

(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4日 (04.12.2014)

(10) 国际公布号
WO 2014/190557 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 28/10 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/076602
- (22) 国际申请日: 2013年5月31日 (31.05.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 陈取才 (CHEN, Qucai); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 姚建辉 (YAO, Jianhui); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 广州三环专利代理有限公司 (GUANGZHOU SCIHEAD PATENT AGENT CO. LTD); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (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, 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, 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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: PHYSICAL RESOURCE ADJUSTMENT METHOD, DEVICE AND CONTROLLER

(54) 发明名称: 一种物理资源调整方法、装置及控制器

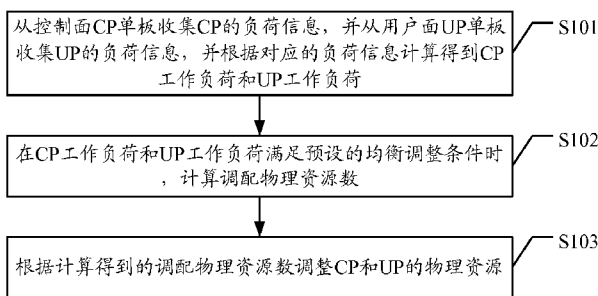


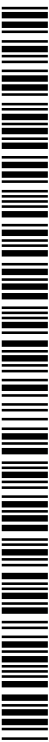
图 1/ Fig.1

- S101 Collecting the load information of a control plane (CP) from a CP board, collecting the load information of a user plane (UP) from a UP board, and calculating CP workload and UP workload according to the corresponding load information
- S102 When the CP workload and the UP workload satisfy a preset balance adjustment condition, calculating the number of adjustment and allocation physical resources
- S103 Adjusting the physical resources of the CP and the UP according to the calculated number of the adjustment and allocation physical resources

(57) Abstract: Provided in an embodiment of the present invention are a physical resource adjustment method and device, the method comprising: collecting the load information of a control plane (CP) and a user plane (UP), and calculating the busy time load of the CP and the busy time load of the UP according to the corresponding load information; when the busy time load of the CP and the busy time load of the UP satisfy a preset balance adjustment condition, calculating the number of adjustment and allocation physical resources; and adjusting the physical resources of the CP and the UP according to the calculated number of the adjustment and allocation physical resources. The present invention can automatically adjust and allocate physical resources according to the load condition of a CP and a UP, such that the CP and the UP can share the physical resources, thus balancing the load of a device, improving device utilization, and reducing the possibility of CP and UP overload.

(57) 摘要: 本发明实施例提供了一种物理资源调整方法及装置, 其中, 所述方法包括: 收集控制面CP和用户面UP的负荷信息, 并根据对应的负荷信息计算得到CP忙时负荷和UP忙时负荷; 在CP忙时负荷和UP忙时负荷满足预设的均衡调整条件时, 计算调配物理资源数; 根据计算得到的调配物理资源数调整CP和UP的物理资源。采用

本发明, 可自动地根据CP和UP的负荷情况进行物理资源的调整分配, 实现了CP和UP共享物理资源, 均衡设备负荷, 提升了设备利用率, 减少了CP和UP过载的可能性。



WO 2014/190557 A1

一种物理资源调整方法、装置及控制器

技术领域

本发明涉及电子技术领域，尤其涉及一种物理资源调整方法、装置及控制器。

背景技术

在 UTRAN (Universal Mobile Telecommunications System Terrestrial Radio Access Network, 陆地无线接入网) 通用模型中, 无线网络层的功能可以划分为 CP (Control Plane, 控制面) /UP (User Plane, 用户面) 功能两个部分。

现有技术中, CP、UP 功能一般使用不同物理单板承载, 例如, 包括 CP 单板和 UP 单板两种类型的单板, 运营商需要根据预测购买一定数量的 CP 单板和一定数量的 UP 单板, 然而准确地预测 CP/UP 能力需求却是比较困难的。因此, 在预测不准时, 造成一种类型的单板存在浪费, 而另一种类型的单板却不够用, 而且如果需要调整, 不够用的类型的单板则需要重新购买, 使得调整的周期长; 并且调整过程需要人工干预, 会造成业务中断。

发明内容

本发明实施例提供了一种物理资源调整方法及装置, 可自动地根据 CP 和 UP 的负荷情况进行物理资源的调整分配。

第一方面, 本发明实施例提供了一种物理资源调整方法, 包括:

从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息, 并从用户面 UP 单板收集 UP 的负荷信息, 并根据对应的负荷信息确定得到 CP 工作负荷和 UP 工作负荷;

在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时, 计算调配物理资源数;

根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源。

结合第一方面, 在第一种可能的实现方式中, 所述根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源, 包括:

根据计算得到的调配物理资源数自动调整 CP 和 UP 的物理资源;

或者包括:

根据计算得到的调配物理资源数发出调整指示信息,以指示用户按照计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源。

结合第一方面,或者第一方面的第一种可能的实现方式中,在第二种可能的实现方式中,所述从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息,并从用户面 UP 单板收集 UP 的负荷信息,并根据对应的负荷信息确定得到 CP 工作负荷和 UP 工作负荷,包括:

从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息,并从用户面 UP 单板收集 UP 的负荷信息,并确定对应的 CP 负荷量和 UP 负荷量,所述负荷信息包括 CPU 使用率、用户数、吞吐率中的任一种或多种;

将预设时间周期内 CP 负荷量中的最大值或者负荷量的平均值作为 CP 的工作负荷,预设时间周期内 UP 负荷量中的最大值或者负荷量的平均值作为 UP 的工作负荷。

结合第一方面,或者第一方面的第一种可能的实现方式,或者第一方面的第二种可能的实现方式中,在第三种可能的实现方式中,所述在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时,计算调配物理资源数,包括:

在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时,确定当前为 CP 分配的 CP 物理资源数和为 UP 分配的 UP 物理资源数;

根据当前为 CP 分配的 CP 物理资源数和 CP 工作负荷、当前为 UP 分配的 UP 物理资源数和 UP 工作负荷,计算调配物理资源数。

结合第一方面的第三种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,所述计算调配物理资源数包括:

计算调配物理资源数,使得按照调配物理资源数调整后的每一个 CP 物理资源上为当前 CP 的总工作负荷分摊的负荷值、与调整后每一个 UP 物理资源上为当前 UP 的总工作负荷分摊的负荷值之间的差值的绝对值或比值在一个预设的范围阈值内。

结合第一方面的第四种可能的实现方式,在第五种可能的实现方式中,按照以下计算公式计算调配物理资源数:

$$\frac{Num_A \times ALoad_{work}}{Num_A + X} = \frac{Num_B \times BLoad_{work}}{Num_B - X};$$

其中，所述 Num_A 是当前为 CP 和 UP 中的稀缺面分配的物理资源数， $ALoad_{work}$ 是 CP 和 UP 中的稀缺面的工作负荷， Num_B 是当前为 CP 和 UP 中的冗余面分配的物理资源数， $BLoad_{work}$ 是 CP 和 UP 中的冗余面的工作负荷，所述 X 是调配物理资源数。

结合第一方面，或者第一方面的第一种可能的实现方式，或者第一方面的第二种可能的实现方式中，或者第一方面的第三种可能的实现方式，或者第一方面的第四种可能的实现方式，或者第一方面的第五种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件是指：CP 工作负荷和 UP 工作负荷的差值的绝对值或比值在预设的范围阈值之外。

结合第一方面，或者第一方面的第一种可能的实现方式，或者第一方面的第二种可能的实现方式，或者第一方面的第三种可能的实现方式，或者第一方面的第四种可能的实现方式，或者第一方面的第五种可能的实现方式，或者第一方面的第六种可能的实现方式，在第七种可能的实现方式中，所述根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源，包括：

当 CP 作为冗余面时，将 CP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为 UP 逻辑类型以实现 UP 功能；

当 UP 作为冗余面时，将 UP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为 CP 逻辑类型以实现 CP 功能。

结合第一方面，或者第一方面的第一种可能的实现方式，或者第一方面的第二种可能的实现方式，或者第一方面的第三种可能的实现方式，或者第一方面的第四种可能的实现方式，或者第一方面的第五种可能的实现方式，或者第一方面的第六种可能的实现方式，在第八种可能的实现方式中，所述根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源，包括：

当 CP 作为冗余面时，更改软件配置，根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例，并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源

源数对应数量的 UP 软件实例;

当 UP 作为冗余面时,更改软件配置,根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 UP 的软件实例,并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例。

结合第一方面,或者第一方面的第一种可能的实现方式,或者第一方面的第二种可能的实现方式,或者第一方面的第三种可能的实现方式,或者第一方面的第四种可能的实现方式,或者第一方面的第五种可能的实现方式,或者第一方面的第六种可能的实现方式,在第九种可能的实现方式中,所述根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源,包括:

当 CP 作为冗余面时,按照调配物理资源数的指示减少 CP 的软件实例使用的物理资源数,并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 UP 软件实例使用;

当 UP 作为冗余面时,按照调配物理资源数的指示减少 UP 软件实例使用的物理资源数,并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 CP 软件实例使用。

结合第一方面,或者第一方面的第一种可能的实现方式,或者第一方面的第二种可能的实现方式,或者第一方面的第三种可能的实现方式,或者第一方面的第四种可能的实现方式,或者第一方面的第五种可能的实现方式,或者第一方面的第六种可能的实现方式,或者第一方面的第七种可能的实现方式,或者第一方面的第八种可能的实现方式,或者第一方面的第九种可能的实现方式,在第十种可能的实现方式中,所述根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源之前,还包括:

根据计算得到的调配物理资源数确定待调整的物理资源;

禁止向确定的待调整的物理资源上分配新业务和等待已经部署在确定的待调整物理资源上的业务终止。

结合第一方面,或者第一方面的第一种可能的实现方式,或者第一方面的第二种可能的实现方式,或者第一方面的第三种可能的实现方式,或者第一方面的第四种可能的实现方式,或者第一方面的第五种可能的实现方式,或者第一方面的第六种可能的实现方式,在第十一种可能的实现方式中,所述冗余面

是指 CP 和 UP 中，将获取到的 CP 工作负荷和 UP 工作负荷进行比较，其中工作负荷较小的一面；

所述稀缺面是指 CP 和 UP 中，将获取到的 CP 工作负荷和 UP 工作负荷进行比较，其中工作负荷较大的一面。

结合第一方面，或者第一方面的第一种可能的实现方式，或者第一方面的第二种可能的实现方式，或者第一方面的第三种可能的实现方式，或者第一方面的第四种可能的实现方式，或者第一方面的第五种可能的实现方式，或者第一方面的第六种可能的实现方式，或者结合第一方面的第十一种可能的实现方式，在第十二种可能的实现方式中，所述根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源，包括：

将调配物理资源数提交给操作系统 OS 由 OS 自动调度；或者，根据调配物理资源数进行虚拟化调整；或者根据调配物理资源数进行云计算调整。

第二方面，本发明实施例提供了一种物理资源调整装置，包括：

收集模块，用于从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息，并从用户面 UP 单板收集 UP 的负荷信息，并根据对应的负荷信息确定得到 CP 工作负荷和 UP 工作负荷；

计算模块，用于在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时，计算调配物理资源数；

调整模块，用于根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源。

结合第二方面，在第一种可能的实现方式中，所述调整模块包括：

调整单元，用于根据计算得到的调配物理资源数自动调整 CP 和 UP 的物理资源；

或者包括：

指示单元，用于根据计算得到的调配物理资源数发出调整指示信息，以指示用户按照计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源。

结合第二方面，或者第一方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述收集模块包括：

获取单元，用于从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息，并从用户面 UP

单板收集 UP 的负荷信息，并确定对应的 CP 面负荷量和 UP 面负荷量，所述负荷信息包括 CPU 使用率、用户数、吞吐率中的任一种或多种；

记录单元，用于将预设时间周期内 CP 负荷量中的最大值或者负荷量的平均值作为 CP 的工作负荷，预设时间周期内 UP 负荷量中的最大值或者负荷量的平均值作为 UP 的工作负荷。

结合第二方面，或者第二方面的第一种可能的实现方式，或者第二方面第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述计算模块包括：

确定单元，用于在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时，确定当前为 CP 分配的 CP 物理资源数和为 UP 分配的 UP 物理资源数；

计算单元，用于根据当前为 CP 分配的 CP 物理资源数和 CP 工作负荷、当前为 UP 分配的 UP 物理资源数和 UP 工作负荷，计算调配物理资源数。

结合第二方面的第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述计算单元具体计算调配物理资源数，使得调整后的每一个 CP 物理资源上为当前 CP 的总工作负荷分摊的负荷值与调整后每一个 UP 物理资源上为当前 UP 的总工作负荷分摊的负荷值之间的差值的绝对值或比值在一个预设的范围阈值内。

结合第二方面的第三种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，所述计算模块还包括：

条件计算单元，用于计算 CP 工作负荷和 UP 工作负荷差值的绝对值或比值；

判断单元，用于判断所述条件计算单元计算得到的结果是否在预设的范围阈值之外，若是，则 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件，通知所述确定单元。

结合第二方面，或者第二方面的第一种可能的实现方式，或者第二方面的第二种可能的实现方式，或者第二方面第三种可能的实现方式，或者第二方面的第四种可能的实现方式，或者第二方面的第五种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，所述调整模块，具体用于当 CP 作为冗余面时，将 CP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为 UP 逻辑类型以实现 UP 功能；当 UP 作为冗余面时，将 UP 的单板中所述调配物理资源数

所指示数量的单板的逻辑类型修改为 CP 逻辑类型以实现 CP 功能。

结合第二方面，或者第二方面的第一种可能的实现方式，或者第二方面的第二种可能的实现方式，或者第二方面第三种可能的实现方式，或者第二方面的第四种可能的实现方式，或者第二方面的第五种可能的实现方式，在第七种可能的实现方式中，所述调整模块，具体用于当 CP 作为冗余面时，更改软件配置，根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例，并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 UP 软件实例；当 UP 作为冗余面时，更改软件配置，根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 UP 的软件实例，并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例。

结合第二方面，或者第二方面的第一种可能的实现方式，或者第二方面的第二种可能的实现方式，或者第二方面第三种可能的实现方式，或者第二方面的第四种可能的实现方式，或者第二方面的第五种可能的实现方式，在第八种可能的实现方式中，所述调整模块，具体用于当 CP 作为冗余面时，按照调配物理资源数的指示减少 CP 的软件实例使用的物理资源数，并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 UP 软件实例使用；当 UP 作为冗余面时，按照调配物理资源数的指示减少 UP 软件实例使用的物理资源数，并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 CP 软件实例使用。

结合第二方面，或者第二方面的第一种可能的实现方式，或者第二方面的第二种可能的实现方式，或者第二方面第三种可能的实现方式，或者第二方面的第四种可能的实现方式，或第二方面的第五种可能的实现方式，或者第二方面的第六种可能的实现方式，或者第二方面第七种可能的实现方式，或者第二方面的第八种可能的实现方式，在第九种可能的实现方式中，还包括：

确定模块，用于根据计算得到的调配物理资源数确定待调整的物理资源；

控制模块，用于禁止向确定的待调整的物理资源上分配新业务和等待已经部署在确定的待调整物理资源上的业务终止。

第三方面，本发明实施例还提供了一种控制器，包括控制单板、CP 单板和 UP 单板，其中：

所述控制单板用于从所述 CP 单板收集 CP 的负荷信息，从所述 UP 单板

收集 UP 的负荷信息，并根据对应的负荷信息确定得到 CP 工作负荷和 UP 工作负荷；在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时，计算调配物理资源数；根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 单板和 UP 单板的物理资源。

结合第三方面，在第一种可能的实现方式中，所述控制单板包括上述第二方面的物理资源调整装置。

实施本发明实施例，具有以下有益效果：

可自动地根据 CP 和 UP 的负荷情况进行物理资源的调整分配，实现了 CP 和 UP 共享物理资源，均衡设备负荷，提升了设备利用率，减少了 CP 和 UP 过载的可能性。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例的一种物理资源调整方法的流程示意图；

图 2 是本发明实施例的另一种物理资源调整方法的流程示意图；

图 3 是本发明实施例的其中一种具体的物理资源调整方法的流程示意图；

图 4 是本发明实施例的其中另一种具体的物理资源调整方法的流程示意图；

图 5 是图 4 中物理资源调整方法中的调整示意图；

图 6 是本发明实施例的其中又一种具体的物理资源调整方法的流程示意图；

图 7 是图 6 中物理资源调整方法中的调整示意图；

图 8 是基于操作系统 OS 调度的调整示意图；

图 9 是本发明实施例的一种物理资源调整装置的结构示意图；

图 10 是本发明实施例的另一种物理资源调整装置的结构示意图；

图 11 是本发明实施例的一种控制器的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

请参见图 1,是本发明实施例的一种物理资源调整方法的流程示意图;本发明实施例所述的方法,例如,可以通过控制器等设备来实现,所述控制器,例如,可以是 BSC(Base Station Controller, 基站控制器),也可以是 RNC(Radio Network Controller, 无线网络控制器),本发明实施例并不进行限定。具体的,所述方法包括:

S101: 从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息,并从用户面 UP 单板收集 UP 的负荷信息,并根据对应的负荷信息计算得到 CP 工作负荷和 UP 工作负荷。

CP,可以用于实现包括 RANAP(Radio Access Network Application Part, 无线接入网络应用部分)/RNSAP(Radio Network Subsystem Application Part, 无线网络子系统应用部分)/NBAP(NodeB Application Part, 基站应用部分)/传输承载信令等应用协议,负责 RAB(Radio Access Bearer, 无线接入承载)/RB(Radio Bear, 无线承载)/RL(Radio link, 无线链路)等承载建立和维护。

UP,可以用于实现终端用户应用的输出流和数据承载。

CP 中可以包括若干软件实例和用于承载该若干软件实例的物理资源(例如 CPU 等),该软件实例用于实现无线接入网的控制面逻辑功能;UP 中也可以包括若干软件实例和用于承载该若干软件实例的物理资源(例如 CPU 等),该软件实例用于完成无线接入网的用户面逻辑功能。

控制面 CP 和用户面 UP 的负荷信息,例如,可以包括但不限于:CPU 使用率、用户数、吞吐率等信息之一或它们的任意组合。而所述 S101 中的 CP 工作负荷和 UP 工作负荷可以是指:CP 忙时负荷和 UP 忙时负荷;或者 CP 平均负荷和 UP 平均负荷。

所述 CP 忙时负荷和 UP 忙时负荷是指一段时间内的 CP 和 UP 的最大负荷,例如,两天内 CP 和 UP 中最大的 CPU 使用率、最大用户数以及最大吞吐率之

