

(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
2009 年 7 月 2 日 (02.07.2009)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2009/079950 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 28/02 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2008/073202

(22) 国际申请日: 2008 年 11 月 26 日 (26.11.2008)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200710179932.7
2007 年 12 月 19 日 (19.12.2007) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中国移动通信集团公司(CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。

(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 温亮生(WEN, Liang-sheng) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。黄晓庆(HUANG, Xiaoqing) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。孙杰(SUN, Jie) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。陈佳科(CHEN, Jiake) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。何彬(HE, Bin) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。封令隽(FENG, Lingjuan) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。

(74) 代理人: 北京中誉威圣知识产权代理有限公司(GENUINEWAYS INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国北京市东城区建国门内大街 7 号光华长安大厦 2 座 818 室, Beijing 100005 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB,

[见续页]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR NETWORK RESOURCE CONTROL

(54) 发明名称: 网络资源控制方法及系统

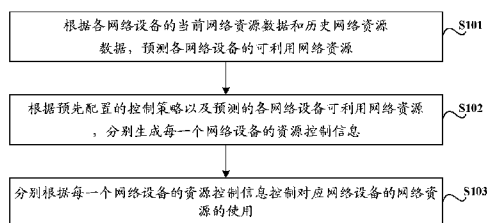


图 1 / FIG. 1

S101 PREDICTING AVAILABLE NETWORK RESOURCE OF EACH NETWORK DEVICE ACCORDING TO THE CURRENT AND THE HISTORICAL NETWORK RESOURCE DATA OF EACH NETWORK DEVICE
S102 RESPECTIVELY GENERATING NETWORK RESOURCE CONTROL INFORMATION FOR EACH NETWORK DEVICE ACCORDING TO THE PREARRANGED CONTROL POLICY AND THE PREDICTED AVAILABLE NETWORK RESOURCE OF EACH NETWORK DEVICE
S103 CONTROLLING THE USAGE OF NETWORK RESOURCE OF RELEVANT NETWORK DEVICE ACCORDING TO THE NETWORK RESOURCE CONTROL INFORMATION FOR EACH NETWORK DEVICE RESPECTIVELY

(57) Abstract: The mobile communications field is related, especially for network resource control technology. A method, system and equipment for network resource control and network devices are disclosed, used to reduce conflict of network resource and enhancing the utilization ratio of network resource. The method comprises: predicting available network resource of each network device according to the current and the historical network resource data of each network device; respectively generating network resource control information for each network device according to the prearranged control policy and the predicted available network resource of each network device; controlling the flux of the relevant network device according to the network resource control information for said each network device respectively. The equipment for network resource control comprises: network resource prediction module, control information generation module and control module. And the invention also provides a system for network resource control and network devices.

[见续页]



BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, 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, LY, MA, MD, ME, 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, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(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,

本国际公布:

— 包括国际检索报告。

(57) 摘要:

本发明涉及移动通信技术领域, 尤其涉及一种网络资源控制技术。本发明公开了一种网络资源控制方法、系统、装置及网络设备, 用以减少网络资源冲突, 提高网络资源利用率。网络资源控制方法包括: 根据各网络设备的当前网络资源数据和历史网络资源数据, 预测各网络设备的可利用的网络资源; 根据预先配置的控制策略以及预测的各网络设备可利用的网络资源, 分别生成每一个网络设备的网络资源控制信息; 分别根据所述每一个网络设备的网络资源控制信息控制对应网络设备的流量。网络资源控制装置包括: 网络资源预测模块、控制信息生成模块和控制模块。本发明还提供了一种网络资源控制系统和网络设备。

网络资源控制方法及系统

技术领域

- 5 本发明涉及通信技术领域中的网络资源控制技术，具体地，涉及一种网络资源控制方法及系统。

背景技术

- 随着移动通信技术的迅速发展，依托网络资源的各类数据业务已成为
10 移动通信领域的发展趋势。大力发展网络资源业务，激发网络资源应用已
成为移动通信技术领域的首要任务和长远发展战略。数据业务相比传统的
语音业务具有很大的优势，尤其是分组型数据业务，分组型数据业务就是
用户通过用户设备，可以在任何固定地点或在运动中与其它用户设备交换
数据，传递文件，提取资料，以及访问数据库等。分组型数据业务只需利
15 用闲置的网络资源传输数据，并且数据传输完毕可以立即释放信道。

- 各类数据业务的迅速发展，使网络资源的需求不断上升，给移动通信
网络带来了巨大的挑战，同时也产生了一些问题：例如网络提供的数据传
输速率有限，使各种数据业务的网络流量受到局限，不能满足用户的日益
增长的需求；网络资源的资源利用率不高，为了保证实时性要求较高的业
20 务能够正常开展，现有技术中在 IP 层上将各业务分为不同的业务类型，
根据业务类型为各业务预先分配相应的网络资源，这种预留的方式使网络
中存在大量网络闲置网络资源不能被有效利用，造成了网络资源的浪费；
不能实时应对各种突发业务的需求，当有突发业务出现时，往往会导致网
络拥塞现象的发生等。

- 25 现有技术中也提出了针对某一单一业务网的网络资源自适应控制方法，
通过对该业务网涉及到的网络设备的检测控制，保证各业务的正常开展，比

如流媒体播放系统，通过检测控制本业务涉及到的网络设备，实现播放的流畅性等，但是无法实现整个移动通信网络的网络资源自适应控制。

当前通信过程中，对于单个业务，如流媒体业务媒体播放过程中，可以在应用层上通过技术手段检查终端到业务平台之间的可利用带宽，并根据
5 带宽发送相应速率的码流。在网络服务质量（QoS）控制上，当前 3GPP 将无线网络流量分为业务种类（Conversational）、流业务种类（Streaming）、交互业务种类（Interactive）、背景业务种类（Background）四类，并提出了四类业务流的 QoS 控制策略。

