

(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
2014 年 12 月 31 日 (31.12.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/206252 A1

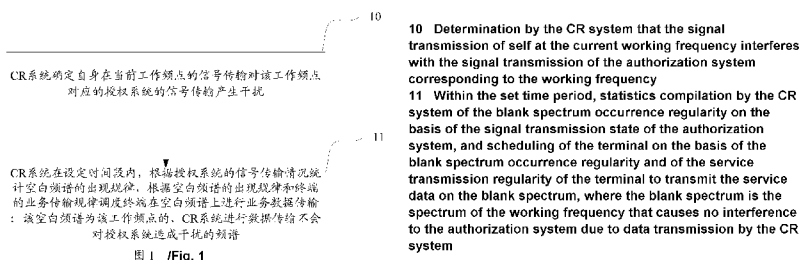
- (51) 国际专利分类号:
H04W 36/34 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/080483
- (22) 国际申请日: 2014 年 6 月 23 日 (23.06.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310253638.1 2013 年 6 月 24 日 (24.06.2013) CN
- (71) 申请人: 电信科学技术研究院 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。
- (72) 发明人: 李媛媛 (LI, Yuanyuan); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 白文岭 (BAI, Wenling); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 蒋成钢 (JIANG, Chenggang); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 杨宇 (YANG, Yu); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 胡金玲 (HU, Jinling); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。

- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路 18 号北环中心 A 座 2002, Beijing 100029 (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, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRANSMISSION SCHEDULING IN COGNITIVE RADIO SYSTEM

(54) 发明名称: 认知无线电系统中的传输调度方法和装置



(57) Abstract: Embodiments of the present application relate to the field of radio communications. Disclosed are a method and device for transmission scheduling in a cognitive radio (CR) system, for use in reducing system wear of the CR system caused by frequent spectrum switching and in increasing spectrum resource utilization rate. In the present application, when the CR system determines that signal transmission of self at a current working frequency interferes with signal transmission of an authorization system corresponding to the working frequency, within a set time period, the CR system compiles statistics of a blank spectrum occurrence regularity on the basis of a signal transmission state of the authorization system, and schedules a terminal, on the basis of the regularity of blank spectrum occurrence and a service transmission regularity of the terminal, to transmit service data on a blank spectrum, where the blank spectrum is a spectrum of the working frequency that causes no interference to the authorization system due to data transmission by the CR system. The present solution reduces the system wear of the CR system caused by frequent spectrum switching, and at the same time increases the spectrum resource utilization rate by utilizing the blank spectrum.

(57) 摘要: 本申请实施例公开了一种认知无线电 CR 系统中的传输调度方法和装置, 涉及无线通信领域, 用于降低 CR 系统由于频繁进行频谱切换造成的系统损耗, 以及提高频谱资源的利用率。本申请中, CR 系统确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰后, 在设定时间段内, 根据授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律, 根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输, 空白频谱为该工作频点的、CR 系统进行数据传输不会对授权系统造成干扰的频谱。本方案降低了 CR 系统由于频繁进行频谱切换造成的系统损耗, 同时通过利用空白频谱也提高了频谱资源的利用率。



WO 2014/206252 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

认知无线电系统中的传输调度方法和装置

本申请要求在 2013 年 06 月 24 日提交中国专利局、申请号为 201310253638.1、申请名称为“认知无线电系统中的传输调度方法和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及无线通信领域，尤其涉及一种认知无线电系统中的传输调度方法和装置。

背景技术

无线电通信频谱是一种宝贵的自然资源，随着无线通信技术的飞快发展，频谱资源贫乏的问题日益严重，为了缓解频谱资源紧张的现状，相关的部门和机构对无线通信频谱进行了监测和研究，发现某些频段（如电视频段）在大多数时间内并未使用或者在大多数地域内并未使用，而某些频段则出现了多系统多用户同时竞争的情况，即某些业务承载量很大的系统没有足够的频谱资源而另外一些业务承载量不大的系统却占用了太多的资源。CR（Cognitive Radio，认知无线电）的概念正是在这种背景下产生的，其基本思想是：在不对授权系统造成干扰的前提下，感知系统可以通过监测当前无线环境的变化来动态的选择空白频段进行通信。

当感知系统机会性使用授权系统的空白频段时，保护授权系统不受干扰是一个基本前提，这种保护主要包含以下两个方面：

第一，感知系统准确判断出哪些授权系统的频段是可用的空白频段（在这些频段上引入感知系统不会影响授权系统的正常工作）；

第二，当占用频段不再可用时，感知系统需要及时的将这些频段退让给授权系统。

当前的研究中，确定空白频谱的方法主要有以下两种：

第一，感知方法；

感知方法中，感知系统的基站通过感知算法来检测某个频段上授权系统信号的强度，当该信号的强度大于某个门限值时，即认为该基站与使用这个频段的授权系统的距离过近，在此频段上引入感知系统会对授权系统的正常工作产生影响，因此该频段不可用；

第二，数据库方法；

在当前的感知无线电标准研究中，数据库方法获得了较多认可，感知系统从本地数据库中直接读取针对某个具体位置、哪些频段可以使用的信息。

根据相关调研, 广播电视频段的使用效率不高, 同时考虑到模拟电视向数字电视的全面转型, 大量的广播电视频段会空余出来; 根据相关测试结果可以看出, 我国的广播电视频段也存在较大的可再次开发利用的空间。广播电视频段上存在着如下几种业务类型: 固定电视业务, 移动电视业务, 无线麦克风业务等。

此外, ITU (International Telecommunication Union, 国际通信联盟) 将 2.3GHz-2.4GHz 分配给 LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 系统使用, 但是使用该频段规划 LTE 系统却遇到了一些困难, 如当前在欧洲国家, 这些频段有的被视频 (video) 占用了, 有的被军方 (如军方的雷达系统) 占用了, 政府层面很难规划, 因此 LTE 系统如何使用该频段也是一个问题。一些组织提出通过感知无线电的方式, 可以实现过渡期对该频段的使用。

根据目前的研究, CR 系统机会式的使用空白频段的前提是, 一旦授权系统又重新出现, CR 系统要及时退让该频段。然而考虑到不同授权系统的业务特点, 如无线麦克风业务, 该业务占用某个频段的持续时间有限, 且具备突发性; 另外, 如雷达信号, 其发射的脉冲信号具备周期性的特点; 针对上述系统, 如果按照现有的方式, 感知系统检测到授权系统信号出现, 就通过频谱切换的方式退出该频段, 但授权系统很快又停止了使用 (如无线麦克风业务), 将会导致没有必要的频谱切换, 进而造成系统损耗; 或者授权系统在时域上并未一直占用 (如雷达信号, 周期占用), 则在一定程度上浪费了频谱资源, 并未提高频谱资源的使用效率。