一或它们的任意组合。在所述 S101 中，可以在预设的时间间隔内收集并记录负荷信息，确定在该预设时间间隔内的负荷最大值，从而可以得到 CP 忙时负荷以及 UP 忙时负荷，例如，该预设时间间隔可以为 15 分钟，每 15 分钟收集该时间间隔内 UP 和 CP 的负荷情况（如 CP 或 UP 的 10 个 CPU 在这 15 分钟内忙时的平均负荷），将两天内收集到的预设时间间隔内的 UP 和 CP 负荷中的最大负荷作为 UP 忙时负荷和 CP 忙时负荷。

所述 CP 平均负荷和 UP 平均负荷是指一段时间内 CP 和 UP 的平均负荷，例如，两天内 CP 和 UP 的 CPU 平均使用率、平均用户数以及平均吞吐率之一或它们的任意组合。在所述 S101 中，可以在预设的时间间隔内收集并记录负荷信息，确定在该预设时间间隔内的 CP 和 UP 负荷，将调整时间周期内收集的所有预设时间间隔内的 CP 和 UP 负荷取平均，从而可以得到 CP 平均负荷以及 UP 平均负荷，例如，以 15 分钟为该预设时间间隔，每 15 分钟收集该预设时间间隔内的 UP 和 CP 的负荷情况，将两天内收集到的所有 15 分钟内的 UP 和 CP 的负荷取平均值作为 CP 平均负荷和 UP 平均负荷。

S102: 在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时，计算调配物理资源数。

CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件可以是指：CP 工作负荷和 UP 工作负荷差值的绝对值或比值在预设的范围阈值之外。即其中一个工作负荷大于另外一个工作负荷。其中，两个值等于或者约等于（两值的差值或者比值在范围阈值内）时，不符合均衡调整条件，不需要作均衡调整。

CP 和 UP 中的工作负荷较小的面为冗余面，冗余面中的物理资源还有冗余可供调整调用给另一个面使用，而工作负荷较大的面则为稀缺面。在所述 S102 中计算的调配物理资源数用于指示从冗余面调用到稀缺面的物理资源数，例如 CPU 的个数等。

所述计算调配物理资源数可以是直接根据冗余面的工作负荷，将冗余面中未被使用的物理资源均作为调配物理资源数；或者仅根据稀缺面的物理资源需求计算调配物理资源数；或者根据为 CP 分配的 CP 物理资源数和 CP 工作负荷、当前为 UP 分配的 UP 物理资源数和 UP 工作负荷，计算调配物理资源数。

S103: 根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源。

具体的调整方式包括但不限于自动更改单板逻辑类型，更改软件配置，更改业务到物理资源的绑定关系，提交给操作系统 OS 由 OS 自动调度，虚拟化以及云计算中的任一种或多种方式完成调整。

其中具体的，所述 S103 中的调整可以包括：当 CP 作为冗余面时，将 CP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为 UP 逻辑类型以实现 UP 功能；当 UP 作为冗余面时，将 UP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为 CP 逻辑类型以实现 CP 功能。

或者可以包括：当 CP 作为冗余面时，更改软件配置，根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例，并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 UP 软件实例；或者：当 UP 作为冗余面时，更改软件配置，根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 UP 的软件实例，并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例。

或者可以包括：当 CP 作为冗余面时，按照调配物理资源数的指示减少 CP 的软件实例使用的物理资源数，并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 UP 软件实例使用；当 UP 作为冗余面时，按照调配物理资源数的指示减少 UP 软件实例使用的物理资源数，并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 CP 软件实例使用。

进一步的，在进行上述 S103 的调整执行前，还包括：

根据计算得到的调配物理资源数确定待调整的物理资源；

禁止所述确定的待调整的物理资源上分配新业务和等待已经部署在所述确定的待调整物理资源上的业务终止。

即：还可以根据计算得到的调配物理资源数执行关闭 Shutdown 操作，即禁止待调整的物理资源上分配新用户（可以往其他不会调整的物理资源上分配），等待老用户（已经部署在这些待调整物理资源上的用户）自然挂机，然后再进行调整分配，这样调整过程不会中断已有用户的通话，新用户还可正常接入，整个调整过程对终端用户没有任何不良的影响。

另外，本发明实施例中的所述 S103 具体可以为根据计算得到的调配物理资源数自动调整 CP 和 UP 的物理资源；

当然在其他实施例中，也可以包括：根据计算得到的调配物理资源数发出调整指示信息，以指示用户按照计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源。其中的用户主要为运营维护人员。

通过上述实施例的描述可知，本发明具有以下有益效果：

可自动地根据 CP 和 UP 的负荷情况进行物理资源的调整分配，实现了 CP 和 UP 共享物理资源，均衡设备负荷，提升了设备利用率，减少了 CP 和 UP 过载的可能性。

再请参见图 2，是本发明实施例的另一种物理资源调整方法的流程示意图；发明实施例所述的方法可以通过 3G/2G 中的网络控制器等设备来实现，具体的，所述方法包括：

S201：从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息，并从用户面 UP 单板收集 UP 的负荷信息，并根据对应的负荷信息计算得到 CP 工作负荷和 UP 工作负荷。

本法实施例中关于所述 CP、UP 以及 CP 工作负荷和 UP 工作负荷的描述参见上述实施例中 S101 中的描述，在此不赘述。

CP 和 UP 的负荷信息可以是 CP 和 UP 单板（可以是归一化单板，也可以是分开的 2 种单板）主动上报的。也可以是控制器等设备向 CP 和 UP 单板发起负荷收集请求后，由所述 CP 和 UP 单板响应该负荷收集请求向网络控制器等设备反馈的负荷信息。

S202：在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时，确定当前为 CP 分配的 CP 物理资源数和为 UP 分配的 UP 物理资源数。

先判断 CP 工作负荷和 UP 工作负荷是否均衡，如果不均衡，即如果一个面的工作负荷较大，一个面的工作负荷较小，则可以认为满足均衡调整条件。

所述的为 CP 分配的 CP 物理资源数和为 UP 分配的 UP 物理资源数可以在构建网络控制器完成后，记录的分别为 CP 分配的 CP 物理资源数和为 UP 分配的 UP 物理资源数，或者是在上一次物理资源调整后，记录的 CP 的物理资源数和 UP 的物理资源数。

S203：根据当前为 CP 分配的 CP 物理资源数和 CP 工作负荷、当前为 UP 分配的 UP 物理资源数和 UP 工作负荷，计算调配物理资源数。

在本发明实施例中，计算调配物理资源数的计算包括：计算调配物理资源

数，使得按照调配物理资源数调整后的每一个 CP 物理资源上为当前 CP 的总工作负荷分摊的负荷值与调整后每一个 UP 物理资源上为当前 UP 的总工作负荷分摊的负荷值之间的差值的绝对值或比值在一个预设的范围阈值内。

具体的，所述计算调配物理资源数具体计算公式可以包括：

$$\text{公式 1: } \frac{Num_A \times ALoad_{work}}{Num_A + X} = \frac{Num_B \times BLoad_{work}}{Num_B - X};$$

其中，所述 Num_A 是为 CP 和 UP 中的稀缺面分配的物理资源数， $ALoad_{work}$ 是 CP 和 UP 中的稀缺面的工作负荷， Num_B 是为 CP 和 UP 中的冗余面分配的物理资源数， $BLoad_{work}$ 是 CP 和 UP 中的冗余面的工作负荷，所述 X 是调配物理资源数。

在公式 1 中，当 CP 为稀缺面，UP 为冗余面，且工作负荷是指忙时负荷时，具体计算公式为下述的公式 2。

$$\text{公式 2: } \frac{Num_{CP} \times CPLoad_{busy}}{Num_{CP} + X} = \frac{Num_{UP} \times UPLoad_{busy}}{Num_{UP} - X};$$

其中，所述 Num_{CP} 是当前为 CP 分配的 CP 物理资源数， $CPLoad_{busy}$ 是 CP 忙时负荷， Num_{UP} 是当前为 UP 分配的 UP 物理资源数， $UPLoad_{busy}$ 是 UP 忙时负荷，所述 X 是调配物理资源数。

上述公式 1 中，等号左边的表达式中 $Num_{CP} \times CPLoad_{busy}$ 表示 CP 当前分配的物理资源都处于最大负荷（忙时负荷）时，CP 的总负荷，左边的表达式表示了 CP 增加了 X 个物理资源后，每一个物理资源上对总工作负荷所分摊的负荷。同样。公式 1 等号右边的表达式中 $Num_{UP} \times UPLoad_{busy}$ 表示了 UP 当前分配的物理资源都处于最大负荷（忙时负荷）时，UP 的总负荷，右边的表达式表示了 CP 减少了 X 个物理资源后，每一个物理资源上对总工作负荷所分摊的负荷。同理可以得到 UP 为稀缺面，CP 为冗余面时，工作负荷为忙时负荷的计算公式。

或者，所述计算调配物理资源数具体计算公式还可以为下述的公式 3。

$$\text{公式 3: } \frac{Num_{CP} \times CPLoad_{avg}}{Num_{CP} + X} = \frac{Num_{UP} \times UPLoad_{avg}}{Num_{UP} - X};$$

即将公式 2 中的 $CPLoad_{busy}$ 替换为 CP 平均负荷 $CPLoad_{avg}$ ，而将 $UPLoad_{busy}$ 替换为 UP 平均负荷 $UPLoad_{avg}$ 。

需要说明的是，本发明实施例的调配物理资源数的计算公式不限于上述的根据负荷最大值、平均值计算得到，还可以根据其他的负荷统计值计算。

得到上述的调配物理资源数 X 后，具体的调整方式包括但不限于更改单板逻辑类型，更改软件配置，更改业务到物理资源的绑定关系，提交给操作系统 OS 由 OS 自动调度，虚拟化以及云计算中的任一种或多种方式完成调整。