现有技术中在单独的某个业务上有相应的技术进行数据流码率适配，而
10 没有从整个网络的角度，对所有业务适用的业务流控制策略，实现网络带宽的自适应方案，而 3GPP 的 QoS 机制中，也仅仅按照 4 类业务质量要求划分，对同一类中的不同业务不能很好的进行业务优先级策略控制。

发明内容

15 本发明的目的是针对现有技术中无法实现自适应的网络资源控制问题，提供一种网络资源控制方法、系统、装置及网络设备，用以减少网络资源冲突，提高网络带宽资源利用率。

为了实现上述目的，根据本发明的一个方面，本发明提供了一种网络资源控制方法。

20 根据本发明实施例的网络资源控制方法，包括：根据各网络设备的当前网络资源数据和历史网络资源数据，预测各网络设备的可利用的网络资源；根据预先配置的控制策略以及预测的各网络设备可利用的网络资源，分别生成每一个网络设备的网络资源控制信息；分别根据所述每一个网络设备的网络资源控制信息控制对应网络设备的网络资源。

25 为了实现上述目的，根据本发明的另一个方面，本发明还提供了一种网络资源控制装置。

根据本发明实施例的网络资源控制装置，包括：网络资源预测模块：用于根据所述网络中各网络设备的当前网络资源数据和历史网络资源数据，预测各网络设备的可利用的网络资源；控制信息生成模块：用于根据预先配置的控制策略以及预测的各网络设备可利用的网络资源，分别生成
5 每一个网络设备的网络资源控制信息；控制模块：用于分别根据所述每一个网络设备的网络资源控制信息控制对应网络设备的网络资源。

为了实现上述目的，根据本发明的再一个方面，还提供了一种网络资源控制系统。

根据本发明实施例的网络资源控制系统，包括至少一个网络设备，还包括：网络资源预测模块：用于根据所述网络中各网络设备的当前网络资源数据和历史网络资源数据，预测各网络设备的可利用的网络资源；控制信息生成模块：用于根据预先配置的控制策略以及预测的各网络设备可利用的网络资源，分别生成每一个网络设备的网络资源控制信息；控制模块：用于分别根据所述每一个网络设备的网络资源控制信息控制对应网络设
10 备的网络资源。
15

为了实现上述目的，根据本发明的又一个方面，还提供了一种网络设备。

根据本发明实施例的网络设备，包括：接收单元：用于接收发送给本设备的带宽控制信息；控制单元：用于根据所述带宽控制信息控制本设备
20 的网络资源。

综上所述，本发明提供的网络资源控制方法、系统、装置及网络设备，根据各网络设备的当前网络资源数据和历史网络资源数据，预测各网络设备的可利用的网络资源，并生成网络资源控制信息实现对各网络设备的实时控制，有效减少了各网络设备中的网络资源冲突以及闲置网络资源，提
25 高了整个移动通信系统的网络资源利用率。

下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例一起用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。在附图 5 中：

图 1 为本发明实施例中网络资源控制方法流程图；

图 2 为本发明实施例中网络资源控制方法具体实现流程图；

图 3 为本发明实施例中在 GPRS 网络设置采集点的示意图；

图 4 为本发明实施例中网络资源控制装置框图；

10 图 5 为本发明实施例中网络设备结构示意图。

具体实施方式

以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明，应当理解，此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。

15 基于现有移动通信系统的网络资源需求以及各种分组型数据业务的特性，本发明实施例提供了一种网络资源控制方法、系统、装置及网络设备，从无线接入网、核心网、业务网三个网络层次上同时预测各网络设备的可利用的网络资源，并对各网络设备生成相应的网络资源控制信息，根据各网络设备的网络资源控制信息分别控制相应网络设备的网络资源，从
20 而实现在上述三个网络层次上对各网络设备进行网络资源控制，减少闲置网络资源，提高整个移动通信系统的网络带宽资源利用率。本发明各实施例中的网络资源包括但不限于：小区的上下行信道利用率、临时数据块流（Temporary Block Flow，简称 TBF）数，小区 GPRS 吞吐量，链路可利用带宽等。

25

本发明实施例提供了一种网络资源控制方法，如图 1 所示，包括：

S101、根据各网络设备的当前网络资源数据和历史网络资源数据，预测各网络设备的可利用的网络资源；

S102、根据预先配置的控制策略以及预测的各网络设备可利用的网络资源，分别生成每一个网络设备的网络资源控制信息；

5 S103、分别根据所述每一个网络设备的网络资源控制信息控制对应网络设备的流量。

下面详细介绍本发明实施例提供的网络资源控制方法的实现过程，如图2所示，具体包括：

S201、在当前采集时间点，获得各网络设备当前网络资源（比如：流量）的采样数据；

每隔一定时间设定一个采集时间点，在每一个采集时间点采集各网络设备当前流量的采样数据，采集时间点可以根据系统的实际需求灵活设置，例如在忙时可以设置采集时间点的间隔时间较短，例如1分钟或2分钟，在闲时可以设置采集时间点的间隔时间较长，例如5分钟或10分钟等；

15 其中网络设备包括无线接入网络设备，比如基站、基站控制器等；核心网络设备，比如移动交换中心服务器（Mobile Switching Center Serer，MSC Serer），网关GPRS支持节点（Gateway GPRS Support Node，GGSN），服务GPRS支持节点（Serving GPRS Support Node，SGSN）等；业务网络设备，比如无线应用协议网关（Wireless Application Protocol Gateway，WAP
20 GW）、短信网关等；

