



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108347315 A

(43)申请公布日 2018.07.31

(21)申请号 201710052305.0

(22)申请日 2017.01.22

(71)申请人 普天信息技术有限公司

地址 100080 北京市海淀区海淀北二街6号

(72)发明人 卫琳 陶雄强

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 陈舒维 宋志强

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

H04W 72/04(2009.01)

H04W 72/08(2009.01)

H04W 72/12(2009.01)

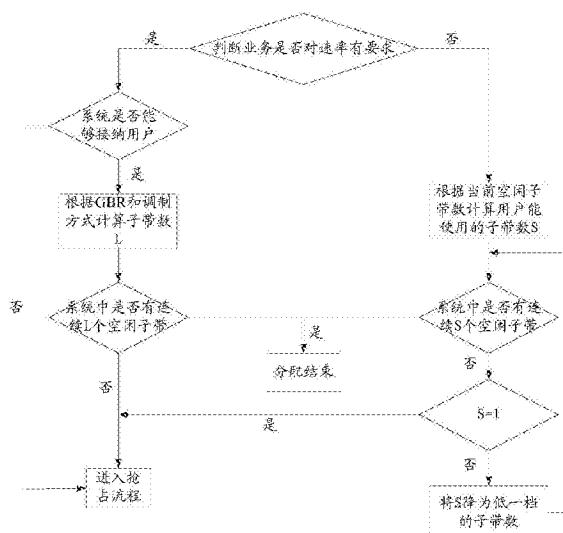
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种电力无线专网中多子带业务调度方法

(57)摘要

本发明提供了一种电力无线专网中多子带业务调度方法。对当前用户的业务进行分类判断,对有传输速率要求的业务,根据当前信道质量确定为当前用户分配的空闲子带数,对没有传输速率要求的业务,根据无线通信系统的资源使用情况和用户能力确定为当前用户分配的空闲子带数,针对不同的业务类型灵活利用传输资源,减少数据堆积,避免用户掉线,提高无线通信系统的传输效率。



1. 一种电力无线专网中多子带业务调度方法,其特征在于,该方法包括如下步骤:

a00、判断当前用户的当前业务是否存在对传输速率的要求,若当前用户的当前业务为存在速率要求的第一类业务,则执行a11;若当前用户的当前业务为不存在速率要求的第二类业务,则执行a21;

a11、根据无线通信系统的传输能力判断确定该无线通信系统是否能够接纳当前的第一类业务,若是则执行a12,否则执行a31;

a12、根据当前信道质量确定为当前用户分配的空闲子带数,然后执行a13;

a13、判断当前是否具有与针对第一类业务确定的空闲子带数相同的连续空闲子带,若是则执行a32,否则执行a31;

a21、根据无线通信系统的资源使用情况和用户能力确定为当前用户分配的空闲子带数,然后执行a22;

a22、判断当前是否具有与针对第二类业务确定的空闲子带数相同的连续空闲子带,若是则执行a32,否则执行a23;

a23、判断针对第二类业务确定的空闲子带数是否为预设的子带数最低档,若是则执行a31,否则执行a24;

a24、将针对第二类业务确定的空闲子带数调低一档、并代入调低一档的空闲子带数返回a22重新判断;

a31、利用子带资源抢占流程为当前用户分配子带,然后结束当前流程;

a32、为当前用户分配确定数量的连续空闲子带,然后结束当前流程。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据当前信道质量确定为当前用户分配的空闲子带数包括:根据保证比特速率GBR和当前的调制编码方式确定为当前用户分配的子带数。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述a21根据当前可用的空闲子带总数和当前用户的签约子带数中的最小值确定为当前用户分配的空闲子带数。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述a21利用如下公式确定为当前用户分配的空闲子带数:

$$S = \min(\text{Func}(\left\lfloor \frac{Z}{N + \Delta} \right\rfloor, A))$$

其中,S是为当前用户分配的空闲子带数, Δ 为在该第二类业务持续时间内发起业务传输的用户数;Z为该无线通信系统的空闲子带数;N为当前需要分配资源的用户数;Func函数表示向下取整到各档位子带数;A为当前用户的签约子带数。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述档位子带数包括1、4、9、19、39。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述无线通信系统为LTE230系统。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一类业务包括视频业务、语音业务。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二类业务包括负荷控制业务、数据采集业务和配网自动化业务。

一种电力无线专网中多子带业务调度方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,特别涉及一种电力无线专网中多子带业务调度方法。