其中具体的，调整可以包括：当 CP 作为冗余面时，将 CP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为 UP 逻辑类型以实现 UP 功能；当 UP 作为冗余面时，将 UP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为 CP 逻辑类型以实现 CP 功能。

或者可以包括：当 CP 作为冗余面时，更改软件配置，根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例，并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 UP 软件实例；当 UP 作为冗余面时，更改软件配置，根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 UP 的软件实例，并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例。

或者可以包括：当 CP 作为冗余面时，按照调配物理资源数的指示减少 CP 的软件实例使用的物理资源数，并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 UP 软件实例使用；当 UP 作为冗余面时，按照调配物理资源数的指示减少 UP 软件实例使用的物理资源数，并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 CP 软件实例使用。

进一步的，在进行上述 S203 的调整执行前，还包括：

根据计算得到的调配物理资源数确定待调整的物理资源；

禁止向确定的待调整的物理资源上分配新业务和等待已经部署在确定的待调整物理资源上的业务终止。

即：根据计算得到的调配物理资源数执行关闭 Shutdown 操作，即禁止往待调整的物理资源上分配新用户（可以往其他不会调整的物理资源上分配），等待老用户（已经部署在这些待调整物理资源上的用户）自然挂机，然后再进行调整分配，这样调整过程不会中断已有用户的通话，新用户还可正常接入，

整个调整过程对终端用户没有任何不良的影响。

具体的，以 CPU 使用率信息作为负荷信息为例进行说明。

S1, CP 负荷信息的收集和 UP 负荷信息的收集。例如，具体可以以 15 分钟为粒度(时间间隔)，统计 CP 每个 CPU 在该时间间隔内的 CPU 占用率(例如，取该时间间隔内的平均值)；再将 CP 全部 CPU 在该时间间隔内的 CPU 占用率取一个平均值，得到 CP 在该时间间隔内的平均 CPU 占用率，即在该时间间隔内的 CP 负荷 $CPLoad$ ，类似的，统计 UP 每个 CPU 在该时间间隔内的 CPU 占用率(例如，取该时间间隔内的平均值)；再将 UP 全部 CPU 在该时间间隔内的 CPU 占用率取一个平均值，得到 UP 在该时间间隔内的平均 CPU 占用率，即在该时间间隔内的 UP 负荷 $UPLoad$ 。

S2, 计算调整时间周期内 CP 忙时负荷和 UP 忙时负荷。

具体计算公式可以为：

$$CP \text{ 忙时负荷 } CPLoad_{Busy} = \text{Max}(CPLoad_1, CPLoad_2, \dots, CPLoad_i, \dots, CPLoad_M);$$

$$UP \text{ 忙时负荷 } UPLoad_{Busy} = \text{Max}(UPLoad_1, UPLoad_2, \dots, UPLoad_i, \dots, UPLoad_M);$$

$CPLoad_i$ 是指第 i 次时间间隔统计得到的 CP 负荷，例如上述的第 i 个 15 分钟得到的 CP 负荷。 $UPLoad_i$ 是指第 i 次时间间隔统计得到的 UP 负荷，例如上述的第 i 个 15 分钟得到的 UP 负荷。在调整时间周期内 M 个时间间隔的 CP 负荷中的最大值即为 CP 忙时负荷，在调整时间周期内 M 个时间间隔的 UP 负荷中的最大值即为 UP 忙时负荷。 M 的值可以根据需要设定，即可以根据需要设置 M 值以确定调整时机，例如可以根据网络控制器一般处于空闲时的时间确定 M 值以确定调整时机。

或者，具体的计算公式还可以为：

CP 第 K 天的忙时负荷：

$$CPLoad_{Busy,k} = \text{Max}(CPLoad_1, CPLoad_2, \dots, CPLoad_{96});$$

UP 第 K 天的忙时负荷：

$$UPLoad_{Busy,k} = \text{Max}(UPLoad_1, UPLoad_2, \dots, UPLoad_{96});$$

然后计算调整周期内总的忙时负荷作为 CP 忙时负荷和 UP 忙时负荷：

$$CPLoad_{Busy} = \text{Avg}(CPLoad_{Busy,1}, CPLoad_{Busy,2}, \dots, CPLoad_{Busy,N})$$

$$UPLoad_{Busy} = \text{Avg}(UPLoad_{Busy,1}, UPLoad_{Busy,2}, \dots, UPLoad_{Busy,N});$$

$CPLoad_{Busy,i}$ 是指第 K 天的 CP 负荷, $UPLoad_{Busy,i}$ 是指第 K 天的 UP 负荷。调整时间周期内的时间间隔数 M 的值由用户根据需要设定, 可以根据需要设置 M 值以确定调整时机, 例如用户根据网络控制器一般处于空闲时的时间确定 M 值以确定调整时机。

需要说明的是, 本发明实施例的 CP 工作负荷和 UP 工作负荷用 CP 忙时负荷和 UP 忙时负荷表示, 在其他实施例中, CP 工作负荷和 UP 工作负荷也可以以平均负荷表示时, CP 平均负荷和 UP 平均负荷的计算如下:

$$CPLoad_{avg} = \frac{CPload_1 + CPload_2 + \dots + CPload_i + \dots + CPload_M}{M};$$

$$UPLoad_{avg} = \frac{UPLoad_1 + UPLoad_2 + \dots + UPLoad_i + \dots + UPLoad_M}{M};$$

在调整时间周期内一共有 M 个时间间隔, 获取到 M 个 CP 负荷以及 UP 负荷。所述的 $CPload_i$ 为 M 个时间间隔中第 i 个时间间隔统计到的 CP 负荷, $CPLoad_{avg}$ 为 CP 平均负荷, $UPLoad_i$ 为 M 个时间间隔中第 i 个时间间隔统计到的 UP 负荷, $UPLoad_{avg}$ 为 UP 平均负荷。

S3, 判断负荷是否均衡。

如果 $CPLoad_{Busy,k} - UPLoad_{Busy,k}$ 的绝对值较小, 说明 CP 的负荷和 UP 的负荷较为接近, 基本是均衡的, 不需要进行调整, 则继续执行 S1 至 S3。

如果 $CPLoad_{Busy,k} - UPLoad_{Busy,k}$ 的绝对值较大, 大于预设的阈值, 则表明负荷不均衡, 一边比较空闲, 另一边则比较繁忙。此时需要进行调整。

S4, 计算调整量即调配物理资源数。

本发明实施例中, 以 CP 的工作负荷较大作为稀缺面, UP 的工作负荷较小作为冗余面进行说明。所述计算调配物理资源数具体计算公式可以包括:

$$\frac{Num_{CP} \times CPLoad_{busy}}{Num_{CP} + X} = \frac{Num_{UP} \times UPLoad_{busy}}{Num_{UP} - X};$$

其中, 所述 Num_{CP} 是当前为 CP 分配的 CP 物理资源数, $CPLoad_{busy}$ 是 CP 忙时负荷, 是指所有物理资源的平均负荷, 例如 CP 中 10 个 CPU 忙时的

平均负荷。 Num_{UP} 是当前为UP分配的UP物理资源数， $UPLoad_{busy}$ 是UP忙时负荷，所述 X 是调配物理资源数。

S5，调整物理资源。

计算得到上述的调配物理资源数 X 后，具体的调整方式包括但不限于更改单板逻辑类型，更改软件配置，更改业务到物理资源的绑定关系，提交给操作系统OS由OS自动调度，虚拟化以及云计算中的任一种或多种方式完成调整。

通过上述实施例的描述可知，本发明具有以下有益效果：

可自动地根据CP和UP的负荷情况进行物理资源的调整分配，实现了CP和UP共享物理资源，均衡设备负荷，提升了设备利用率，减少了CP和UP过载的可能性。并且仅需根据为CP和UP分配的物理资源数和计算得到的忙时负荷即可得到调配物理资源数，计算简单，易于实现。

再请参见图3，是本发明实施例的其中一种具体的物理资源调整方法的流程图示意图；在本发明实施例中，调整物理资源是通过更改单板的逻辑类型来完成调整，具体的，所述方法包括：

S301：从控制面CP单板收集CP的负荷信息，并从用户面UP单板收集UP的负荷信息，并根据对应的负荷信息确定得到CP工作负荷和UP工作负荷；

S302：在CP工作负荷和UP工作负荷满足预设的均衡调整条件时，计算调配物理资源数；

S303：当CP作为冗余面时，将CP的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为UP逻辑类型，加载UP软件，用以实现UP功能；

S304：当UP作为冗余面时，将UP的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为CP逻辑类型，加载CP软件，用以实现CP功能。

可以理解的是，本实施例中的所述单板为归一化单板，即CP和UP的共物理单板，其上同时设置了用于实现CP逻辑功能的功能软件和用于实现UP逻辑功能的功能软件。通过修改逻辑类型的方式可以更改单板可以承载的逻辑功能。具体的更改可以为直接启用单板的CP逻辑功能或者启用单板的UP逻辑功能。

图 4, 是本发明实施例的其中另一种具体的物理资源调整方法的流程示意图; 在本发明实施例中, 调整物理资源是通过更改软件配置来完成调整, 具体的, 所述方法包括:

S401: 从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息, 并从用户面 UP 单板收集 UP 的负荷信息, 并根据对应的负荷信息确定得到 CP 工作负荷和 UP 工作负荷;

S402: 在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时, 计算调配物理资源数;

S403: 当 CP 作为冗余面时, 更改软件配置, 根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例, 并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 UP 软件实例;