在 CR 系统的研究过程中, 引入了备用频点的概念, 即一旦当前工作频点不可用时, 可以退让到备用频点上, 实际应用中, 可能存在没有备用频点的场景, 此时如果 CR 系统退让原来的频段, 该系统将无频点可用。

综上, 根据目前的研究, CR 系统机会式的使用空白频段的前提是, 一旦授权系统又重新出现, CR 系统要及时退让该频段。然而考虑到不同授权系统的业务特点, 如无线麦克风业务, 该业务占用某个频段的持续时间有限, 且具备突发性; 另外, 如雷达信号, 其发射的脉冲信号具备突发性、周期性的特点; 针对上述系统, 如果按照现有的方式, 感知系统检测到授权系统信号出现, 就通过频谱切换的方式退出该频段, 可授权系统很快又停止了使用 (如无线麦克风业务), 将会导致没有必要的频谱切换, 进而造成系统损耗; 或者授权系统在时域上并未一直占用 (如雷达信号), 则在一定程度上浪费了频谱资源, 并未提高频谱资源的使用效率。

在 CR 系统的研究过程中, 引入了备用频点的概念, 即一旦当前工作频点不可用时, 可以退让到备用频点上, 实际应用中, 可能存在没有备用频点的场景, 此时如果 CR 系统退让原来的频段, 该系统将无频点可用, 则将中断该 CR 系统覆盖范围内所有用户的业务

通信, 显然会造成用户体验大幅度下降, CR 设备利用率降低。

发明内容

本申请实施例提供一种 CR 系统中的传输调度方法和装置, 用于降低 CR 系统由于频繁进行频谱切换造成的系统损耗, 以及提高频谱资源的利用率。

一种 CR 系统中的传输调度方法, 该方法包括:

CR 系统确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰;

所述 CR 系统在设定时间段内, 根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律, 根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输; 所述空白频谱为所述工作频点的、CR 系统进行数据传输不会对所述授权系统造成干扰的频谱。

一种 CR 系统中的传输调度装置, 该装置包括:

感知检测单元, 用于确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰;

规律统计单元, 用于在设定时间段内, 根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律;

调度单元, 用于根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输; 所述空白频谱为所述工作频点的、CR 系统进行数据传输不会对所述授权系统造成干扰的频谱。

本申请实施例提供的方案中, CR 系统确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰后, 在设定时间段内, 根据授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律, 根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输, 空白频谱为该工作频点的、CR 系统进行数据传输不会对授权系统造成干扰的频谱。可见, 本方案中 CR 系统确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰后, 并不立即退出对工作频点的使用, 而是在一定时间内合理利用工作频点上的空白频谱, 调度终端在空白频谱上进行业务数据传输, 从而降低了 CR 系统由于频繁进行频谱切换造成的系统损耗, 同时通过利用空白频谱也提高了频谱资源的利用率。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的方法流程示意图；

图 2A 为本申请实施例一的整体流程示意图；

图 2B 为本申请实施例一中判断是否立即退让频点的流程示意图；

图 3A 为本申请实施例二的 VoIP 类业务模型示意图；

图 3B 为本申请实施例二中雷达系统时域占用规律示意图；

图 3C 为本申请实施例三中的无线麦克风系统时域占用规律示意图；

图 4 为本申请实施例四提供的装置结构示意图；

图 5 为本申请实施例五提供的装置结构示意图。

具体实施方式

为了降低 CR 系统由于频繁进行频谱切换造成的系统损耗及提高频谱资源的利用率，本申请实施例提供一种 CR 系统中的传输调度方法。

参见图 1，本申请实施例提供的 CR 系统中的传输调度方法，包括以下步骤：

步骤 10：CR 系统确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰；这里，该工作频点对应的授权系统是指被授权使用该工作频点的系统；

步骤 11：CR 系统在设定时间段内，根据授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律，根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输；该空白频谱为该工作频点的、CR 系统进行数据传输不会对授权系统造成干扰的频谱。

具体的，步骤 10 的具体实现可以如下：

CR 系统在检测到当前工作频点对应的授权系统的信号出现在该工作频点上、并且该信号的强度大于预设信号强度门限时，确定该 CR 系统在当前工作频点的信号传输对授权系统的信号传输产生同频干扰；该情况下，空白频谱是指该工作频点上的、未被授权系统用来传输数据的频谱；或者，

CR 系统在检测到当前工作频点对应的授权系统的信号出现在邻频点上、并且该信号的强度大于预设信号强度门限时，确定该 CR 系统在当前工作频点的信号传输对授权系统的信号传输产生邻频干扰。该情况下，空白频谱是指该工作频点上的、授权系统在邻频点上未传输数据的时间点对应的频谱。

上述预设信号强度门限可以为大于 0 的数值。

较佳的，在步骤 10 和步骤 11 之间，CR 系统可以确定是否需要立即退出对该工作频

点的使用；相应的，步骤 11 中，CR 系统在确定不需要立即退出对该工作频点的使用后，在设定时间段内，根据授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律，根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输。若 CR 系统确定需要立即退出对该工作频点的使用，则立即退出对该工作频点的使用。

具体的，CR 系统确定是否需要立即退出对该工作频点的使用，具体实现可以如下：

若当前允许业务时延低于预设时延门限的调度终端的个数不小于预设数值，和/或 CR 系统有备用频点，则 CR 系统确定需要立即退出对该工作频点的使用；

若当前允许业务时延低于预设时延门限的调度终端的个数小于预设数值，和/或 CR 系统无备用频点，则 CR 系统确定不需要立即退出对该工作频点的使用。

上述预设时延门限和预设数值可以是大于 0 的数值。

具体的，步骤 11 的具体实现可以包括如下步骤 A-步骤 E：

步骤 A、CR 系统启动等待定时器；这里，等待定时器的设置，是为了保证 CR 系统的性能。若监测的空白频谱一直不能满足 CR 系统的需求，且 CR 系统一直不做退让操作，则将导致 CR 系统一直无频点可用，因此需要设置等待定时器，该等待定时器的定时时长的数值根据 CR 系统的业务负荷进行确定，若业务负荷较大，则等待定时器的定时时长设置较短，若业务负荷较小则等待定时器的定时时长相对较大。不同的 CR 系统该等待定时器的定时时长的设置可以按照统一的标准规范，也可以各个 CR 系统独立设置。

步骤 B、CR 系统根据授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律；

步骤 C、CR 系统判断空白频谱的出现规律是否能够满足终端的业务数据传输需求，若是，则到步骤 E，否则，到步骤 D；

步骤 D、CR 系统判断等待定时器是否超时，若是，则退出对该工作频点的使用，否则，返回步骤 B；

步骤 E、CR 系统根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输。

具体的，CR 系统根据授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律，具体实现可以如下：

CR 系统从授权系统数据库获取授权系统的信号的传输特性信息，或通过信号检测到授权系统的信号的传输特性信息，根据获得的传输特性信息统计空白频谱的出现规律。比如，如果授权系统是雷达系统，授权系统的信号的传输特性信息可以包括雷达信号的脉冲信号的波形，宽度和重复频率等；如果授权系统是无线麦克风系统，授权系统的信号的传输特性信息可以包括麦克风信号的出现与停止出现的规律信息；在获得授权系统的信号