背景技术

[0002] 在通信技术领域中目前的电力无线宽带传输的可行性技术方案有TD-LTE230、TD-LTE1800,其中,TD-LTE230是基于TD-LTD技术,结合频谱感知、载波聚合、干扰解调、软件无线电等先进技术,使用电力行业在230MHz频段离散频谱资源,创新研发的无线通信系统。

[0003] 对于LTE230支持的业务类型:语音业务、视频业务、负荷控制业务、数据采集业务和配网自动化业务等。

[0004] 为了节省控制信道开销,对上下行的调度采用半静态调度,即一次调度后,将后续时间上的资源完全分配给一个用户使用,直到这个用户的上行或者下行数据传输完成。上行数据传输完成通过UE上报BSR的方法实现,其中,指示数量为零的BSR叫做Ending BSR。当基站侧根据业务类型判断连续收到几个Ending BSR时,认为数据传输结束,开始下一个用户的调度。针对不同业务,Ending BSR的个数分别进行设置,通常,将数据采集业务设置为5,视频业务设置为10,这些值均可配置。

[0005] 当前的多子带调度方案是根据GBR (Guaranteed Bit Rate) 对传输速率进行固定子带的映射,在UE的签约信息中,将子带数设置为单子带、4子带、9子带、39子带。

[0006] 现有技术中,对于可以支持多子带的UE,ENB使用签约子带数来调度UE,并且在一次数据传输中不改变子带的数目。

[0007] 对于负荷控制业务、数据采集业务和配网自动化业务来说,这些业务没有传输速率的概念,每次传输的数据量最少几十个字节,最多一千字节左右。当一个小区同时进行数据传输的UE数较多时,如果要求使用UE的签约子带进行资源分配,则很可能出现无法分配资源的情况,这样,UE可能会长时间得不到调度,应用层可能会发起重传,导致更多的数据堆积。更严重的情况,会导致UE掉线、业务失败。

[0008] 对于视频和语音业务来说,这些业务具有GBR速率要求。当信道条件好时,可以选择更高阶的调制编码方式,子带的传输效率增大,使用较少的子带就可以满足传输需求,然而在现有的系统中,多子带UE在一次传输中,并不能根据信道质量动态调整资源分配,导致资源浪费。

[0009] 针对上述业务中存在的问题,本发明提供一种电力无线专网中多子带业务调度方法,从而能够充分利用传输资源,提高系统传输效率,减少数据堆积、避免UE掉线。

发明内容

[0010] 本发明提供了一种电力无线专网中多子带业务调度方法,通过该方法能够灵活利用传输资源,减少数据堆积,避免用户掉线,提高无线通信系统的传输效率。

[0011] 本发明提供了一种电力无线专网中多子带业务调度方法,其特征在于,该方法包括如下步骤:

[0012] a00、判断当前用户的当前业务是否存在对传输速率的要求,若当前用户的当前业务为存在速率要求的第一类业务,则执行a11;若当前用户的当前业务为不存在速率要求的第二类业务,则执行a21;

[0013] a11、根据无线通信系统的传输能力判断确定该无线通信系统是否能够接纳当前的第一类业务,若是则执行a12,否则执行a31;

[0014] a12、根据当前信道质量确定为当前用户分配的空闲子带数,然后执行a13;

[0015] a13、判断当前是否具有与针对第一类业务确定的空闲子带数相同的连续空闲子带,若是则执行a32,否则执行a31;

[0016] a21、根据无线通信系统的资源使用情况和用户能力确定为当前用户分配的空闲子带数,然后执行a22;

[0017] a22、判断当前是否具有与针对第二类业务确定的空闲子带数相同的连续空闲子带,若是则执行a32,否则执行a23;

[0018] a23、判断针对第二类业务确定的空闲子带数是否为预设的子带数最低档,若是则执行a31,否则执行a24;

[0019] a24、将针对第二类业务确定的空闲子带数调低一档、并代入调低一档的空闲子带数返回a22重新判断;

[0020] a31、利用子带资源抢占流程为当前用户分配子带,然后结束当前流程;

[0021] a32、为当前用户分配确定数量的连续空闲子带,然后结束当前流程。

[0022] 可选地,所述根据当前信道质量确定为当前用户分配的空闲子带数包括:根据保证比特速率GBR和当前的调制编码方式确定为当前用户分配的子带数。

[0023] 可选地,所述a21根据当前可用的空闲子带总数和当前用户的签约子带数中的最小值确定为当前用户分配的空闲子带数。

[0024] 可选地,所述a21利用如下公式确定为当前用户分配的空闲子带数:

$$[0025] \quad S = \min\left(\left\lfloor \frac{Z}{N + \Delta} \right\rfloor, A\right)$$