S202、对各网络设备当前网络资源的采样数据进行预处理后获得各网络设备的当前网络资源数据；

预处理包括平滑、统计、过滤等，以减少抖动和随机因素的影响；

S203、根据各网络设备当前采集时间点的当前网络资源数据以及历史
25 网络资源数据，预测各网络设备下一个时间点的可利用的网络资源，一般以百分比的形式表示，下一个时间点可以预先设定，比如预测当前采集时

间点30钟以后的可利用带宽。

本实施例步骤S203中的网络资源预测在各设备历史数据基础上进行预测，根据当前预处理后的数据，实时预测得出网络设备的资源情况。比如在无线网络中，可以通过无线网PDTCH信道利用率进行网络资源预测；
5 或者在核心网络中，可以通过流量进行网络资源预测，该被预测的网络资源可以包括：GGSN出口防火墙到业务平台之间链路的最大可利用带宽。

以网络资源数据为流量，采集流量数据和历史流量数据，预测可利用带宽为例进行说明：网络设备的历史流量数据直接反映在该网络设备的网络流量拟合曲线上，网络流量拟合曲线可以有多种，反映了一定时期内网络流量的变化规律。例如每日网络流量拟合曲线可以反映出每天的网络流量变化规律，例如一天内19:00~22:00的网络流量较高，而1:00~5:00的网络流量较低，这是一个普遍规律。通过每天在固定的时间点检测网络设备的网络流量，例如每隔5分钟检测一次，通过连续一个月、或者一周、或者几天获得大量的检测数据，并对检测数据进行数据拟合可以获得每日网络流量拟合曲线；当然，也可以获得每周网络流量拟合曲线，节假日网络流量拟合曲线等等，每周网络流量拟合曲线可以反映一周内网络流量的变化规律，节假日网络流量拟合曲线可以反映节假日时网络流量的特殊变化规律；
10
15

根据网络流量拟合曲线可以获得该网络设备在任意时间点的历史流量数据，可以根据该采集时间点的当前流量数据以及历史流量数据，预测网络设备下一个时间点的可利用的带宽等网络资源；
20

S204、根据预先配置的控制策略以及预测得到的各网络设备的可利用的网络资源，分别生成每一个网络设备的网络资源控制信息；

比如预测出下一个时间点网络设备1的可利用的网络资源，如可利用带宽为-0.5%，则意味着如果不进行网络流量控制，将会发生网络带宽资源冲突，则需要形成一个控制信息，对经过网络设备1的某种业务类型的
25

业务或低于某个业务优先级的业务进行丢弃，或者延时处理等等；

S205、分别根据每一个网络设备的网络资源控制信息控制对应网络设备的网络资源，可以通过外部对各网络设备的集中控制实现，也可以通过各网络设备的自控制实现。

5 对于采集各网络设备当前网络资源的采样数据，可以结合各网络设备的拓扑结构，通过设置探针或者从网络管理系统进行采集的方法。如图3所示，为在GPRS网络设置采集点的示意图，GPRS网络结构主要包括无线接入网、核心网和业务网三部分，一般在网络中设置多个采集点，采集各网络设备当前网络资源的采样数据，例如可以在基站、基站控制器上设置
10 采集点，实现对无线接入网的网络带宽控制；可以在MSC Server、GGSN、SGSN、路由器上设置采集点，实现对核心网的网络带宽控制；可以在无线应用协议（Wireless Application Protocol，WAP）网关、短信网关上设置采集点，实现对业务网的控制。

移动通信系统中的所有业务都具有业务类型或者业务优先级，例如用
15 户之间实时通话为语音业务，用户之间收发短信为短信业务，用户之间收发多媒体消息为多媒体消息业务，移动通信网络向用户发送系统通知为系统推送业务，移动通信网络向用户发送广告为广告推送业务等等；一般语音业务设为最高优先级，短信业务或多媒体消息等数据业务设为次高优先级，推送业务设为最低优先级等等。基于对业务类型或者业务优先级的分
20 析，下面对具体的控制策略以及根据控制策略生成的带宽控制信息进行详细介绍。

预先配置的控制策略可以包括：设置带宽范围，当可利用带宽满足带宽范围时，对指定业务采取设定的控制动作。设置的带宽范围可以是一级，也可以是多级，当设置至少两级带宽范围时，每一级带宽范围对应该级的
25 指定业务，以及对该级指定业务采取的控制动作。当可利用带宽满足其中一级带宽范围时，对该级对应控制的指定业务采取对应的控制动作，其中

每一级带宽范围对应控制的指定业务根据业务优先级和/或业务类型确定。

以设置四级带宽范围为例进行说明，各级带宽范围是互不重合的，也就是说可利用带宽最多满足其中一级带宽范围。例如第一级带宽范围为小于等于 0%；第二级带宽范围为大于 0%且小于等于 1%；第三级带宽范围为大于 1%且小于等于 10%，第四级带宽范围为大于等于 10%；

当预测出的下一个时间点的可利用带宽满足第一级带宽范围时，对该级对应控制的第一类指定业务采取对应的第一类控制动作，例如第一类指定业务为广告推送业务，第一类控制动作为丢弃该指定业务；

10 当预测出的下一个时间点的可利用带宽满足第二级带宽范围时，对该级对应控制的第二类指定业务采取对应的第二类控制动作，例如第二类指定业务为系统推送业务，第二类控制动作为拒绝服务该指定业务；

当预测出的下一个时间的可利用带宽满足第三级带宽范围时，对该级对应控制的第三类指定业务采取对应的第三类控制动作，例如第三类指定业务为广告推送业务、系统推送业务和多媒体消息业务，第三类控制动作为延时处理该指定业务；