的传输特性信息后，可以根据该传输特性信息得到授权系统进行信号传输时的频谱占用规律，进而得到空白频谱的出现规律。

具体的，CR 系统判断空白频谱的出现规律是否能够满足终端的业务数据传输需求，具体实现可以如下：

CR 系统根据终端业务数据的传输周期和传输时间要求、以及空白频谱的出现规律确定空白频谱能否承载终端的业务数据，主要判断空白频谱在时域/频域上是否满足 CR 系统业务的出现规律，若确定为是，则判断空白频谱的出现规律能够满足终端的业务数据传输需求，否则，判断空白频谱的出现规律不能够满足终端的业务数据传输需求。比如，假设终端业务数据的传输周期为 20ms，每个传输周期内的数据传输时间为 10ms，若在工作频点上每 20ms 能够出现至少一个空白频谱，并且空白频谱的持续时间不小于 10ms，则空白频谱能够承载终端的业务数据，否则，空白频谱不能够承载终端的业务数据。

具体的，CR 系统根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输，具体实现可以如下：

CR 系统根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律，采用半持续调度（SPS）或动态调度方式向终端发送调度信令，以使终端根据该调度信令在空白频谱上进行业务数据传输。在调度信令中可以携带终端进行业务数据传输可用的资源位置信息、该调度信令的有效时间信息，终端可以根据现有技术中调度信令与上行数据传输的时序关系确定传输上行业务数据的时间点，若终端确定该时间点与授权系统在该工作频点或邻频点进行数据传输的时间点冲突，则终端将传输上行业务数据的时间点后移，具体后移的时间长度可以由 CR 系统在调度信令中携带，也可以预先约定。CR 系统还可以预先将授权系统的信号的传输特性信息发送给终端，以使终端根据该传输特性信息确定传输上行业务数据的时间点与授权系统在该工作频点或邻频点进行数据传输的时间点是否冲突。

较佳的，CR 系统在该工作频点的非空白频谱上，检测授权系统的信号是否出现，若未出现，则清空等待定时器，并恢复对 CR 系统内的终端的业务数据的传输调度。

较佳的，在 CR 系统确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰之后，CR 系统可以通知该 CR 系统内的终端：在设定时间段内若收到调度信令则进行业务数据传输，否则不进行任何业务数据传输。终端根据接收到的通知进行数据传输。

随着移动互联网的普及，类似于 VoIP（Voice over IP，基于 IP 的语音呼叫）类业务、浏览网页等背景类业务，逐渐成为了目前移动通信提供的主流业务；VoIP 类业务的业务特点是具有周期性，业务发送和无业务发送周期性出现，而背景类业务允许较大的业务时延，

因此，在空白频谱里，可以调度上述类型的业务。

本申请中的授权系统具体可以是：雷达系统或无线麦克风系统。

下面结合具体实施例对本申请进行说明：

实施例一：

本实施例，提供了一种 CR 系统中间歇式调度方法，CR 系统在察觉到授权系统出现时，不立刻进行频谱切换，而是根据授权系统业务的特点及 CR 系统自身的状态，适时等待，暂不切换，在等待期间间歇性调度本系统用户业务，从而可以提高频谱使用效率，减少不必要的频谱切换带来的系统损耗。同时对于不具备备用频点（无退路）的 CR 系统，仍可以使用“缝隙式的可用频谱”，维持本系统部分业务，提高 CR 设备利用效率。

本实施例的具体实现流程如图 2A 所示：

步骤 S1：CR 系统确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰后，CR 系统暂停本系统的业务数据传输；

步骤 S2：CR 系统判断是否需要立即退让该工作频点，若是，则到步骤 S8，否则，到步骤 S3；

步骤 S3：启动等待定时器；

后续步骤中在等待定时器超时前，CR 系统持续观测该可用频点的使用情况，并统计该可用频点上“缝隙式可用频谱”即空白频谱的出现规律；

步骤 S4：CR 系统根据授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律；

步骤 S5：CR 系统判断空白频谱的出现规律是否能够满足终端的业务数据传输需求，若是，则到步骤 S6，否则，到步骤 S7；

步骤 S6：CR 系统根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律间歇式调度终端在空白频谱上进行业务数据传输，本流程结束；其中，间歇式的调度是指根据空白频谱出现的规律，以及不同用户的业务传输规律等对用户进行调度。

步骤 S7：CR 系统判断等待定时器是否超时，若是，则到步骤 S8，否则，返回步骤 S4；

步骤 S8：CR 系统退出对当前工作频点的使用，本流程结束。

步骤 S2 中 CR 系统判断是否需要立即退让该工作频点的具体方法如图 2B 所示：

步骤 S1：CR 系统确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰；

步骤 S21：CR 系统判断当前允许业务时延低于预设时延门限 X_{ms} 的调度终端的个数是否小于 N，和/或 CR 系统是否无备用频点，若是，则到步骤 S22，否则，到步骤 S23；

步骤 S22: 判断不需立刻退出对该工作频点的使用, 启动等待定时器, 定时时长设定为 T_{wait} , 同时通知系统内所有终端, 在 T_{wait} 时间内, 除非收到调度指令, 否则在 T_{wait} 时间内暂停所有业务传输;

步骤 S23: 立即退出对该工作频点的使用。

实施例二:

在本实施例中, 假设授权系统为雷达系统, 该雷达系统的脉冲宽度为 100 微秒, 重复周期为 20ms, 占用的频道为 f1, 具体的为中心频点为 2700MHz, 带宽为 6MHz; CR 系统调度用户个数为 3, 需要传输的业务均为 VoIP 类的业务, 其业务传输模型如图 3A 所示, 在激活 (即 talkspurt) 期间内, 每 20ms 产生一个业务数据分组, 大小为 35~49Bytes, 静默 (即 silent period) 期间内, 每 160ms 产生一个业务数据分组, 其大小的变化范围是 10~24Bytes。假设传输时延预设门限为 X 为 10ms, N 为 0。

基于上述假设, 本方案的实现流程如下:

第一步: CR 系统检测到雷达用户信号同频出现在 CR 系统的使用频点上, CR 系统对雷达系统产生干扰, 则 CR 系统停止所有业务传输, 并判断此时是否需要立即退让该使用频点: 当前调度的三个业务均为 VoIP 类业务, 其允许时延均大于 10ms, 则判断为不需立刻退让该使用频点, 启动等待定时器, 定时时长设定为 T_{wait} , 同时通知系统内所有终端, 在 T_{wait} 时间内, 除非收到调度指令, 否则在 T_{wait} 时间内暂停所有业务传输, 并进入第二步;