[0026] 其中,S是为当前用户分配的空闲子带数, Δ 为在该第二类业务持续时间内发起业务传输的用户数;Z为该无线通信系统的空闲子带数;N为当前需要分配资源的用户数;Func函数表示向下取整到各档位子带数;A为当前用户的签约子带数。

[0027] 可选地,所述档位子带数包括1、4、9、19、39。

[0028] 可选地,所述无线通信系统为LTE230系统。

[0029] 可选地,所述第一类业务包括视频业务、语音业务。

[0030] 可选地,所述第二类业务包括负荷控制业务、数据采集业务和配网自动化业务。

附图说明

[0031] 图1为本发明具体实施例中方法的流程示意图。

具体实施方式

[0032] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

[0033] 在本发明具体实施例中,无线通信系统是基于TD-LTE技术的TD-LTE230系统,下面结合附图对本发明进行详细描述。

[0034] 现有技术中,对于负荷控制业务、数据采集业务和配网自动化业务,在使用用户的签约子带进行资源分配时,可能出现无法分配资源,导致数据堆积的问题;而对于视频和语音业务来说,在多子带用户在一次传输中,不能根据信道质量调整资源分配,容易导致资源的浪费。针对上述问题,本发明提供了一种电力无线专网中多子带业务调度的方法,通过区分业务的类型,并针对不同的业务分配子带资源,避免采用签约子带进行资源分配时的资源浪费,充分提高了传输资源的利用率,提高了系统的传输效率。

[0035] 下面结合附图1对本发明进行详细阐述,其中,图1为本发明具体实施例中方法的流程示意图。

[0036] 如图1所示,本发明提供了一种电力无线专网中多子带业务调度方法,该方法包括如下步骤:

[0037] a00、判断当前用户的当前业务是否存在对传输速率的要求,若当前用户的当前业务为存在速率要求的第一类业务,则执行a11;若当前用户的当前业务为不存在速率要求的第二类业务,则执行a21;

[0038] 在具体实施例中,本发明将LTE230系统能够承载的业务按照是否对传输速率有要求分为两类,其中,当前用户的当前业务存在传输速率要求的为第一类业务,具体可为视频业务、语音业务;当前用户的当前业务不存在传输速率要求的为第二类业务,具体可为负荷控制业务、数据采集业务和配网自动化业务。在该方法中将业务区分为第一类业务和第二类业务,针对第一类业务和第二类业务的传输特点,分别采用不同的方法进行分配子带资源。

[0039] a11、根据无线通信系统的传输能力判断确定该无线通信系统是否能够接纳当前的第一类业务,若是则执行a12,否则执行a31;

[0040] 当根据调制编码方式来选择合适的子带数时,若调制编码方式向低阶变化时,需要更多的子带才能满足传输要求。为了避免这时无法给用户分配足够的子带,在当前用户的业务是第一类业务时,首先根据无线通信系统的传输能力判断该无线通信系统是否能够接纳当前的第一类业务。具体地,统计当前无线通信系统已经接纳的所有第一类业务,当新加入的第一类业务与已经接纳的所有第一类业务的传输要求在该无线通信系统的传输能力范围内时,允许该无线通信系统接纳该第一类业务。这样,能够避免当前无线通信系统的传输能力无法满足而导致的无法分配子带的现象。

[0041] 当无线通信系统的传输能力能够接纳该第一类业务时,进入步骤a12,而当无线通信系统的传输能力不能够接纳该第一类业务时,需要执行步骤a31,利用子带资源抢占流程为当前用户分配子带,然后结束当前流程。

[0042] 抢占就是停止某些低优先级的业务,如果抢占成功则接纳新的业务。不同种类的业务具有不同的优先级,如果当前业务优先级较高,则可以抢占低优先级的业务,以保证高优先级业务的传输。

[0043] a12、根据当前信道质量确定为当前用户分配的空闲子带数,然后执行a13;

[0044] 对于第一类业务,需要根据当前信道质量为用户分配的空闲子带数。具体地,根据保证比特速率GBR和当前的调制编码方式选择合适的子带数,并且与用户的签约子带

数相比较,然后取较小值进行资源分配。

[0045] a13、判断当前是否具有与针对第一类业务确定的空闲子带数相同的连续空闲子带,若是则执行a32,否则执行a31;

