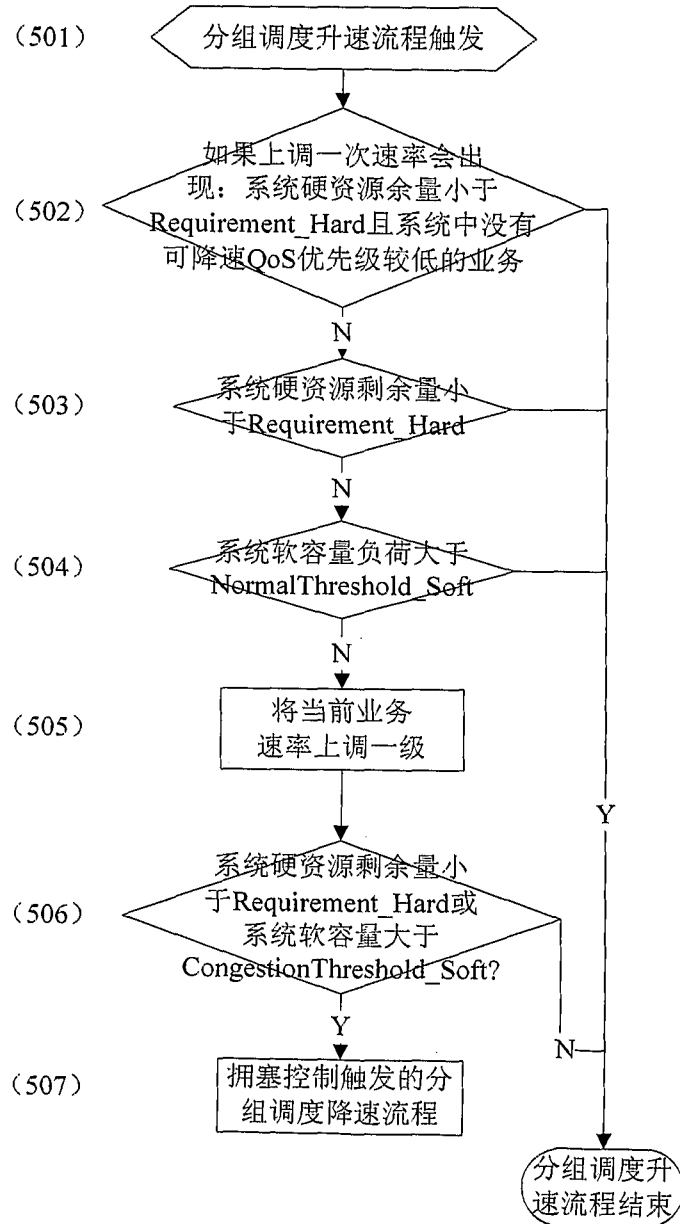


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/000590

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/24 (2006. 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)

IPC: H04L12/- ; H04Q7/-

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)

WPI EPODOC PAJ CNKI CPRS: packet+ resource+ distribut+ dispatch+ rate+ threshold capacity/throughput

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN1671233A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIP CO LTD) 21 Sept. 2005 (21.09.2005) Page 6, line 2 – page 7, line 24 and page 8, line 6 – page 10, line 5 of description	1-16
A	CN1681348A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIP CO LTD) 12 Oct. 2005 (12.10.2005) Page 3, line 11 – page 7, line 11 of description	1-16
A	CN1520653A (TELEFONAKTIEBOLAGET ERICSSON L M) 11 Aug. 2004 (11.08.2004) Page 1, line 25 – page 2, line 20 of description	1-16

☐ 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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 Nov. 2007 (06.11.2007)

Date of mailing of the international search report

22 Nov. 2007 (22.11.2007)

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

LING, Lin

Telephone No. (86-10)62084566

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2007/000590

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1671233A	21.09.2005	NONE	
CN1681348A	12.10.2005	NONE	
CN1520653A	11.08.2004	WO03001725A1	03.01.2003
		US2003007456A1	09.01.2003
		AU2002311519A1	08.01.2003
		JP2004537203T	09.12.2004
		US7193966B2	20.03.2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2007/000590

A. 主题的分类

H04L12/24(2006.01) i

按照国际专利分类表(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)

IPC: H04L12/- ; H04Q7/-

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))

WPI EPODOC PAJ: packet+ resource+ distribut+ dispatch+ rate+ threshold capacity/throughput

CNKI CPRS: 分组 资源 分配 调度 速率 门限/阈值 容量/吞吐量

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	CN1671233A (大唐移动通信设备有限公司) 21.9 月 2005 (21.09.2005) 说明书第 6 页第 2 行至第 7 页第 24 行, 第 8 页第 6 行至第 10 页第 5 行	1-16
A	CN1681348A (大唐移动通信设备有限公司) 12.10 月 2005 (12.10.2005) 说明书第 3 页第 11 行至第 7 页第 11 行	1-16
A	CN1520653A (艾利森电话股份有限公司) 11.8 月 2004 (11.08.2004) 说明书第 1 页第 25 行至第 2 页第 20 行	1-16

☐ 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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

06.11 月 2007(06.11.2007)

国际检索报告邮寄日期

22.11 月 2007 (22.11.2007)

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

传真号: (86-10)62019451

受权官员

凌林

电话号码: (86-10) 62084566

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2007/000590

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1671233A	21.09.2005	无	
CN1681348A	12.10.2005	无	
CN1520653A	11.08.2004	WO03001725A1	03.01.2003
		US2003007456A1	09.01.2003
		AU2002311519A1	08.01.2003
		JP2004537203T	09.12.2004
		US7193966B2	20.03.2007