第二步: 在 T_{wait} 时间范围内, CR 系统持续观测在该使用频点上雷达信号的脉冲信号的波形, 宽度和重复频率, 寻找“缝隙式可用频谱”即空白频谱的出现规律; 在本实施例中, 规律如图 3B 所示, 绿色区域为授权系统占用的时间区域, 白色的区域为可用的时间区域;

第三步: 根据第二步统计的结果, 判断间歇性出现的频谱即空白频谱在时域/频域是否满足 CR 系统业务的出现规律: 对比图 3A 及图 3B, 雷达系统每 20ms 内可以在时域预留出足够的空间传输 VoIP 业务包; 同时, 在频段不可用的时间段, CR 需检测雷达系统的信号是否出现, 如果不再出现, 则恢复正常的业务调度, 并清空等待定时器;

实施例三:

在本实施例中, 假设授权系统为无线麦克风系统, 该麦克风系统的脉冲宽度为 10ms, 周期为 1s, 占用的频道为 f1, 具体的为中心频点为 2700MHz, 带宽为 6MHz; CR 系统调度用户个数为 3, 需要传递的业务均为 VoIP 类的业务, 其业务传输模型如图 3A 所示, 在激活 (即 talkspurt) 期间内, 每 20ms 产生一个业务数据分组, 大小为 35~49Bytes, 在静默 (即 silent period) 期间内, 每 160ms 产生一个业务数据分组, 其大小的变化范围是

10~24Bytes。假设传输时延预设门限为 X 为 10ms, N 为 0。

基于上述假设, 本方案的实现流程如下:

第一步: CR 系统检测到无线麦克风用户信号同频出现在 CR 系统的使用频点上, CR 系统对无线麦克风系统产生干扰, 则 CR 系统停止所有业务传输, 并判断此时是否需要立即退让该使用频点: 当前调度的三个业务均为 VoIP 类业务, 其允许时延均大于 10ms, 则判断为不需立刻退让该使用频点, 启动等待定时器, 定时时长设定为 T_{wait} , 同时通知系统内所有终端, 在 T_{wait} 时间内, 除非收到调度指令, 否则在 T_{wait} 时间内暂停所有业务传输, 并进入第二步;

第二步: 在 T_{wait} 时间范围内, CR 系统持续观测在该使用频点上无线麦克风信号的脉冲信号的波形, 宽度和重复频率, 寻找“缝隙式可用频谱”即空白频谱的出现规律; 在本实施例中, 规律如图 3C 所示, 绿色区域为授权系统占用的时间区域, 白色的区域为可用的时间区域;

第三步: 根据第二步统计的结果, 判断间歇性出现的频谱即空白频谱在时域/频域是否满足 CR 系统业务的出现规律: 对比图 3A 及图 3C, 无线麦克风系统每 1s 内可以在时域预留出足够的空间传输 VoIP 业务包; 同时, 在频段不可用的时间段, CR 需检测无线麦克风系统的信号是否出现, 如果不再出现, 则恢复正常的业务调度, 并清空等待定时器。

参见图 4, 本申请实施例四提供的一种 CR 系统中的传输调度装置, 该装置包括:

授权系统信息数据库 45, 用于向授权系统出现的规律统计单元提供授权系统频点使用情况, 以及授权系统的信号出现规律, 授权系统地理位置等信息, 同时根据统计单元归纳的信息更新数据库;

感知检测单元 40, CR 系统采用一定的感知检测算法, 感知检测授权系统频点使用信息及信号出现规律等, 用于向授权系统出现的规律统计单元提供上述信息;

规律统计单元 41, 用于根据授权系统相关的信息, 统计该频段的使用规律, 并向频谱退让决策单元及调度单元提供上述信息;

调度单元 42: 用于完成 CR 系统用户业务的统计及调度, 同时向频谱退让决策单元提供 CR 系统的业务信息, 如调度用户个数, 调度的用户的业务类型, 并根据频谱退让决策结果及统计单元提供的规律信息合理调度本系统用户;

频谱退让决策单元 43: 根据调度单元提供的 CR 系统业务信息及统计单元提供的规律信息, 按照对应准则决策是否立刻进行频谱退让;

频谱退让管理单元 44: 根据频谱退让决策单元决策结果, 执行频谱退让相关操作。

下面进行具体说明:

感知检测单元 40, 用于确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰;

规律统计单元 41, 用于在设定时间段内, 根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律;

调度单元 42, 用于根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输; 所述空白频谱为所述工作频点的、CR 系统进行数据传输不会对所述授权系统造成干扰的频谱。

进一步的, 该装置还包括:

频谱退让决策单元 43, 用于在确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰之后, 确定是否需要立即退出对所述工作频点的使用;

所述调度单元 42 用于:

在确定不需要立即退出对所述工作频点的使用后, 在设定时间段内, 根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律, 根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输。

进一步的, 所述频谱退让决策单元 43 用于:

若当前允许业务时延低于预设时延门限的调度终端的个数不小于预设数值, 和/或所述 CR 系统有备用频点, 则确定需要立即退出对所述工作频点的使用;

若当前允许业务时延低于预设时延门限的调度终端的个数小于预设数值, 和/或所述 CR 系统无备用频点, 则确定不需要立即退出对所述工作频点的使用。

进一步的, 所述感知检测单元 40 用于:

在检测到当前工作频点对应的授权系统的信号出现在所述工作频点上、并且该信号的强度大于预设信号强度门限时, 确定该 CR 系统在当前工作频点的信号传输对所述授权系统的信号传输产生同频干扰; 或者,

在检测到当前工作频点对应的授权系统的信号出现在邻频点上、并且该信号的强度大于预设信号强度门限时, 确定该 CR 系统在当前工作频点的信号传输对所述授权系统的信号传输产生邻频干扰。

进一步的, 该装置还包括: 频谱退让管理单元 44, 用于执行退出对所述工作频点的使用的操作;

所述规律统计单元 41 用于执行如下步骤:

A、启动等待定时器;

B、根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律;

C、判断所述空白频谱的出现规律是否能够满足终端的业务数据传输需求，若是，则触发所述调度单元 42，否则，执行步骤 D；

D、判断等待定时器是否超时，若是，则触发频谱退让管理单元 44，否则，返回执行步骤 B。

进一步的，所述规律统计单元 41 用于：按照如下方法根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律：

从授权系统信息数据库 45 获取所述授权系统的信号的传输特性信息，或从所述感知检测单元 40 获得信号检测得到的所述授权系统的信号的传输特性信息，根据获得的传输特性信息统计空白频谱的出现规律。

进一步的，所述规律统计单元 41 用于：按照如下方法判断所述空白频谱的出现规律是否能够满足终端的业务数据传输需求：

根据终端业务数据的传输周期和传输时间要求确定所述空白频谱能否承载终端的业务数据，若确定为是，则判断所述空白频谱的出现规律能够满足终端的业务数据传输需求，否则，判断所述空白频谱的出现规律不能够满足终端的业务数据传输需求。