[0046] 在根据步骤a12确定了为当前用户分配的空闲子带数时,再判断当前无线通信系统中是否具有与针对该第一类业务确定的空闲子带数相同并且连续的空闲子带。只有当该系统中具有连续个数的空闲子带,且该个数与确定的针对第一类业务的空闲子带的数量。

[0047] a21、根据无线通信系统的资源使用情况和用户能力确定为当前用户分配的空闲子带数,然后执行a22;

[0048] 当确定当前用户的当前业务是第二类业务时,根据无线通信系统的资源使用情况和用户能力确定当前用户分配的空闲子带数。对于没有传输速率要求的第二类业务,不是必须使用签约子带数进行传输,而是通过分析当前无线通信系统中可用的空闲子带总数,和当前用户的签约子带数中最小值确定当前用户分配的空闲子带数,这样,能够充分利用该系统中的子带资源,为用户选择最优合适的子带资源进行分配。

[0049] a22、判断当前是否具有与针对第二类业务确定的空闲子带数相同的连续空闲子带,若是则执行a32,否则执行a23;

[0050] 在确定了针对第二类业务分配的空闲子带数后,还需要判断当前系统中是否具有相同数量且连续的空闲子带数,当该系统中具有相同数量且连续的空闲子带数时,执行步骤a32,为当前用户分配确定数量的连续空闲子带,然后结束当前流程。当该系统中没有相同数量且连续的空闲子带数时,执行步骤a23。

[0051] a23、判断针对第二类业务确定的空闲子带数是否为预设的子带数最低档,若是则执行a31,否则执行a24;

[0052] 对于该系统中没有针对第二类业务分配的空闲子带数相同数量且连续的空闲子带时,还需要判断针对该第二类业务确定的空闲子带数是否为预设的子带数最低档,预设的子带数最低档即为该空闲子带数是否为1,若是1,则利用子带资源抢占流程为当前用户分配子带,然后结束当前流程;若不是1,则执行步骤a24。

[0053] a24、将针对第二类业务确定的空闲子带数调低一档、并代入调低一档的空闲子带数返回a22重新判断;

[0054] 当针对第二类业务确定的空闲子带数不为最低档1时,将针对该第二类业务确定的空闲子带数调低一档、并将其代入调低一档的空闲子带数放回步骤a22重新判断。

[0055] a31、利用子带资源抢占流程为当前用户分配子带,然后结束当前流程;

[0056] a32、为当前用户分配确定数量的连续空闲子带,然后结束当前流程。

[0057] 在上述步骤a21中,根据当前可用的空闲子带总数和当前用户的签约子带数中的最小值确定为当前用户分配的空闲子带数。具体地,利用如下公式确定为当前用户分配的空闲子带数:

$$[0058] \quad S = \min\left(\text{Func}\left(\frac{Z}{N + \Delta}\right), A\right)$$

[0059] 其中,S是为当前用户分配的空闲子带数, Δ 为在该第二类业务持续时间内发起业务传输的用户数;Z为该无线通信系统的空闲子带数;N为当前需要分配资源的用户数;Func函数表示向下取整到各档位子带数;A为当前用户的签约子带数。

[0060] 在具体实施例中,各档位子带数包括1、4、9、19、39。其中,最低档位是子带数为1。

[0061] 在具体实施例中,如图1所示,利用本发明提供的电力无线专网中多子带业务调度方法。

[0062] 首先判断当前用户的当前业务是否对传输速率有要求,当该业务对传输速率有要求时,进一步判断该无线通信系统是否能够接纳该用户,即该系统的传输能力是否能够满足再接纳该用户。如果该系统不能接纳该用户,则直接进入抢占流程,利用子带资源抢占流程为当前用户分配子带;如果该系统能够接纳该用户,则根据保证比特速率GBR和当前的调制编码方式计算为当前用户分配的子带数L。然后,判断该系统中是否具有连续L个空闲子带能够分配给当前用户,当能够为其分配时,则分配成功,结束当前用户分配。当不能分配时,则进入抢占流程。

[0063] 当该业务对传输速率没有要求时,根据无线通信系统的资源使用情况和用户能力确定为当前用户分配的空闲子带数S,判断该系统中是否有连续S个空闲子带,如果具有S个连续空闲子带,则将为该当前用户分配子带资源,完成分配;如果该系统中没有S个连续空闲子带,则还需判断该S是否为最低档子带数1,如果是则进入抢占流程,如果不是,则将该S将为低一档的子带数,再判断该系统中是否有降低一档后的子带数,如此重复上述的过程,直到为当前用户成功分配子带资源或者进入抢占流程,利用子带资源抢占流程为当前用户分配子带。