20 当预测出的下一个时间点的可利用带宽满足第四级带宽范围时，对该级对应控制的第四类指定业务采取对应的第四类控制动作，例如第四类指定业务为广告推送业务和系统推送业务，第四类控制动作为开始处理该指定业务。

对于本领域普通技术人员来说，也可以根据需求灵活制定其它控制策略，以达到控制网络设备的流量，提高网络资源利用率的目的。

根据控制策略以及可利用的网络资源，生成的第一种网络资源控制信息，本实施例以带宽控制信息为例，其中带宽控制信息可以包括：

25 网络设备标识，用于指示带宽控制信息对应的网络设备地址，比如网络设备的IP地址；

指定业务标识，用于指示带宽控制信息对应的指定业务，可以指示业务优先级和/或业务类型；

控制动作标识，用于指示带宽控制信息对应的控制动作，比如为丢弃、延时处理、拒绝服务、开始处理等；

- 5 带宽控制信息在具体发送过程中需要承载相应的协议，比如TCP/IP协议，或者UDP协议等。

根据第一种网络资源控制信息控制对应网络设备的流量，具体可以包括：

A1、根据网络设备标识指示的网络设备地址确定对应的网络设备；

- 10 B1、对该网络设备中指定业务标识指示的指定业务，采取控制动作标识指示的对应控制动作。

根据控制策略以及可利用的网络资源生成的第二种网络资源控制信息，仍以带宽控制信息为例，但第二种带宽控制信息可以包括：

网络设备标识，用于指示带宽控制信息对应的网络设备；

- 15 带宽控制信息标识，用于指示带宽控制信息对应的消息类型，带宽控制信息的消息类型包括至少一种，预先设定每种消息类型对应的指定业务及对该指定业务采取的控制动作。

例如：带宽控制信息的第一种消息类型为，对网络设备中第一类指定业务采取第一类控制动作；

- 20 带宽控制信息的第二种消息类型为，对网络设备中第二类指定业务采取第二类控制动作；

依此类推，带宽控制信息的最后一种消息类型为，对网络设备中最后一类指定业务采取最后一类控制动作。

- 25 第二种带宽控制信息通过协议规定每一种消息类型对应的指定业务及采取的控制动作，可以减少带宽控制信息所占用的比特数，节省带宽资源。

根据第二种带宽控制信息控制对应网络设备的流量，具体可以包括：

A2、根据网络设备标识指示的网络设备地址确定对应的网络设备；

B2、根据带宽控制信息标识指示的消息类型，对网络设备中的指定业务采取对应的控制动作。

- 5 下面介绍根据各网络设备当前采集时间点的当前网络资源数据以及预先存储的历史网络资源数据，预测各网络设备下一个时间点的可利用带宽的实现原理。首先介绍多尺度估计理论，多尺度估计理论研究的现象或过程有多尺度特性或效应；无论现象或过程是否具有多尺度特性，观测信号是在不同尺度或分辨级上得到的；无论现象或过程是否具有多尺度特性，观测信号是否在不同尺度或分辨级上得到，利用多尺度算法往往能获得更多信息，从而降低问题的不确定性及复杂性。

线性控制过程理论模型可由公式[1]描述：

$$\hat{X}(t)=A(t)X(t)+B(t)U(t)+F(t)W(t) \quad [1]$$

- 其中， $X(t)$ 表示控制过程的 n 维状态向量； $U(t)$ 表示 r 维控制向量； $W(t)$ 表示均值为 0 的 p 维白噪声向量； $A(t)$ 表示 $n \times n$ 矩阵； $B(t)$ 表示 $n \times r$ 矩阵； $F(t)$ 表示 $n \times t$ 矩阵。

检测系统理论模型可由公式[2]描述：

$$Z(t)=C(t)X(t)+Y(t)+V(t) \quad [2]$$

- $Z(t)$ 表示 m 维检测值； $Y(t)$ 表示检测系统的系统误差，为已知的非随机序列； $V(t)$ 表示均值为 0 的白噪声； $C(t)$ 表示 $m \times n$ 矩阵。

- 设从 t_0 时刻开始检测，并已知在 $t_0 \leq \delta \leq t$ 内的检测值 $Z(\delta)$ ，就可以找出 $X(t_1)$ 的最优线性估值 $\hat{X}(t_1|t)$ ，其中 $t_1|t$ 表示利用 t 时刻以前的检测值 $Z(\delta)$ 来估计 t_1 时刻的 $X(t_1)$ ；估计值 $\hat{X}(t_1|t)$ 是 $Z(\delta) (t_0 \leq \delta \leq t)$ 的线性函数；估计值是无偏的，即 $E[\hat{X}(t_1|t)] = E[X(t_1)]$ ，条件是要求估计误差 $X(t_1) - \hat{X}(t_1|t)$ 的方差最小。

根据公式[1]和公式[2],建立本发明实施例中网络设备的流量估计理论模型,因为在离散的采集时间点检测并估计各网络设备的流量,故网络设备的流量线性控制过程表示为离散状态方程,如公式[3]所示:

$$\hat{X}(k+1)=A(k+1)X(k)+B(k+1)U(k)+F(k+1)W(k) \quad [3]$$

5 检测系统表示为离散状态方程,如公式[4]所示:

$$Z(k+1)=C(k+1)X(k)+Y(k)+V(k) \quad [4]$$

其中,在每一个采集时间点检测到的网络设备的当前网络资源数据用 $X(k)$ 表示;控制策略用 $U(k)$ 表示, $U(k)$ 为已知向量;随机加入的白噪声用 $W(t)$ 表示, $W(t)$ 也为已知向量;选取多组该网络设备的历史网络资源数据代入公
10 式[3],即可确定出 $A(t)$ 、 $B(t)$ 和 $F(t)$,至此,该网路设备的流量估计理论模型已建立,可以利用该理论模型预测下一个时间点该网络设备的估计网络资源数据。