进一步的，所述调度单元 42 用于：按照如下方法根据所述空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输：

根据所述空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律，采用半持续调度 SPS 或动态调度方式向终端发送调度信令，以使终端根据该调度信令在空白频谱上进行业务数据传输。

进一步的，所述感知检测单元 40 还用于：

在所述工作频点的非空白频谱上，检测所述授权系统的信号是否出现，若未出现，则清空所述等待定时器，并恢复对所述 CR 系统内的终端的业务数据的传输调度。

进一步的，所述感知检测单元 40 还用于：

在确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰之后，通知该 CR 系统内的终端：在设定时间段内若收到调度信令则进行业务数据传输，否则不进行任何业务数据传输。

进一步的，所述授权系统为：雷达系统或无线麦克风系统。

参见图 5，本申请实施例五提供的一种 CR 系统中的传输调度装置，该装置包括：

处理器 50，用于确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰，在设定时间段内，根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律，根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输；所述空白频谱为所述工作频点的、CR 系统进行数据传输不会对所述授权系

统造成干扰的频谱;

收发机 51, 用于在处理器 50 的控制下接收和发送数据。

较佳地, 处理器 50 还用于:

在确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰之后, 确定是否需要立即退出对所述工作频点的使用; 在确定不需要立即退出对所述工作频点的使用后, 在设定时间段内, 根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律, 根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输。

较佳地, 处理器 50 还用于:

若当前允许业务时延低于预设时延门限的调度终端的个数不小于预设数值, 和/或所述 CR 系统有备用频点, 则确定需要立即退出对所述工作频点的使用;

若当前允许业务时延低于预设时延门限的调度终端的个数小于预设数值, 和/或所述 CR 系统无备用频点, 则确定不需要立即退出对所述工作频点的使用。

较佳地, 处理器 50 还用于:

在检测到当前工作频点对应的授权系统的信号出现在所述工作频点上、并且该信号的强度大于预设信号强度门限时, 确定该 CR 系统在当前工作频点的信号传输对所述授权系统的信号传输产生同频干扰; 或者,

在检测到当前工作频点对应的授权系统的信号出现在邻频点上、并且该信号的强度大于预设信号强度门限时, 确定该 CR 系统在当前工作频点的信号传输对所述授权系统的信号传输产生邻频干扰。

较佳地, 处理器 50 还用于: 执行退出对所述工作频点的使用的操作; 执行如下步骤:

A、启动等待定时器;

B、根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律;

C、判断所述空白频谱的出现规律是否能够满足终端的业务数据传输需求, 若是, 则触发所述调度单元 42, 否则, 执行步骤 D;

D、判断等待定时器是否超时, 若是, 则触发频谱退让管理单元 44, 否则, 返回执行步骤 B。

较佳地, 处理器 50 还用于: 按照如下方法根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律: 获取所述授权系统的信号的传输特性信息, 或从所述感知检测单元 40 获得信号检测得到的所述授权系统的信号的传输特性信息, 根据获得的传输特性信息统计空白频谱的出现规律。

较佳地，处理器 50 还用于：按照如下方法判断所述空白频谱的出现规律是否能够满足终端的业务数据传输需求：

根据终端业务数据的传输周期和传输时间要求确定所述空白频谱能否承载终端的业务数据，若确定为是，则判断所述空白频谱的出现规律能够满足终端的业务数据传输需求，否则，判断所述空白频谱的出现规律不能够满足终端的业务数据传输需求。

较佳地，处理器 50 还用于：按照如下方法根据所述空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输：

根据所述空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律，采用半持续调度 SPS 或动态调度方式向终端发送调度信令，以使终端根据该调度信令在空白频谱上进行业务数据传输。

较佳地，处理器 50 还用于：

在所述工作频点的非空白频谱上，检测所述授权系统的信号是否出现，若未出现，则清空所述等待定时器，并恢复对所述 CR 系统内的终端的业务数据的传输调度。

较佳地，处理器 50 还用于：

在确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰之后，通知该 CR 系统内的终端：在设定时间段内若收到调度信令则进行业务数据传输，否则不进行任何业务数据传输。

进一步的，所述授权系统为：雷达系统或无线麦克风系统。

其中，在图 5 中，总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理器 50 代表的一个或多个处理器和存储器 52 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机 51 可以是多个元件，即包括发送机和接收机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。处理器 50 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 52 可以存储处理器 50 在执行操作时所使用的数据。

处理器 50 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 52 可以存储处理器 50 在执行操作时所使用的数据。

综上，本申请的有益效果包括：

本申请实施例提供的方案中，CR 系统确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰后，在设定时间段内，根据授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律，根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输，空白频谱为该工作频点的、CR 系统进行数据传输不会

对授权系统造成干扰的频谱。可见，本方案中 CR 系统确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰后，并不立即退出对工作频点的使用，而是在一定时间内合理利用工作频点上的空白频谱，调度终端在空白频谱上进行业务数据传输，从而降低了 CR 系统由于频繁进行频谱切换造成的系统损耗，同时通过利用空白频谱也提高了频谱资源的利用率。

同时对于不具备备用频点（无退路）的 CR 系统，仍可以使用“缝隙式的可用频谱”即空白频谱，维持本系统部分业务，以提高 CR 设备利用效率。

本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

尽管已描述了本申请的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

1、一种认知无线电 CR 系统中的传输调度方法，其特征在于，该方法包括：

CR 系统确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰；

所述 CR 系统在设定时间段内，根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律，根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输；所述空白频谱为所述工作频点的、CR 系统进行数据传输不会对所述授权系统造成干扰的频谱。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在 CR 系统确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰之后，且所述 CR 系统在设定时间段内，根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律，根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输之前，进一步包括：

所述 CR 系统确定是否需要立即退出对所述工作频点的使用；

所述 CR 系统在设定时间段内，根据所述授权系统的信号传输情况统计可用时间的出现规律，根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输，具体包括：

所述 CR 系统在确定不需要立即退出对所述工作频点的使用后，在设定时间段内，根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律，根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述 CR 系统确定是否需要立即退出对所述工作频点的使用，具体包括：

若当前允许业务时延低于预设时延门限的调度终端的个数不小于预设数值，和/或所述 CR 系统有备用频点，则所述 CR 系统确定需要立即退出对所述工作频点的使用；

若当前允许业务时延低于预设时延门限的调度终端的个数小于预设数值，和/或所述 CR 系统无备用频点，则所述 CR 系统确定不需要立即退出对所述工作频点的使用。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 CR 系统确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰，具体包括：

所述 CR 系统在检测到当前工作频点对应的授权系统的信号出现在所述工作频点上、并且该信号的强度大于预设信号强度门限时，确定该 CR 系统在当前工作频点的信号传输对所述授权系统的信号传输产生同频干扰；或者，

所述 CR 系统在检测到当前工作频点对应的授权系统的信号出现在邻频点上、并且该信号的强度大于预设信号强度门限时，确定该 CR 系统在当前工作频点的信号传输对所述授权系统的信号传输产生邻频干扰。