S404: 当 UP 作为冗余面时, 更改软件配置, 根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 UP 的软件实例, 并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例。

比如, 根据调配物理资源数, 将单板中一部分的 CPU 资源加载 CP 软件实例, 而将单板中其它部分的 CPU 资源加载 UP 软件实例。具体如图 5 所示, 是图 4 中物理资源调整方法中的调整示意图。图 5 中所指出物理资源, 例如, 可以为 CPU, CPU 的核、或线程等资源。图 5 中方框为 UP 软件实例, 椭圆框为 CP 软件实例。如图 5 所示, 单板一共有 10 个物理资源, 初始阶段平均分配给 UP 和 CP, 当 CP 忙、UP 作为冗余面时, 根据调配物理资源数在 CP 对应的 CPU 中加载 UP 软件实例。当 UP 忙而 CP 作为冗余面时, 根据调配物理资源数在 UP 对应的物理资源中加载 CP 软件实例。

可以理解的是, 本实施例中的所述单板可以为归一化单板, 也可以为分开的两种单板, 本实施例通过配置软件来定义给 CP 使用的物理资源, 以及给 UP 使用的物理资源。

图 6, 是本发明实施例的其中又一种具体的物理资源调整方法的流程示意图; 在本发明实施例中, 调整物理资源是通过更改业务到物理资源的绑定关系来完成调整, 具体的, 所述方法包括:

S501: 从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息, 并从用户面 UP 单板收集 UP 的负荷信息, 并根据对应的负荷信息确定得到 CP 工作负荷和 UP 工作负荷;

S502: 在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时, 计算调配物理资源数;

S503: 当 CP 作为冗余面时, 按照调配物理资源数的指示减少 CP 的软件实例使用的物理资源数, 并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 UP 软件实例使用;

S504: 当 UP 作为冗余面时, 按照调配物理资源数的指示减少 UP 软件实例使用的物理资源数, 并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 CP 软件实例使用。

比如, 对于 $x\%$ 的计算资源用于调度 CP 软件实例, $(100-x)\%$ 的计算资源用于调度 UP 软件进程。具体图 7 所示, 是图 6 中物理资源调整方法中的调整示意图。图 7 中所指出的 UP 使用的池子和 CP 池子是指包括如 CPU、CPU 的核、或线程等资源的物理资源池。图 7 中方框为 UP 软件实例, 椭圆框为 CP 软件实例。在 CP, UP 作为冗余面时, 将 UP 使用的池子中的物理资源调度到 CP 池子中, 承载 CP 业务。

进一步的, 物理资源调整方法具体还可以为 OS 自动调度, 具体如图 8 所示, 是基于操作系统 OS 调度的调整示意图, 图 7 中所指出的 UP 和 CP 池子共用包括如 CPU、CPU 的核、或线程等资源的物理资源池, 由 OS 根据调配物理资源数, 以及物理资源的能力进行调度, 加载相应面的软件实体。图 7 中方框为 UP 软件实例, 椭圆框为 CP 软件实例。

通过上述实施例的描述可知, 本发明具有以下优点:

可自动地根据 CP 和 UP 的负荷情况进行物理资源的调整分配, 实现了 CP 和 UP 共享物理资源, 均衡设备负荷, 提升了设备利用率, 减少了 CP 和 UP 过载的可能性。

下面对本发明的一种物理资源调整装置进行详细说明。

请参见图 9, 是本发明实施例的一种物理资源调整装置的结构示意图, 本发明实施例的所述物理资源调整装置可以设置在控制器等设备中, 所述控制器, 例如, 可以是 BSC, 也可以是 RNC, 本发明实施例并不进行限定。所述装置也可以作为第三方设备, 部署在网络控制器之外与控制器通信连接。所述的物理资源调整装置具体可以包括:

收集模块 1，用于从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息，并从用户面 UP 单板收集 UP 的负荷信息，并根据对应的负荷信息确定得到 CP 工作负荷和 UP 工作负荷。

计算模块 2，用于在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时，计算调配物理资源数。

调整模块 3，用于根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源。

CP 中可以包括若干软件实例和用于承载该若干软件实例的物理资源（例如 CPU 等），该软件实例用于实现无线接入网的控制面逻辑功能；UP 中也可以包括若干软件实例和用于承载该若干软件实例的物理资源（例如 CPU 等），该软件实例用于完成无线接入网的用户面逻辑功能。

控制面 CP 和用户面 UP 的负荷信息，例如，可以包括但不限于：CPU 使用率、用户数、吞吐率等信息之一或它们的任意组合。而所述 CP 工作负荷和 UP 工作负荷可以是指：CP 忙时负荷和 UP 忙时负荷，例如两天内 CP 和 UP 中最大的 CPU 使用率、最大用户数以及最大吞吐率之一或它们的任意组合；或者 CP 平均负荷和 UP 平均负荷，例如，两天内 CP 和 UP 中 CPU 使用平均率、平均用户数以及平均吞吐率之一或它们的任意组合。

所述收集模块 1 可以在预设的时间间隔例如 15 分钟内收集并记录 CP 和 UP 的负荷，然后调整时间周期例如两天到来时，将其中的负荷最大值作为 CP 忙时负荷以及 UP 忙时负荷，或者将调整时间周期两天内收集的所有预设时间间隔内的 CP 和 UP 负荷取平均，从而得到 CP 平均负荷和 UP 平均负荷。所述收集模块 1 也可以非等时间间隔内收集并记录负荷信息，例如，随机地以 15 分钟、30 分钟等时间间隔收集 UP 和 CP 的负荷情况。

CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件可以是指：CP 工作负荷和 UP 工作负荷差值的绝对值或比值在预设的范围阈值之外。即其中一个工作负荷大于另外一个工作负荷。其中，两个值等于或者约等于（两值的差值或比值在范围阈值内）时，不符合均衡调整条件，不需要作均衡调整。

CP 和 UP 中的工作负荷较小的面为冗余面，冗余面中的物理资源还有冗余可供调整调用给另一个面使用，而工作负荷较大的面则为稀缺面。所述计算

模块 2 计算的调配物理资源数具体用于指示从冗余面调用到稀缺面的物理资源数，例如 CPU 的个数等。

所述计算模块 2 计算的调配物理资源数可以是直接根据冗余面的工作负荷，将冗余面中未被使用的物理资源均作为调配物理资源数；或者仅根据稀缺面的物理资源需求计算调配物理资源数；或者根据为 CP 分配的 CP 物理资源数和 CP 工作负荷、当前为 UP 分配的 UP 物理资源数和 UP 工作负荷，计算调配物理资源数。

所述调整模块 3 所采用的具体调整方式包括但不限于自动更改单板逻辑类型，更改软件配置，更改业务到物理资源的绑定关系，提交给操作系统 OS 由 OS 自动调度，虚拟化以及云计算中的任一种或多种方式完成调整。

其中具体的，所述调整模块 3 在调整物理资源时，具体用于：当 CP 作为冗余面时，将 CP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为 UP 逻辑类型以实现 UP 功能；当 UP 作为冗余面时，将 UP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为 CP 逻辑类型以实现 CP 功能。

或者具体用于：当 CP 作为冗余面时，更改软件配置，根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例，并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 UP 软件实例；当 UP 作为冗余面时，更改软件配置，根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 UP 的软件实例，并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例。

或者具体用于：当 CP 作为冗余面时，按照调配物理资源数的指示减少 CP 的软件实例使用的物理资源数，并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 UP 软件实例使用；当 UP 作为冗余面时，按照调配物理资源数的指示减少 UP 软件实例使用的物理资源数，并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 CP 软件实例使用。

在本实施例中，所述调整模块 3 具体可以为调整单元，用于根据计算得到的调配物理资源数自动调整 CP 和 UP 的物理资源。或者，所述调整模块 3 为一指示单元，用于根据计算得到的调配物理资源数发出调整指示信息，以指示用户按照计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源。

具体的,本发明实施例的所述物理资源调整装置的具体实现可参照上述图 1 至图 8 对应实施例的描述,在此不赘述。

通过上述实施例的描述可知,本发明具有以下有益效果:

可自动地根据 CP 和 UP 的负荷情况进行物理资源的调整分配,实现了 CP 和 UP 共享物理资源,均衡设备负荷,提升了设备利用率,减少了 CP 和 UP 过载的可能性。

再请参见图 10,是本发明实施例的另一种物理资源调整装置的结构示意图,本发明实施例的所述物理资源调整装置可以设置在控制器等设备中,所述控制器,例如,可以是 BSC,也可以是 RNC,本发明实施例并不进行限定。所述装置也可以作为第三方设备,部署在网络控制器之外与控制器通信连接。所述的物理资源调整装置具体可以包括上述图 9 对应实施例中的收集模块 1、计算模块 2 以及调整模块 3,在本发明实施例中,所述物理资源调整装置中的所述收集模块 1 具体可以包括:

获取单元 11,用于从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息,并从用户面 UP 单板收集 UP 的负荷信息,所述负荷信息包括 CPU 使用率、用户数、吞吐率中的任一种或多种;

所述获取单元 11 获取的 CP 和 UP 的负荷信息可以是 CP 和 UP 在预设时间阈值内主动上报的。而所述忙时负荷则可以为在预设的时间周期内 CP 或者 UP 的最大负荷。

记录单元 12,用于将预设时间周期内 CP 负荷量中的最大值或者负荷量的平均值作为 CP 的工作负荷,预设时间周期内 UP 负荷量中的最大值或者负荷量的平均值作为 UP 的工作负荷。