将采集时间点 t_0 的当前网络资源数据作为初始值,得到初始条件如公式[5]、[6]所示:

$$15 \quad E[X(t_0)] = m_0 \quad [5]$$

$$P(t_0) = E\{[X(t_0) - m_0][X(t_0) - m_0]^T\} \quad [6]$$

根据采集时间点的当前网络资源数据,并根据控制条件 $\hat{X}(j|k)$ 与 $X(j)$ 之间的误差 $X(j|k) = X(j) - \hat{X}(j|k)$ 最小,即可以预测出下一个时间点的估计网络资源数据;

20 获得网络设备下一个时间点的估计网络资源数据之后根据理论带宽即可预测出下一个时间点的可利用带宽。

上述各方法实施例可以对网络资源进行预测。如在无线网络中,可以通过无线网 PDTCH 信道利用率进行网络资源预测;在核心网络中,可以通过流量进行网络资源预测,根据预测的可利用网络资源对网络设备进行控制。

25 并且,该被预测的网络资源可以包括可利用带宽等网络资源。上述各方法实

施例可以实现对整个移动通信网络的网络资源自适应控制。

本发明实施例提供了一种网络资源控制装置，如图 4 所示，包括：

网络资源预测模块 401：用于根据各网络设备的当前网络资源数据和历史网络资源数据，预测各网络设备可利用的网络资源；该被预测的可利用的网络资源可以包括：可利用带宽等网络资源；

控制信息生成模块 402：用于根据预先配置的控制策略以及预测的各网络设备可利用的网络资源，分别生成每一个网络设备的网络资源控制信息；

控制模块 403：用于分别根据每一个网络设备的网络资源控制信息控制对应网络设备的网络资源。

较优的该装置还包括：

网络资源数据采集模块 404：用于获得各网络设备当前网络资源的采样数据，采集的网络资源可以包括：信道利用率、TBF 数，小区 GPRS 吞吐量，链路最大可利用带宽等；

预处理模块 405：用于对各网络设备当前网络资源的采样数据进行预处理后获得各网络设备的当前网络资源数据。

网络资源控制装置和至少一个网络设备组成了网络资源控制系统，分别根据每一个网络设备的网络资源控制信息（如，带宽控制信息）控制对应网络设备的流量可以有以下几种实现方式，其中一种为网络资源预测模块 401、控制信息生成模块 402 和控制模块 403 集中设置，即将控制模块 403 设置在网络设备的外部，实现对各网络设备的集中控制；

也可以控制模块 403 包括至少一个控制单元，每一个控制单元分别设置在一个网络设备上，用于根据发送给本设备的带宽控制信息控制本设备的流量，实现各网络设备的自控制。

其中网络设备可以包括接入网络设备、核心网络设备和业务网络设备。

如图 5 所示，为每一个网络设备的结构示意图，包括接收单元 501 和控制单元 502，其中：

接收单元 501：用于接收发送给本设备的网络资源控制信息；

控制单元 502：用于根据该网络资源控制信息控制本设备的流量。

- 5 为了充分利用网络带宽资源，通过本发明上述实施例例举的网络闲置资源的预测方法实现对网络可利用网络资源的预测，从而确定出网络中的闲置带宽等网络资源，并根据预测结果进行相关业务数据的发送；一旦由于突发业务的网络资源需求，导致可利用网络资源减少，这时系统能够自动减少业务数据的发送；当发生网络资源冲突时，系统可以根据设定的业务优先级或者业务类型，停止优先级较低或者某些业务类型的业务以保证优先级较高或者实时性要求较高的业务正常使用。
- 10

上述各装置实施例可以对网络资源进行预测。如在无线网络中，可以通过无线网 PDTCH 信道利用率进行网络资源预测；在核心网络中，可以通过流量进行网络资源预测，根据预测的可利用网络资源对网络设备进行控制。

- 15 并且，该被预测的网络资源可以包括可利用带宽等网络资源。上述各装置实施例可以实现对整个移动通信网络的网络资源自适应控制。

- 本发明实施例提供的网络资源控制方法、装置及网络设备，不只是从单一的业务出发，而是从整个通信系统着手，可以从无线接入网、核心网、业务网三个网络层次上同时采集网络性能参数和数据，进行网络资源的预测，并生成相应的结果及控制策略，从而对上述三个层次进行相应的控制，在保证高优先级业务的正常使用的前提下做到网络资源的充分利用，从整个移动通信网络系统实现上述功能，减少了网络资源冲突，提高了网络资源利用率。
- 20

- 本发明实施例提供的网络资源控制方法、系统、装置及网络设备，在网络设备，即无线接入网络设备、核心网络设备和业务网络设备的历史网络资源数据基础上，根据每一个采集时间点的当前网络资源数据预测网络设备下一个时间点的可利用的网络资源，实现网络资源自适应的准确性；
- 25

本发明实施例提供的网络资源控制、系统、装置及网络设备，通过实时收集各网络设备的当前网络资源数据，实现网络资源自适应的实时性；

本发明实施例提供的网络资源控制、系统、装置及网络设备，从无线接入网、核心网、业务网三个网络层次上进行预测和控制，达到整个移动通信系统的网络资源控制，实现网络资源自适应的全面性。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权利要求书

5 1、一种网络资源控制方法，其特征在于，包括：

根据各网络设备的当前网络资源数据和历史网络资源数据，预测各网络设备的可利用的网络资源；

根据预先配置的控制策略以及预测的各网络设备可利用的网络资源，分别生成每一个网络设备的网络资源控制信息；

10 分别根据所述每一个网络设备的网络资源控制信息控制对应网络设备的网络资源。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述各网络设备的当前网络资源数据的获得方法包括：