5、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 CR 系统在设定时间段内，根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律，根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输，具体包括：

A、CR 系统启动等待定时器；

B、CR 系统根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律；

C、CR 系统判断所述空白频谱的出现规律是否能够满足终端的业务数据传输需求，若是，则到步骤 E，否则，到步骤 D；

D、CR 系统判断等待定时器是否超时，若是，则退出对所述工作频点的使用，否则，返回步骤 B；

E、CR 系统根据所述空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输。

6、如权利要求 1-5 中任一所述的方法，其特征在于，所述 CR 系统根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律，具体包括：

所述 CR 系统从授权系统数据库获取所述授权系统的信号的传输特性信息，或通过信号检测得到所述授权系统的信号的传输特性信息，根据获得的传输特性信息统计空白频谱的出现规律。

7、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述 CR 系统判断所述空白频谱的出现规律是否能够满足终端的业务数据传输需求，具体包括：

所述 CR 系统根据终端业务数据的传输周期和传输时间要求确定所述空白频谱能否承载终端的业务数据，若确定为是，则判断所述空白频谱的出现规律能够满足终端的业务数据传输需求，否则，判断所述空白频谱的出现规律不能够满足终端的业务数据传输需求。

8、如权利要求 1-5 中任一所述的方法，其特征在于，所述 CR 系统根据所述空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输，具体包括：

所述 CR 系统根据所述空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律，采用半持续调度 SPS 或动态调度方式向终端发送调度信令，以使终端根据该调度信令在空白频谱上进行业务数据传输。

9、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述方法进一步包括：

所述 CR 系统在所述工作频点的非空白频谱上，检测所述授权系统的信号是否出现，

若未出现,则清空所述等待定时器,并恢复对所述 CR 系统内的终端的业务数据的传输调度。

10、如权利要求 1-5 中任一所述的方法,其特征在于,在 CR 系统确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰之后,进一步包括:

CR 系统通知该 CR 系统内的终端:在设定时间段内若收到调度信令则进行业务数据传输,否则不进行任何业务数据传输。

11、如权利要求 1-5 中任一所述的方法,其特征在于,所述授权系统为:雷达系统或无线麦克风系统。

12、一种认知无线电 CR 系统中的传输调度装置,其特征在于,该装置包括:

感知检测单元,用于确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰;

规律统计单元,用于在设定时间段内,根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律;

调度单元,用于根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输;所述空白频谱为所述工作频点的、CR 系统进行数据传输不会对所述授权系统造成干扰的频谱。

13、如权利要求 12 所述的装置,其特征在于,该装置还包括:

频谱退让决策单元,用于在确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰之后,确定是否需要立即退出对所述工作频点的使用;

所述调度单元用于:

在确定不需要立即退出对所述工作频点的使用后,在设定时间段内,根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律,根据空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输。

14、如权利要求 13 所述的装置,其特征在于,所述频谱退让决策单元用于:

若当前允许业务时延低于预设时延门限的调度终端的个数不小于预设数值,和/或所述 CR 系统有备用频点,则所述 CR 系统确定需要立即退出对所述工作频点的使用;

若当前允许业务时延低于预设时延门限的调度终端的个数小于预设数值,和/或所述 CR 系统无备用频点,则所述 CR 系统确定不需要立即退出对所述工作频点的使用。

15、如权利要求 12 所述的装置,其特征在于,所述感知检测单元用于:

在检测到当前工作频点对应的授权系统的信号出现在所述工作频点上、并且该信号的强度大于预设信号强度门限时,确定该 CR 系统在当前工作频点的信号传输对所述授权系

统的信号传输产生同频干扰；或者，

在检测到当前工作频点对应的授权系统的信号出现在邻频点上、并且该信号的强度大于预设信号强度门限时，确定该 CR 系统在当前工作频点的信号传输对所述授权系统的信号传输产生邻频干扰。

16、如权利要求 12 所述的装置，其特征在于，该装置还包括：频谱退让管理单元，用于执行退出对所述工作频点的使用的操作；

所述规律统计单元用于执行如下步骤：

A、启动等待定时器；

B、根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律；

C、判断所述空白频谱的出现规律是否能够满足终端的业务数据传输需求，若是，则触发所述调度单元，否则，执行步骤 D；

D、判断等待定时器是否超时，若是，则触发频谱退让管理单元，否则，返回执行步骤 B。

17、如权利要求 12-16 中任一所述的装置，其特征在于，所述规律统计单元用于，按照如下方法根据所述授权系统的信号传输情况统计空白频谱的出现规律：

从授权系统信息数据库获取所述授权系统的信号的传输特性信息，或从所述感知检测单元获得信号检测得到的所述授权系统的信号的传输特性信息，根据获得的传输特性信息统计空白频谱的出现规律。

18、如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述规律统计单元用于，按照如下方法判断所述空白频谱的出现规律是否能够满足终端的业务数据传输需求：

根据终端业务数据的传输周期和传输时间要求确定所述空白频谱能否承载终端的业务数据，若确定为是，则判断所述空白频谱的出现规律能够满足终端的业务数据传输需求，否则，判断所述空白频谱的出现规律不能够满足终端的业务数据传输需求。

19、如权利要求 12-16 中任一所述的装置，其特征在于，所述调度单元用于，按照如下方法根据所述空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律调度终端在空白频谱上进行业务数据传输：

根据所述空白频谱的出现规律和终端的业务传输规律，采用半持续调度 SPS 或动态调度方式向终端发送调度信令，以使终端根据该调度信令在空白频谱上进行业务数据传输。

20、如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述感知检测单元还用于：

在所述工作频点的非空白频谱上，检测所述授权系统的信号是否出现，若未出现，则清空所述等待定时器，并恢复对所述 CR 系统内的终端的业务数据的传输调度。

21、如权利要求 12-16 中任一所述的装置，其特征在于，所述感知检测单元还用于：

在确定自身在当前工作频点的信号传输对该工作频点对应的授权系统的信号传输产生干扰之后，通知该 CR 系统内的终端：在设定时间段内若收到调度信令则进行业务数据传输，否则不进行任何业务数据传输。