[0064] 通过本发明提供的方法,对当前用户的业务进行分类判断,针对不同的业务类型灵活利用传输资源,减少数据堆积,避免用户掉线,提高无线通信系统的传输效率。

[0065] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

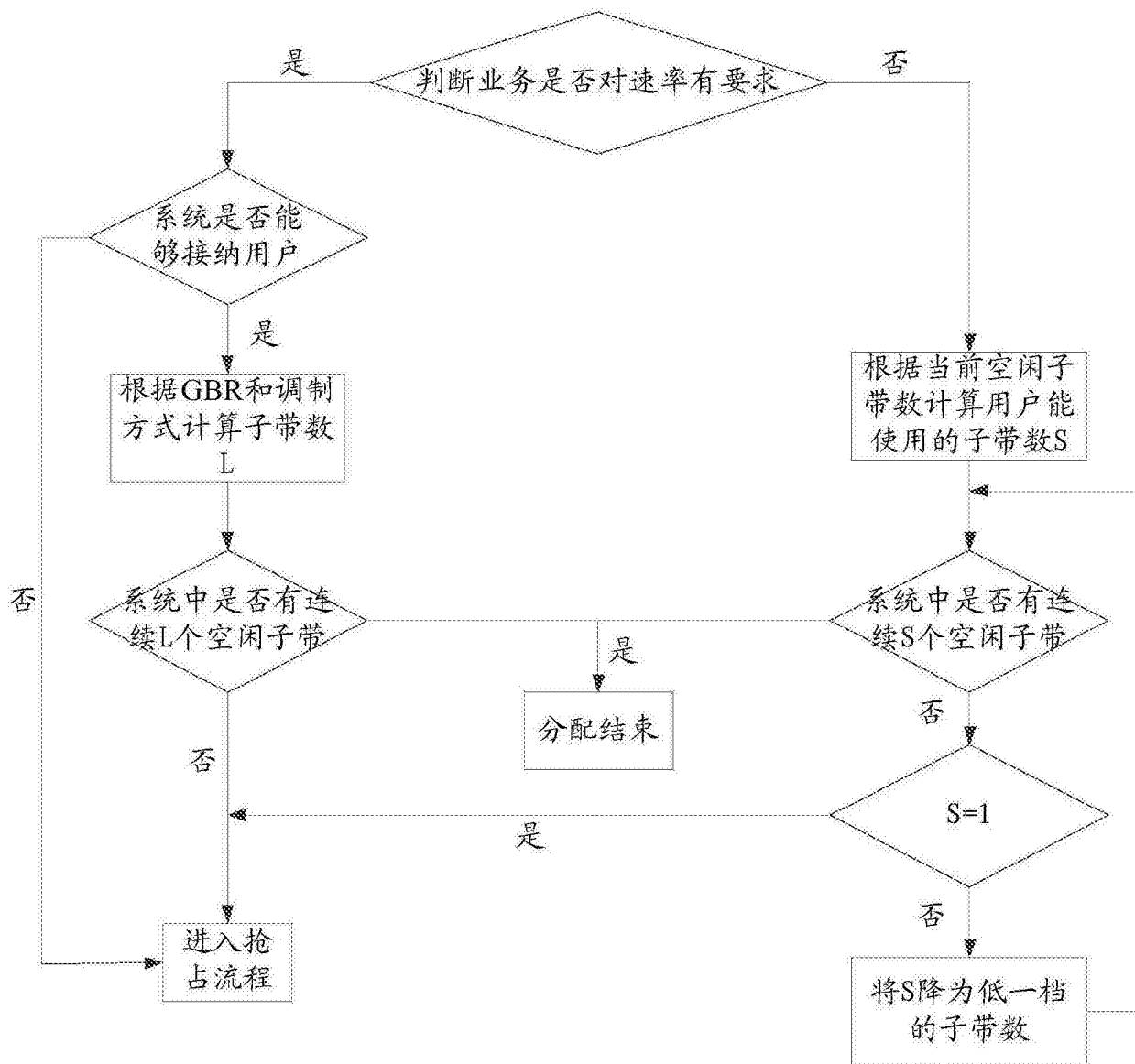


图1