获得各网络设备当前网络资源的采样数据；

15 对所述采样数据进行预处理后获得当前网络资源数据。

3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述根据各网络设备的当前网络资源数据和历史网络资源数据，预测各网络设备的可利用的网络资源包括：

20 根据各网络设备的当前网络资源数据和预先存储的历史网络资源数据确定各网络设备的估计网络资源数据；

根据各网络设备的估计网络资源数据和理论的网络资源预测各网络设备可利用的网络资源。

4、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述网络资源包括：信道利用率、临时块流数，小区 GPRS 吞吐量，可利用带宽。

25 5、如根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据各网络设备的当前网络资源数据和历史网络资源数据，预测各网络设备的可利用的网络资源包括：

根据各网络设备的当前信道利用率和历史信道利用率，预测可利用的

带宽；或者，

根据各网络设备的当前流量数据和历史流量数据，预测可利用的带宽。

6、如权利要求 1 或 2 或 5 所述的方法，其特征在于，所述控制策略
5 包括：设置带宽范围，当可利用带宽满足所述带宽范围时，对指定业务采取设定的控制动作。

7、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述带宽范围包括至少两级，每一级带宽范围对应该级的指定业务，以及对该级指定业务采取的控制动作。

10 8、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述网络资源控制信息包括：

网络设备标识，用于指示所述带宽控制信息对应的网络设备地址；

指定业务标识，用于指示所述带宽控制信息对应的指定业务；

控制动作标识，用于指示所述带宽控制信息对应的控制动作。

15 9、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据网络资源控制信息控制对应网络设备的网络资源，包括：

根据所述网络设备标识指示的网络设备地址确定对应的网络设备；

对所述网络设备中指定业务标识指示的指定业务，采取所述控制动作标识指示的对应控制动作。

20 10、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述网络资源控制信息包括：

网络设备标识，用于指示所述带宽控制信息对应的网络设备；

带宽控制信息标识，用于指示所述带宽控制信息对应的消息类型。

25 11、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述根据网络资源控制信息控制对应网络设备的网络资源，包括：