22、如权利要求 12-16 中任一所述的装置，其特征在于，所述授权系统为：雷达系统或无线麦克风系统。

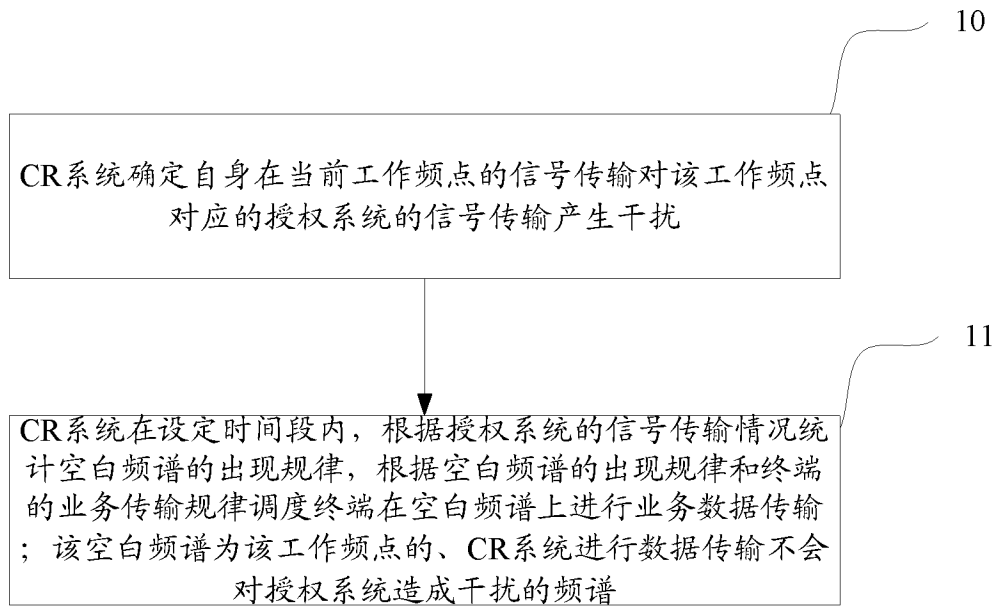


图 1

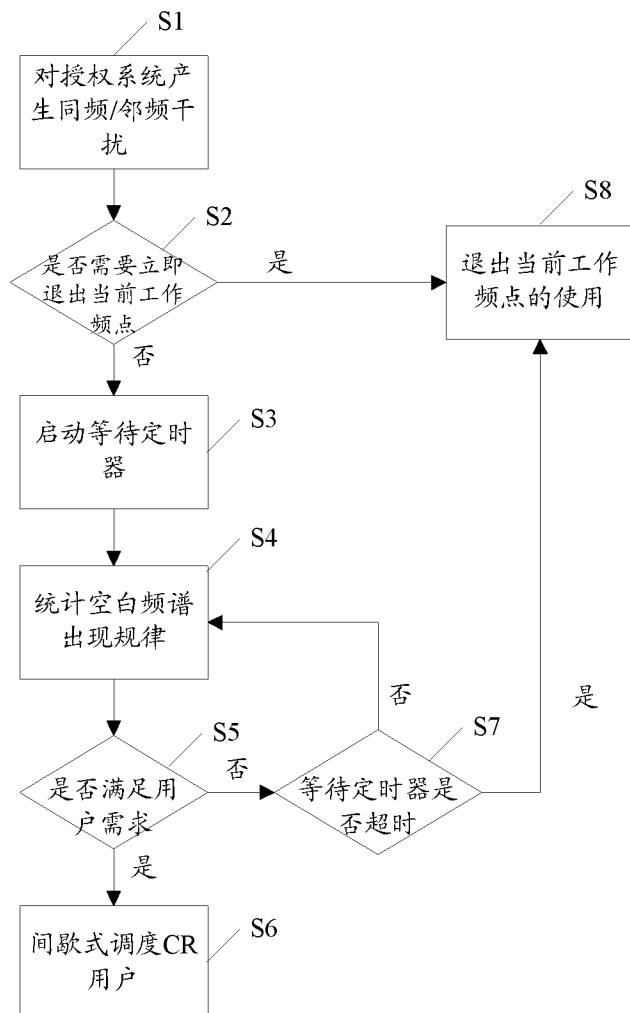


图 2A

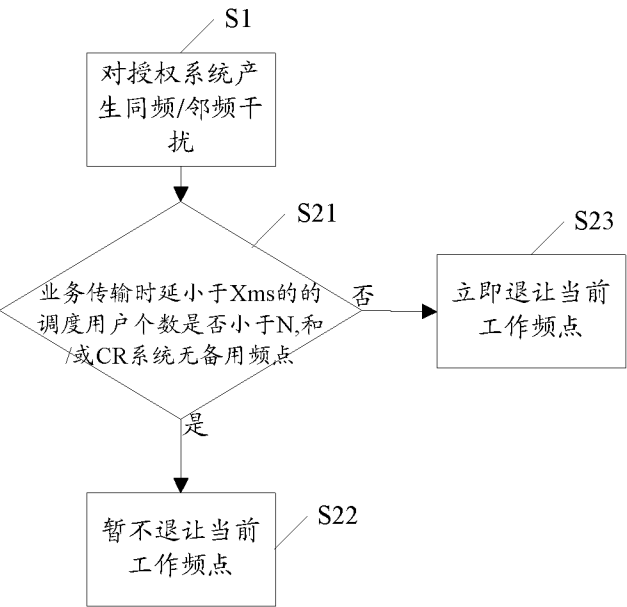


图 2B

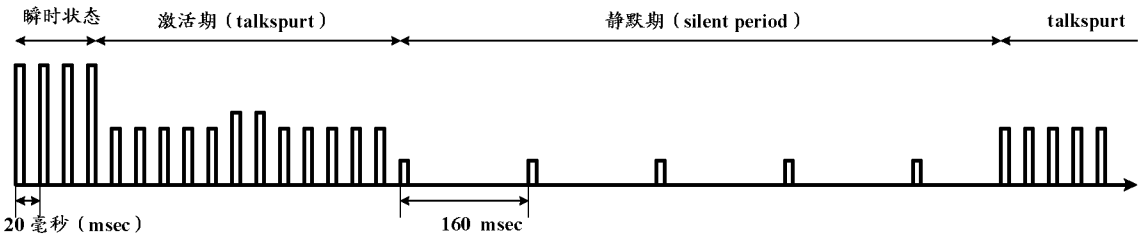


图 3A

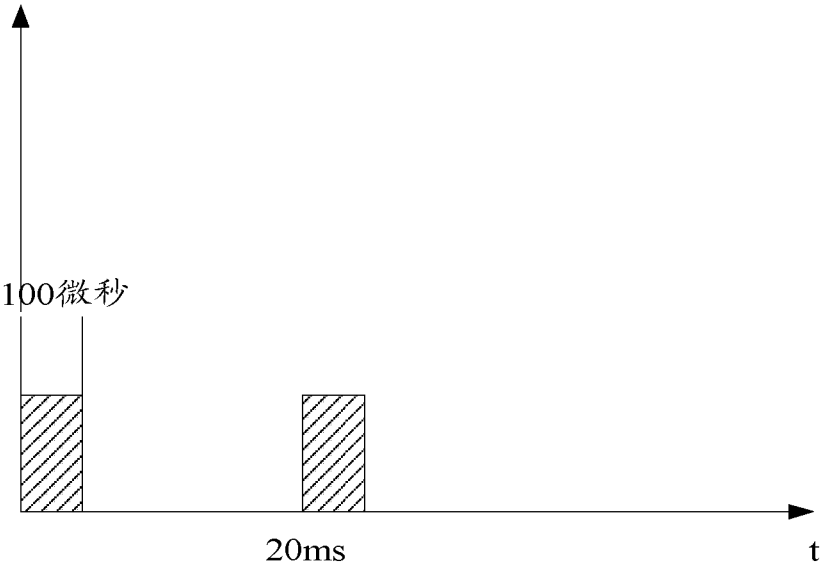


图 3B

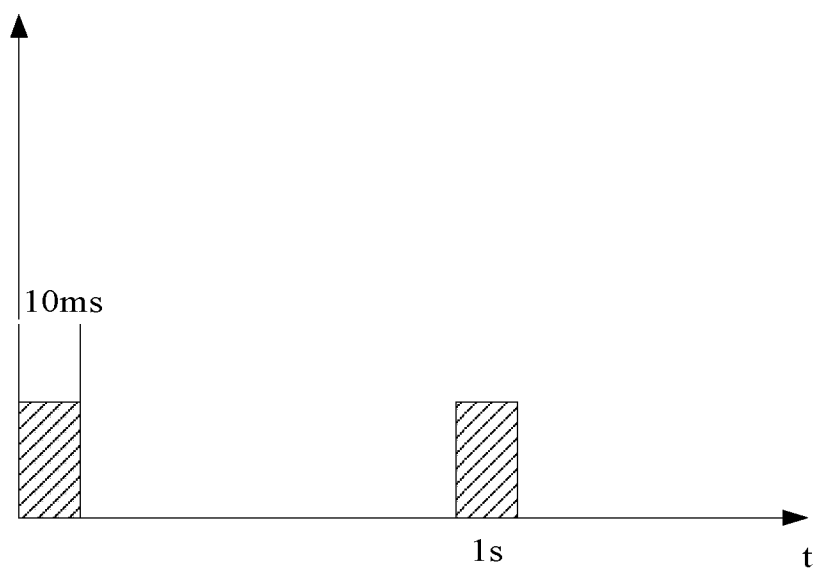


图 3C

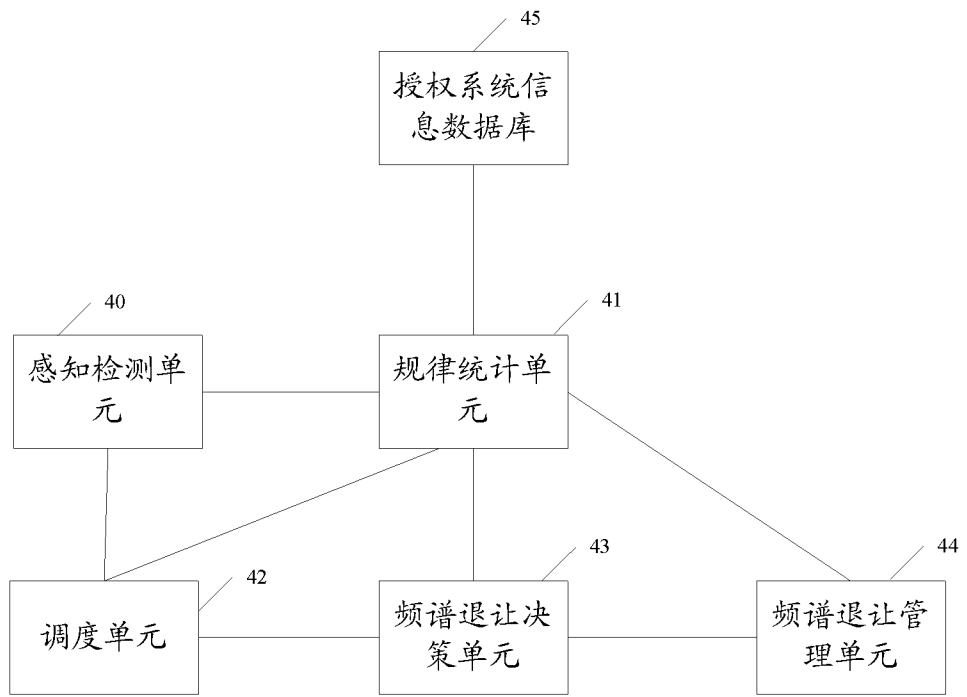


图 4



图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/080483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 36/34 (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)

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)

CNABS, CNTXT, CNKI: cognitive radio, interference, statistics, blank, idle, delay, backup frequency point

VEN, USTXT: CR, interference, statistics, idle, delay, backup frequency

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101521925 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS), 02 September 2009 (02.09.2009), abstract, and description, page 6, line 18 to page 7, line 12	1, 4-12, 15-22
Y	CN 101521925 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS), 02 September 2009 (02.09.2009), abstract, and description, page 6, line 18 to page 7, line 12	2-3, 13-14
Y	CN 101808333 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY), 18 August 2010 (18.08.2010), abstract, and description, paragraphs [0005]-[0013]	2-3, 13-14
A	CN 102395171 A (SOOCHOW UNIVERSITY), 28 March 2012 (28.03.2012), the whole document	1-22
A	CN 102457929 A (ACADEMY OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY), 16 May 2012 (16.05.2012), the whole document	1-22