所述记录单元 12 记录得到相应面的忙时负荷供所述计算模块 2 计算使用。

进一步的,所述物理资源调整装置中的所述计算模块 2 具体可以包括:

确定单元 21,用于在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时,确定当前为 CP 分配的 CP 物理资源数和为 UP 分配的 UP 物理资源数;

计算单元 22,用于根据当前为 CP 分配的 CP 物理资源数和 CP 工作负荷、当前为 UP 分配的 UP 物理资源数和 UP 工作负荷,计算调配物理资源数。

在 CP 忙时负荷和 UP 忙时负荷不均衡时,即一个面的忙时负荷较大,一

个面的忙时负荷较小，则可以认为满足均衡调整条件，需要进行调整。

所述的为 CP 分配的 CP 物理资源数和为 UP 分配的 UP 物理资源数可以在构建网络控制器完成后，记录的分别为 CP 分配的 CP 物理资源数和为 UP 分配的 UP 物理资源数，或者是在上一次物理资源调整后，记录的 CP 的物理资源数和 UP 的物理资源数。

在本实施例中，所述计算单元 22 计算所述调配物理资源数的原则包括：调整后每一个 CP 物理资源上为当前 CP 的总工作负荷分摊的负荷值与调整后每一个 UP 物理资源上为当前 UP 的总工作负荷分摊的负荷值之间的差值的绝对值或比值在一个预设的范围阈值内。其具体的计算公式可以参照上述方法实施例中的公式 1、公式 2 以及公式 3。

进一步的，所述计算模块 2 还可以包括一下单元用于确定是否满足均衡调整条件，包括：

条件计算单元 23，用于计算 CP 工作负荷和 UP 工作负荷差值的绝对值或比值；

判断单元 24，用于判断所述条件计算单元计算得到的结果是否在预设的范围阈值之外，若是，则 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件，通知所述确定单元。

进一步的，在本发明实施例中，所述物理资源调整装置中的所述调整模块 3，具体用于当 CP 作为冗余面时，将 CP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为 UP 逻辑类型以实现 UP 功能；当 UP 作为冗余面时，将 UP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为 CP 逻辑类型以实现 CP 功能。或者

所述调整模块 3，具体用于当 CP 作为冗余面时，将 CP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为 UP 逻辑类型以实现 UP 功能；当 UP 作为冗余面时，将 UP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为 CP 逻辑类型以实现 CP 功能。或者

所述调整模块 3，具体用于当 CP 作为冗余面时，更改软件配置，根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例，并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 UP 软件实例；当 UP 作为冗余面

时,更改软件配置,根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 UP 的软件实例,并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例。

当然,所述调整模块 3 具体可以同时具有上述三种物理资源调整功能,能够根据具体需要选择其中一种方式进行物理资源的调整。

进一步的,在本发明实施例中,在所述调整模块 3 进行调整之前,还可以包括以下模块进行相应的处理:

确定模块 4,用于根据计算得到的调配物理资源数确定待调整的物理资源;

控制模块 5,用于禁止向确定的待调整的物理资源上分配新业务和等待已经部署在确定的待调整物理资源上的业务终止。

即:根据计算得到的调配物理资源数执行关闭 Shutdown 操作,通过所述确定模块 4 确定出待调整的物理资源后,由所述控制模块 5 禁止往待调整的物理资源上分配新用户(可以往其他不会调整的物理资源上分配),等待老用户(已经部署在这些待调整物理资源上的用户)自然挂机,然后再进行调整分配,这样调整过程不会中断已有用户的通话,新用户还可正常接入,整个调整过程对终端用户没有任何不良的影响。

具体的,本发明实施例的所述物理资源调整装置的具体实现可参照上述图 1 至图 8 对应实施例的描述,在此不赘述。

通过上述实施例的描述可知,本发明具有以下优点:

可自动地根据 CP 和 UP 的负荷情况进行物理资源的调整分配,实现了 CP 和 UP 共享物理资源,均衡设备负荷,提升了设备利用率,减少了 CP 和 UP 过载的可能性。并且仅需根据为 CP 和 UP 分配的物理资源数和计算得到的忙时负荷即可得到调配物理资源数,计算简单,易于实现。

再请参见图 11,是本发明实施例的一种控制器的结构示意图,本发明实施例的所述控制器包括控制单板 100、CP 单板 200 和 UP 单板 300,其中:

所述控制单板 100 用于从所述 CP 单板 200 收集 CP 的负荷信息,从所述 UP 单板 300 收集 UP 的负荷信息,并根据对应的负荷信息确定得到 CP 工作负荷和 UP 工作负荷;在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件

时，计算调配物理资源数；根据计算得到的调配物理资源数调整所述 CP 单板 200 和 UP 单板 300 的物理资源。

具体的，本发明实施例的所述控制单板 100 包括上述图 9 和图 10 对应实施例的物理资源调整装置。所述控制单板 100 的具体实现可参照上述图 1 至图 9 对应的方法以及装置实施例，再次不赘述。

通过上述实施例的描述可知，本发明具有以下优点：

可自动地根据 CP 和 UP 的负荷情况进行物理资源的调整分配，实现了 CP 和 UP 共享物理资源，均衡设备负荷，提升了设备利用率，减少了 CP 和 UP 过载的可能性。并且仅需根据为 CP 和 UP 分配的物理资源数和计算得到的忙时负荷即可得到调配物理资源数，计算简单，易于实现。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体（Read-Only Memory, ROM）或随机存储记忆体（Random Access Memory, RAM）等。

以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，因此依本发明权利要求所作的等同变化，仍属本发明所涵盖的范围。

权利要求

1、一种物理资源调整方法，其特征在于，包括：

从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息，并从用户面 UP 单板收集 UP 的负荷信息，并根据对应的负荷信息确定得到 CP 工作负荷和 UP 工作负荷；

在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时，计算调配物理资源数；

根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源，包括：

根据计算得到的调配物理资源数自动调整 CP 和 UP 的物理资源；

或者包括：

根据计算得到的调配物理资源数发出调整指示信息，以指示用户按照计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源。

3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息，并从用户面 UP 单板收集 UP 的负荷信息，并根据对应的负荷信息确定得到 CP 工作负荷和 UP 工作负荷，包括：

从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息，并从用户面 UP 单板收集 UP 的负荷信息，并确定对应的 CP 负荷量和 UP 负荷量，所述负荷信息包括 CPU 使用率、用户数、吞吐率中的任一种或多种；

将预设时间周期内 CP 负荷量中的最大值或者负荷量的平均值作为 CP 的工作负荷，预设时间周期内 UP 负荷量中的最大值或者负荷量的平均值作为 UP 的工作负荷。

4、如权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其特征在于，所述在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时，计算调配物理资源数，包括：

在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时，确定当前为

CP 分配的 CP 物理资源数和为 UP 分配的 UP 物理资源数;

根据当前为 CP 分配的 CP 物理资源数和 CP 工作负荷、当前为 UP 分配的 UP 物理资源数和 UP 工作负荷, 计算调配物理资源数。

5、如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 所述计算调配物理资源数包括:

计算调配物理资源数, 使得按照调配物理资源数调整后的每一个 CP 物理资源上为当前 CP 的总工作负荷分摊的负荷值、与调整后每一个 UP 物理资源上为当前 UP 的总工作负荷分摊的负荷值之间的差值的绝对值或比值在一个预设的范围阈值内。

6、如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 按照以下计算公式计算调配物理资源数:

$$\frac{Num_A \times ALoad_{work}}{Num_A + X} = \frac{Num_B \times BLoad_{work}}{Num_B - X};$$

其中, 所述 Num_A 是当前为 CP 和 UP 中的稀缺面分配的物理资源数, $ALoad_{work}$ 是 CP 和 UP 中的稀缺面的工作负荷, Num_B 是当前为 CP 和 UP 中的冗余面分配的物理资源数, $BLoad_{work}$ 是 CP 和 UP 中的冗余面的工作负荷, 所述 X 是调配物理资源数。

7、如权利要求 1-6 任一项所述的方法, 其特征在于, CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件是指:

CP 工作负荷和 UP 工作负荷的差值的绝对值或比值在预设的范围阈值之外。

8、如权利要求 1-7 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源, 包括:

当 CP 作为冗余面时, 将 CP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的

单板的逻辑类型修改为 UP 逻辑类型以实现 UP 功能;

当 UP 作为冗余面时, 将 UP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为 CP 逻辑类型以实现 CP 功能。

9、如权利要求 1-7 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源, 包括:

当 CP 作为冗余面时, 更改软件配置, 根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例, 并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 UP 软件实例;

当 UP 作为冗余面时, 更改软件配置, 根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 UP 的软件实例, 并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例。

10、如权利要求 1-7 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源, 包括:

当 CP 作为冗余面时, 按照调配物理资源数的指示减少 CP 的软件实例使用的物理资源数, 并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 UP 软件实例使用;

当 UP 作为冗余面时, 按照调配物理资源数的指示减少 UP 软件实例使用的物理资源数, 并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 CP 软件实例使用。

11、如权利要求 1-10 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源之前, 还包括:

根据计算得到的调配物理资源数确定待调整的物理资源;

禁止向确定的待调整的物理资源上分配新业务和等待已经部署在确定的待调整物理资源上的业务终止。

12、如权利要求 1-11 任一项所述的方法, 其特征在于,

所述冗余面是指 CP 和 UP 中, 将获取到的 CP 工作负荷和 UP 工作负荷进行比较, 其中工作负荷较小的一面;

所述稀缺面是指 CP 和 UP 中, 将获取到的 CP 工作负荷和 UP 工作负荷进行比较, 其中工作负荷较大的一面。

13、如权利要求 1-12 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源, 包括:

将调配物理资源数提交给操作系统 OS 由 OS 自动调度; 或者, 根据调配物理资源数进行虚拟化调整; 或者根据调配物理资源数进行云计算调整。

14、一种物理资源调整装置, 其特征在于, 包括:

收集模块, 用于从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息, 并从用户面 UP 单板收集 UP 的负荷信息, 并根据对应的负荷信息确定得到 CP 工作负荷和 UP 工作负荷;

计算模块, 用于在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时, 计算调配物理资源数;

调整模块, 用于根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源。

15、如权利要求 14 所述的装置, 其特征在于, 所述调整模块包括:

调整单元, 用于根据计算得到的调配物理资源数自动调整 CP 和 UP 的物理资源;

或者包括:

指示单元, 用于根据计算得到的调配物理资源数发出调整指示信息, 以指示用户按照计算得到的调配物理资源数调整 CP 和 UP 的物理资源。

16、如权利要求 14 或 15 所述的装置, 其特征在于, 所述收集模块包括:

获取单元, 用于从控制面 CP 单板收集 CP 的负荷信息, 并从用户面 UP 单板收集 UP 的负荷信息, 并确定对应的 CP 面负荷量和 UP 面负荷量, 所述

负荷信息包括 CPU 使用率、用户数、吞吐率中的任一种或多种；

记录单元，用于将预设时间周期内 CP 负荷量中的最大值或者负荷量的平均值作为 CP 的工作负荷，预设时间周期内 UP 负荷量中的最大值或者负荷量的平均值作为 UP 的工作负荷。

17、如权利要求 14 至 16 任一项所述的装置，其特征在于，所述计算模块包括：

确定单元，用于在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时，确定当前为 CP 分配的 CP 物理资源数和为 UP 分配的 UP 物理资源数；

计算单元，用于根据当前为 CP 分配的 CP 物理资源数和 CP 工作负荷、当前为 UP 分配的 UP 物理资源数和 UP 工作负荷，计算调配物理资源数。

18、如权利要求 17 所述的装置，其特征在于，

所述计算单元具体用于计算调配物理资源数，使得调整后的每一个 CP 物理资源上为当前 CP 的总工作负荷分摊的负荷值与调整后每一个 UP 物理资源上为当前 UP 的总工作负荷分摊的负荷值之间的差值的绝对值或比值在一个预设的范围阈值内。

19、如权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述计算模块还包括：

条件计算单元，用于计算 CP 工作负荷和 UP 工作负荷差值的绝对值或比值；

判断单元，用于判断所述条件计算单元计算得到的结果是否在预设的范围阈值之外，若是，则 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件，通知所述确定单元。

20、如权利要求 14-19 任一项所述的装置，其特征在于，

所述调整模块，具体用于当 CP 作为冗余面时，将 CP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板的逻辑类型修改为 UP 逻辑类型以实现 UP 功能；当 UP 作为冗余面时，将 UP 的单板中所述调配物理资源数所指示数量的单板

的逻辑类型修改为 CP 逻辑类型以实现 CP 功能。

21、如权利要求如权利要求 14-19 任一项所述的装置，其特征在于，

所述调整模块，具体用于当 CP 作为冗余面时，更改软件配置，根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例，并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 UP 软件实例；当 UP 作为冗余面时，更改软件配置，根据软件配置删除所述调配物理资源数对应数量的 UP 的软件实例，并在空闲出的物理资源上新建所述调配物理资源数对应数量的 CP 软件实例。

22、如权利要求如权利要求 14-19 任一项所述的装置，其特征在于，

所述调整模块，具体用于当 CP 作为冗余面时，按照调配物理资源数的指示减少 CP 的软件实例使用的物理资源数，并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 UP 软件实例使用；当 UP 作为冗余面时，按照调配物理资源数的指示减少 UP 软件实例使用的物理资源数，并将空闲出的调配物理资源数对应数量的物理资源划拨给 CP 软件实例使用。

23、如权利要求 14-22 任一项所述的装置，其特征在于，还包括：

确定模块，用于根据计算得到的调配物理资源数确定待调整的物理资源；

控制模块，用于禁止向确定的待调整的物理资源上分配新业务和等待已经部署在确定的待调整物理资源上的业务终止。

24、一种控制器，其特征在于，包括控制单板、CP 单板和 UP 单板，其中：

所述控制单板用于从所述 CP 单板收集 CP 的负荷信息，从所述 UP 单板收集 UP 的负荷信息，并根据对应的负荷信息确定得到 CP 工作负荷和 UP 工作负荷；在 CP 工作负荷和 UP 工作负荷满足预设的均衡调整条件时，计算调配物理资源数；根据计算得到的调配物理资源数调整 CP 单板和 UP 单板的物理资源。