根据所述网络设备标识指示的网络设备地址确定对应的网络设备；

根据所述带宽控制信息标识指示的消息类型，对所述网络设备中的指定业务采取对应的控制动作。

12、一种网络资源控制装置，其特征在于，包括：

网络资源预测模块：用于根据所述网络中各网络设备的当前网络资源
5 数据和历史网络资源数据，预测各网络设备可利用的网络资源；

控制信息生成模块：用于根据预先配置的控制策略以及预测的各网络设备可利用的网络资源，分别生成每一个网络设备的网络资源控制信息；

控制模块：用于分别根据所述每一个网络设备的网络资源控制信息控制对应网络设备的网络资源。

10 13、如权利要求12所述的装置，其特征在于，还包括：

网络资源采集模块：用于获得各网络设备当前网络资源的采样数据，
所述网络资源包括：信道利用率、临时数据块流数，小区 GPRS 吞吐量，
可利用带宽；

预处理模块：用于对所述采样数据进行预处理后获得当前网络资源数
15 据。

14、一种网络资源控制系统，包括至少一个网络设备，其特征在于，
还包括：

网络资源预测模块：用于根据所述网络中各网络设备的当前网络资源
数据和历史网络资源数据，预测各网络设备的可利用的网络资源；

20 控制信息生成模块：用于根据预先配置的控制策略以及预测的各网络设备可利用的网络资源，分别生成每一个网络设备的网络资源控制信息；

控制模块：用于分别根据所述每一个网络设备的网络资源控制信息控制对应网络设备的网络资源。

25 15、如权利要求14所述的系统，其特征在于，所述网络资源预测模块、控制信息生成模块和控制模块集中设置。

16、如权利要求14所述的系统，其特征在于，所述控制模块包括至

少一个控制单元，每一个控制单元分别设置在一个网络设备上，用于根据发送给本设备的网络资源控制信息控制本设备的流量。

17、如权利要求14、15或16所述的系统，其特征在于，所述网络设备包括：无线接入网络设备、核心网络设备和业务网络设备。

5 18、一种网络设备，其特征在于，包括：

接收单元：用于接收发送给本设备的网络资源控制信息；

控制单元：用于根据所述网络资源控制信息控制本设备的网络资源。

1/3

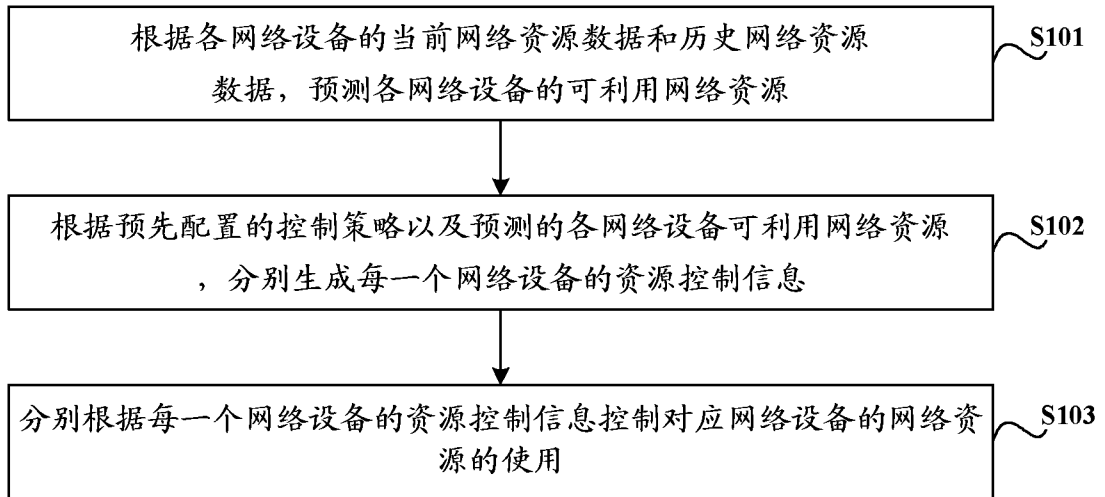


图 1

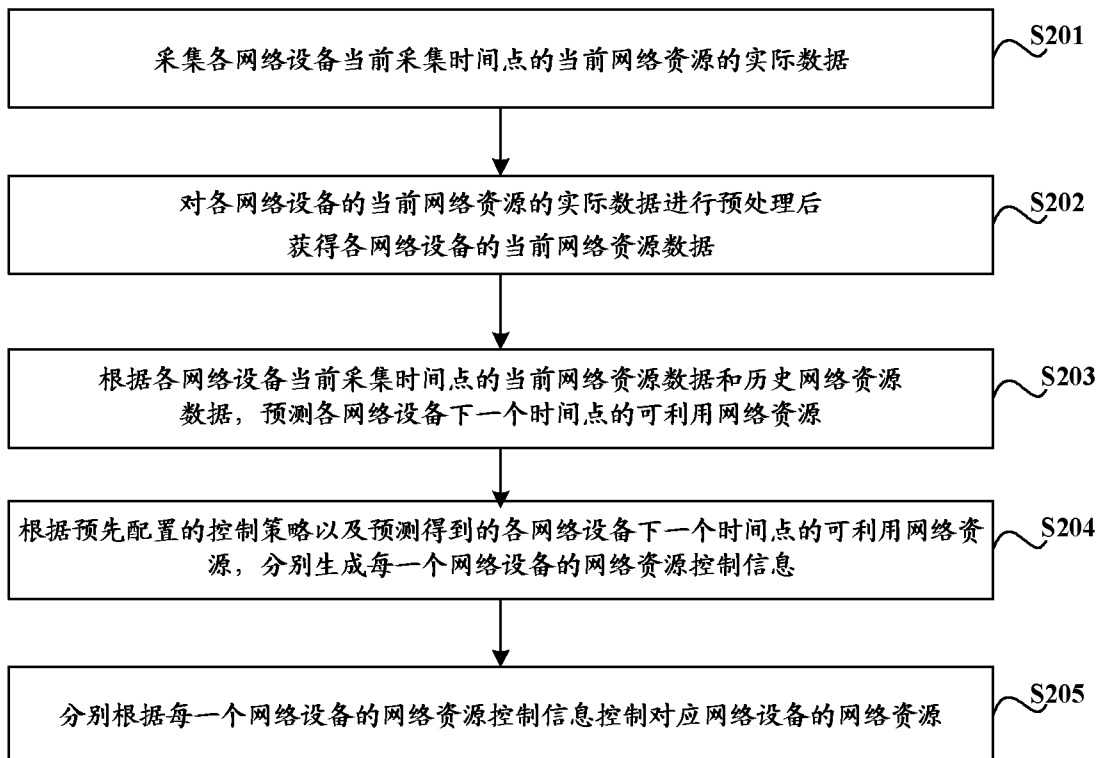


图 2

2/3

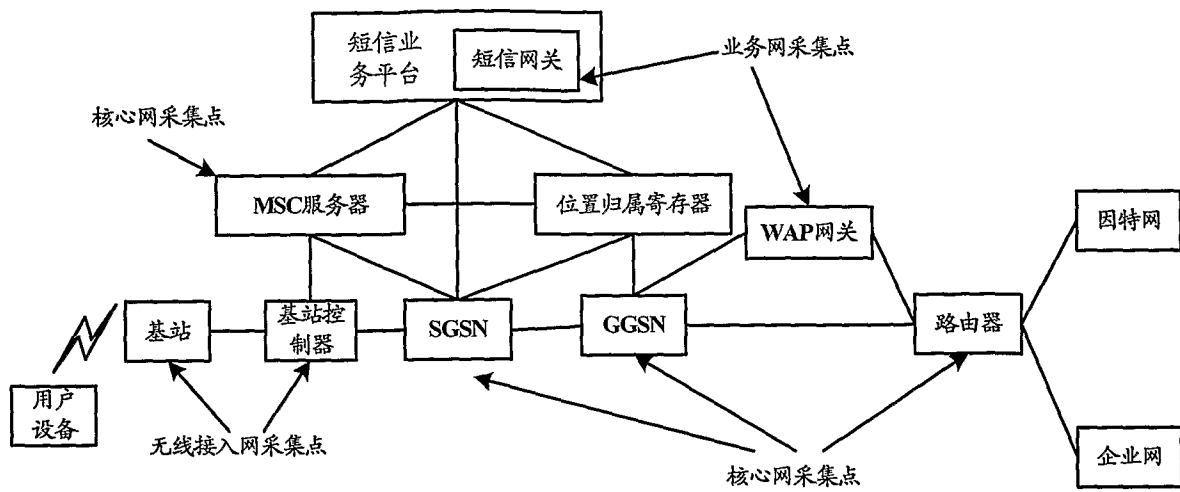


图 3

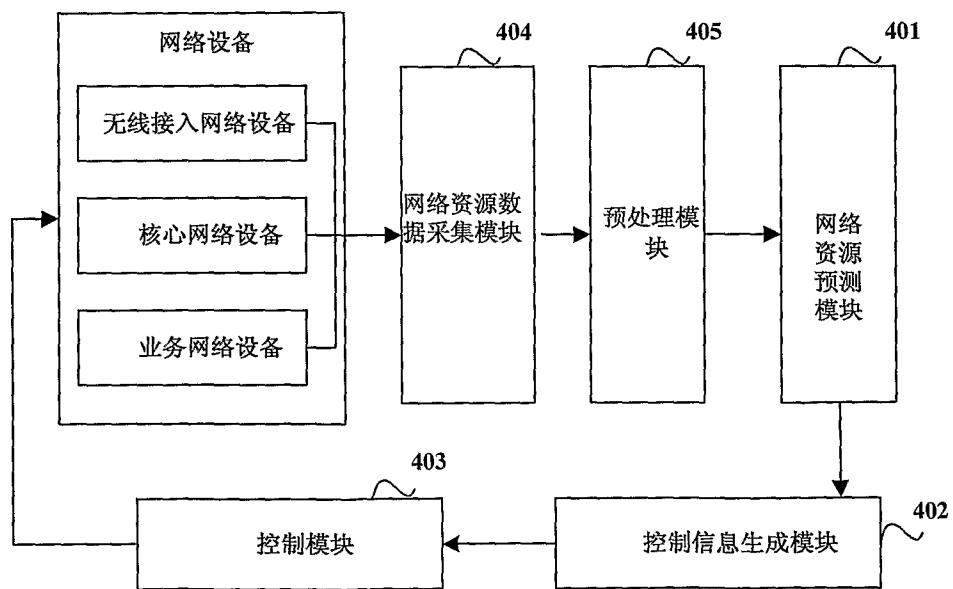


图 4

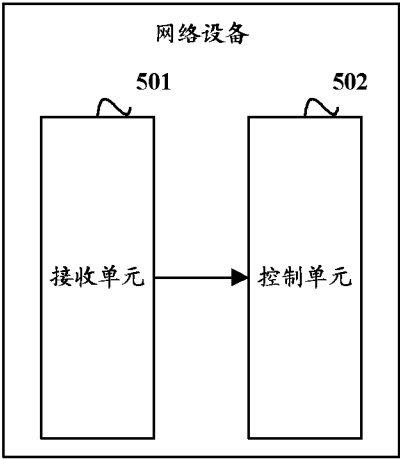


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2008/073202

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 28/02 (2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:H04B,H04L,H04Q,H04W

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

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

CNPAT,WPI,PAJ,EPODOC,IEEE,CNKI:mobile, wireless, communicat+, network?, resource, bandwidth, Broad w Band, available, usable, practicable, current, present, histor+, passed, predict+, forecast+, preview+, estimat+, base w station, BS, channel, throughput, control+,each,every,per

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN1533193A (HUAWEI TECH CO LTD) 29 Sep.2004 (29.09.2004) Description pages 2-9,12-15, figs. 4-6	1-7,12-18
X	CN1771750A(FUJITSU LTD) 10 May 2006 (10.05.2006) Description pages 3-20 figs.1-10	1-7,12-18
A	CN101005632A(CHINA MOBILE TELECOM LIAONING CO LTD) 25 Jul.2007 (25.07.2007) The whole document	1-18