☐ 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 01 August 2014 (01.08.2014)	Date of mailing of the international search report 20 August 2014 (20.08.2014)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Rui Telephone No.: (86-10) 62089564

International application No.
PCT/CN2014/080483

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类		
H04W 36/34(2009.01)i		
按照国际专利分类(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)		
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))		
CNABS, CNTXT, CNKI: 认知无线电, 干扰, 统计, 空白, 空闲, 时延, 备用频点 VEN, USTXT: CR, interference, statistics, idle, delay, backup frequency		
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	CN 101521925 A (北京邮电大学) 2009年 9月 02日 (2009 - 09 - 02) 摘要、说明书第6页第18行至第7页第12行	1, 4-12, 15-22
Y	CN 101521925 A (北京邮电大学) 2009年 9月 02日 (2009 - 09 - 02) 摘要、说明书第6页第18行至第7页第12行	2-3, 13-14
Y	CN 101808333 A (深圳先进技术研究院) 2010年 8月 18日 (2010 - 08 - 18) 摘要、说明书第[0005]-[0013]段	2-3, 13-14
A	CN 102395171 A (苏州大学) 2012年 3月 28日 (2012 - 03 - 28) 全文	1-22
A	CN 102457929 A (电信科学技术研究院) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 全文	1-22
☐ 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(如具体说明的) “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		国际检索报告邮寄日期
2014年 8月 01日		2014年 8月 20日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		王瑞
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62089564

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/080483

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	101521925	A	2009年 9月 02日	无	
CN	101808333	A	2010年 8月 18日	CN 101808333	B 2013年 9月 04日
CN	102395171	A	2012年 3月 28日	CN 102395171	B 2013年 10月 09日
CN	102457929	A	2012年 5月 16日	无	