A	US2003/0021245A1 (HAUMONTE, Luc et al.) 30 Jan.2003 (30.01.2003) The whole document	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search

16 Feb.2009 (16.02.2009)

Date of mailing of the international search report

05 Mar. 2009 (05.03.2009)

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

ZUO, Zimei

Telephone No. (86-10)62413506

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2008/073202

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1533193A	29.09.2004	CN1265660C	19.07.2006
CN1771750A	10.05.2006	WO2004098225A1	11.11.2004
		US2005227716A1	13.10.2005
		EP1619912A1	25.01.2006
		JP2004571284T	13.07.2006
		JP4150002B2	17.09.2008
CN101005632A	25.07.2007	None	
US2003/0021245A1	30.01.2003	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2008/073202

A. 主题的分类

H04W 28/02 (2009.01)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:H04B,H04L,H04Q,H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT,WPI,PAJ,EPODOC,IEEE,CNKI:移动,无线,通信,网络,资源,吞吐量,宽带,带宽,信道,预测,预计,估计,当前,目前,当下,现在,历史,过去,先前,控制,基站,可用,可利用,各,分别,每一,mobile, wireless, communicat+, network?, resource, bandwidth, Broad w Band, available, usable, practicable, current, present, histor+, passed, predict+, forecast+, preview+, estimat+, base w station, BS, channel, throughput, control+,each,every,per

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	CN1533193A(华为技术有限公司) 29.9 月 2004 (29.09.2004) 说明书第 2-9 页,第 12-15 页, 附图 4-6	1-7,12-18
X	CN1771750A(富士通株式会社) 10.5 月 2006 (10.05.2006) 说明书第 3-20 页, 附图 1-10	1-7,12-18
A	CN101005632A(中国移动通信集团辽宁有限公司) 25.7 月 2007 (25.07.2007) 全文	1-18
A	US2003/0021245A1 (HAUMONTE, Luc et al.) 30.1 月 2003 (30.01.2003) 全文	1-18



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

16. 2 月 2009 (16.02.2009)

国际检索报告邮寄日期

05.3 月 2009 (05.03.2009)

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

左子湄

电话号码: (86-10) **62413506**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2008/073202

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1533193A	29.09.2004	CN1265660C	19.07.2006
CN1771750A	10.05.2006	WO2004098225A1	11.11.2004
		US2005227716A1	13.10.2005
		EP1619912A1	25.01.2006
		JP2004571284T	13.07.2006
		JP4150002B2	17.09.2008
CN101005632A	25.07.2007	无	
US2003/0021245A1	30.01.2003	无	