25、如权利要求 24 所述的控制器，其特征在于，所述控制单板具体包括如权利要求 14-23 任一项所述的物理资源调整装置。

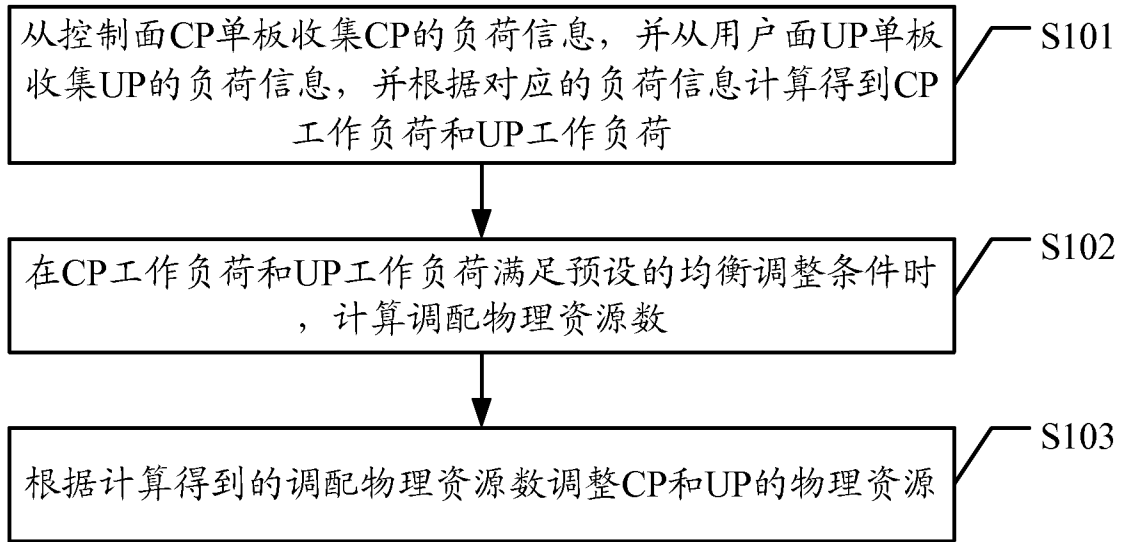


图 1

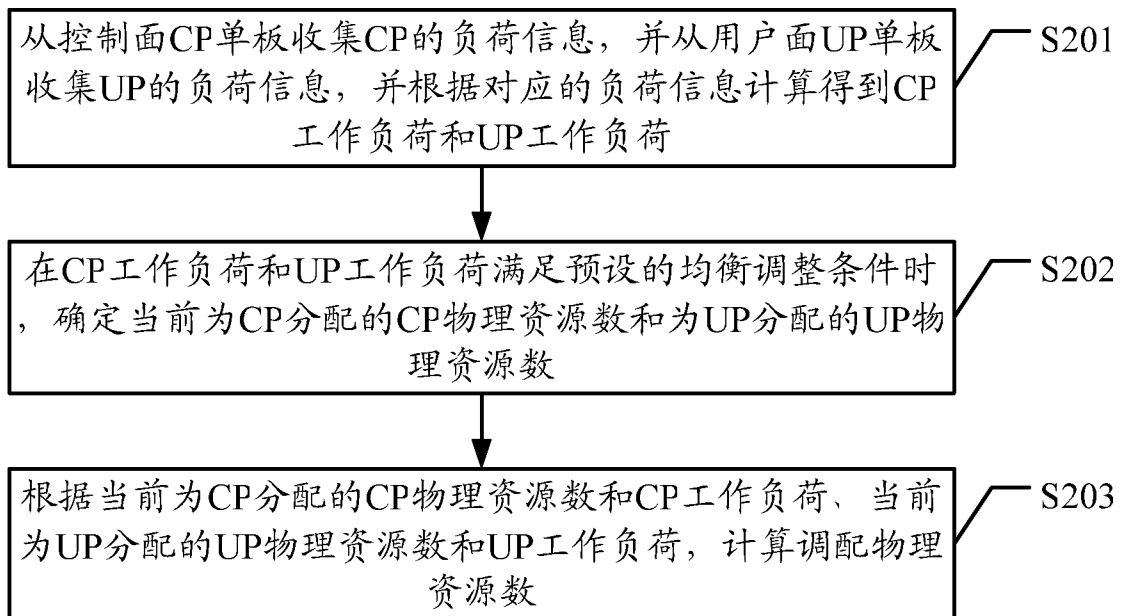


图 2

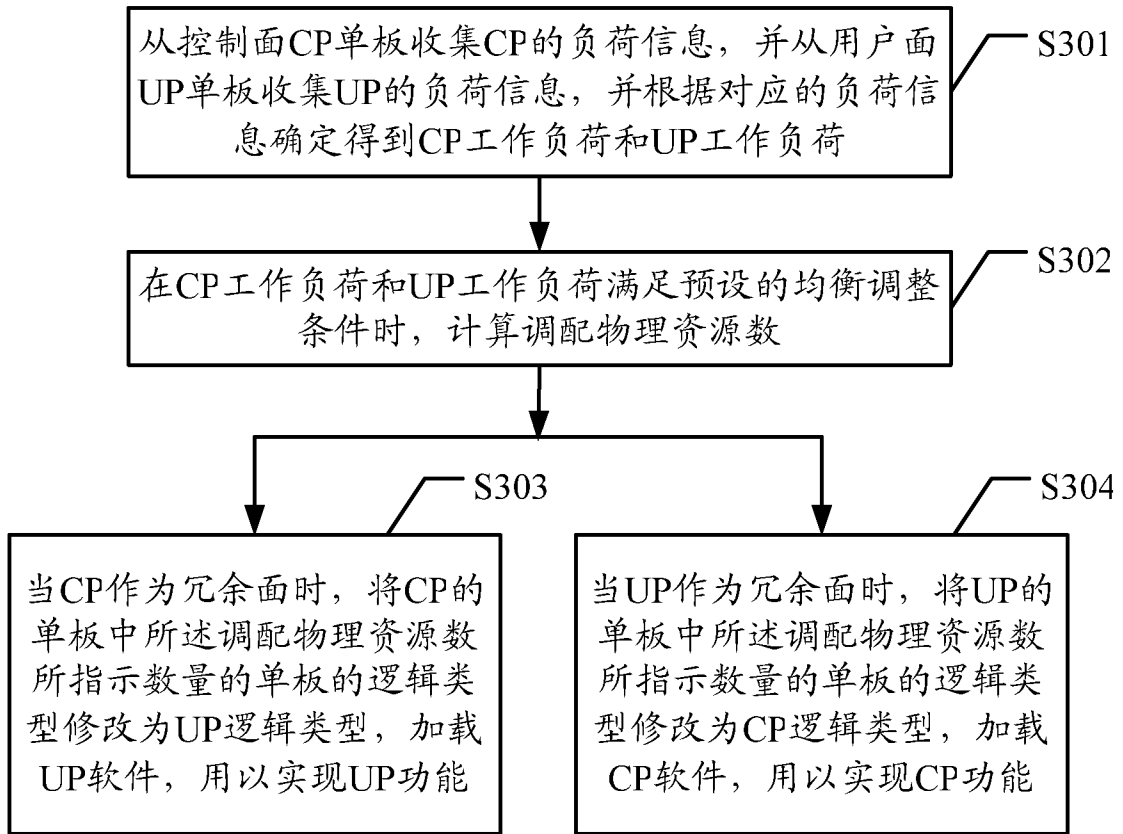


图 3

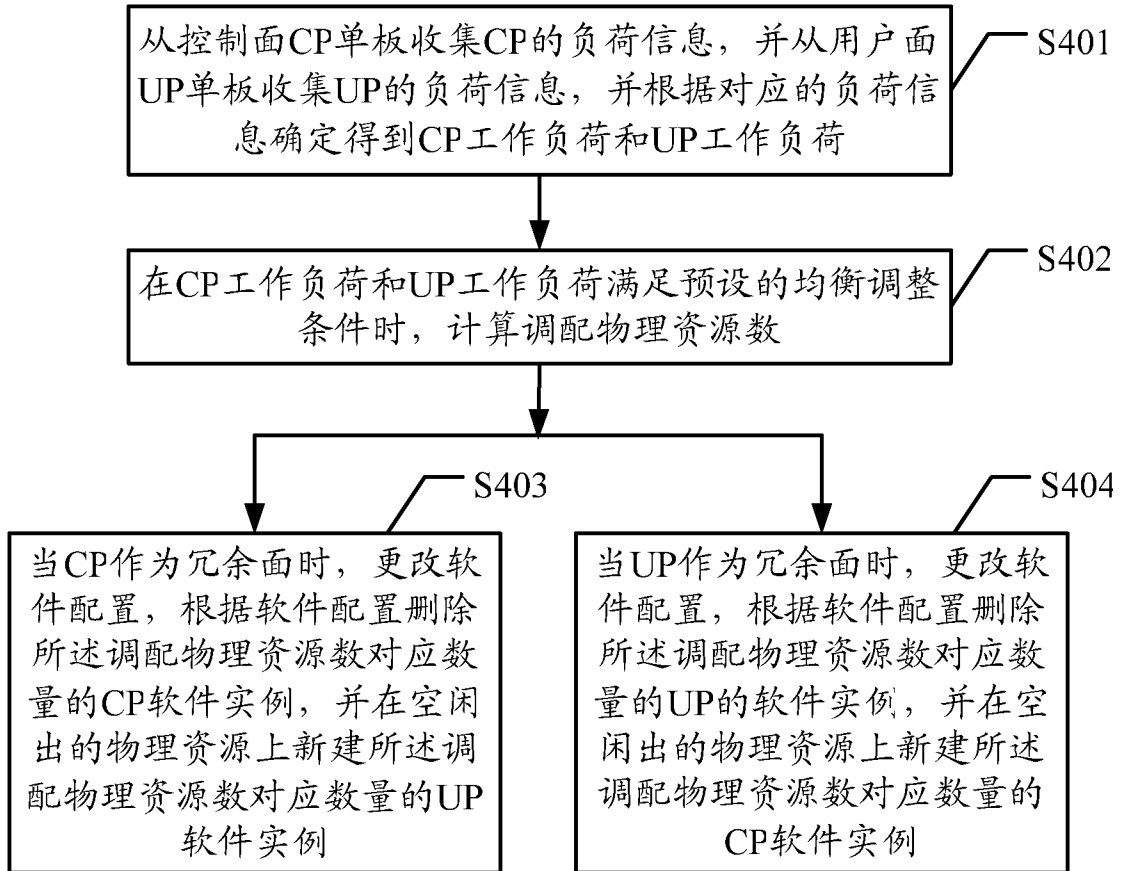


图 4

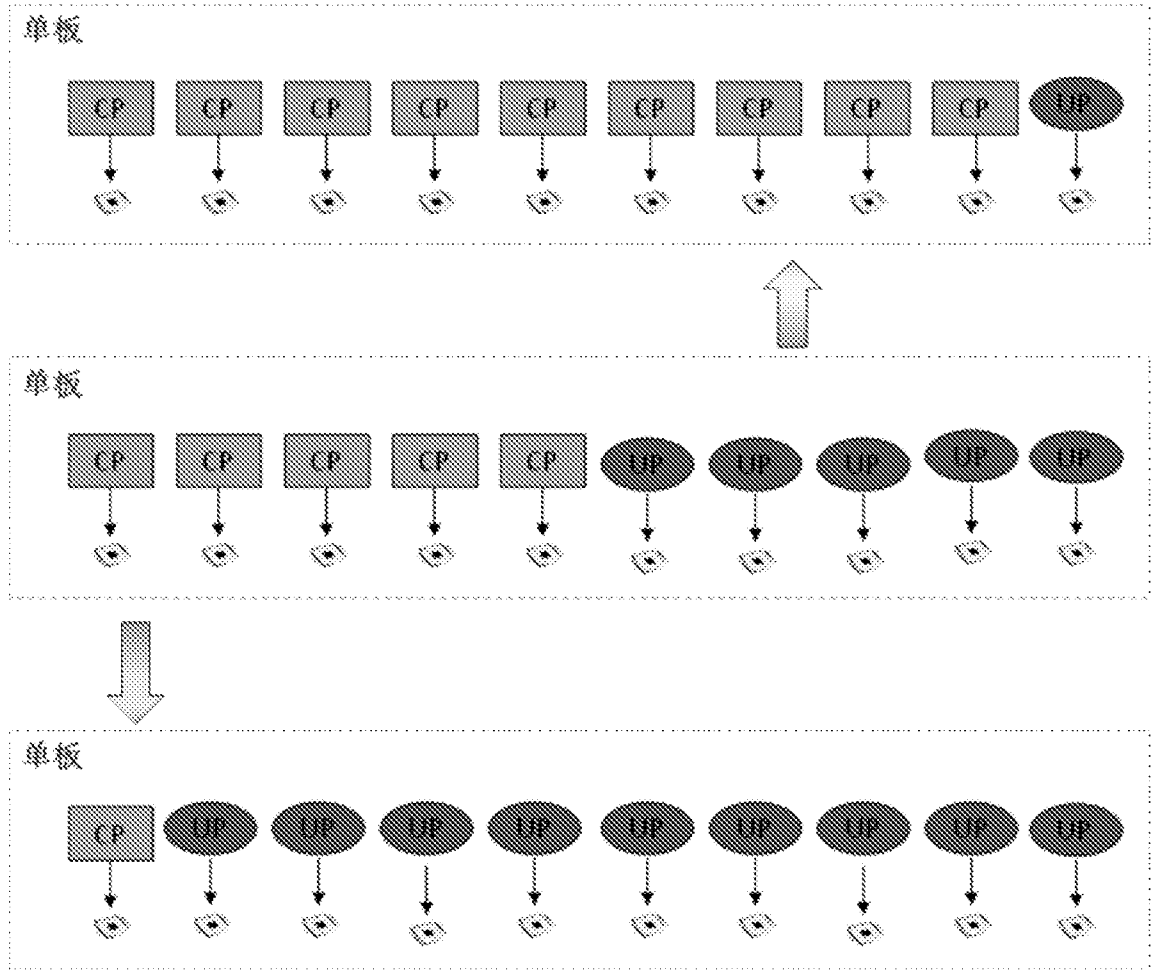


图 5

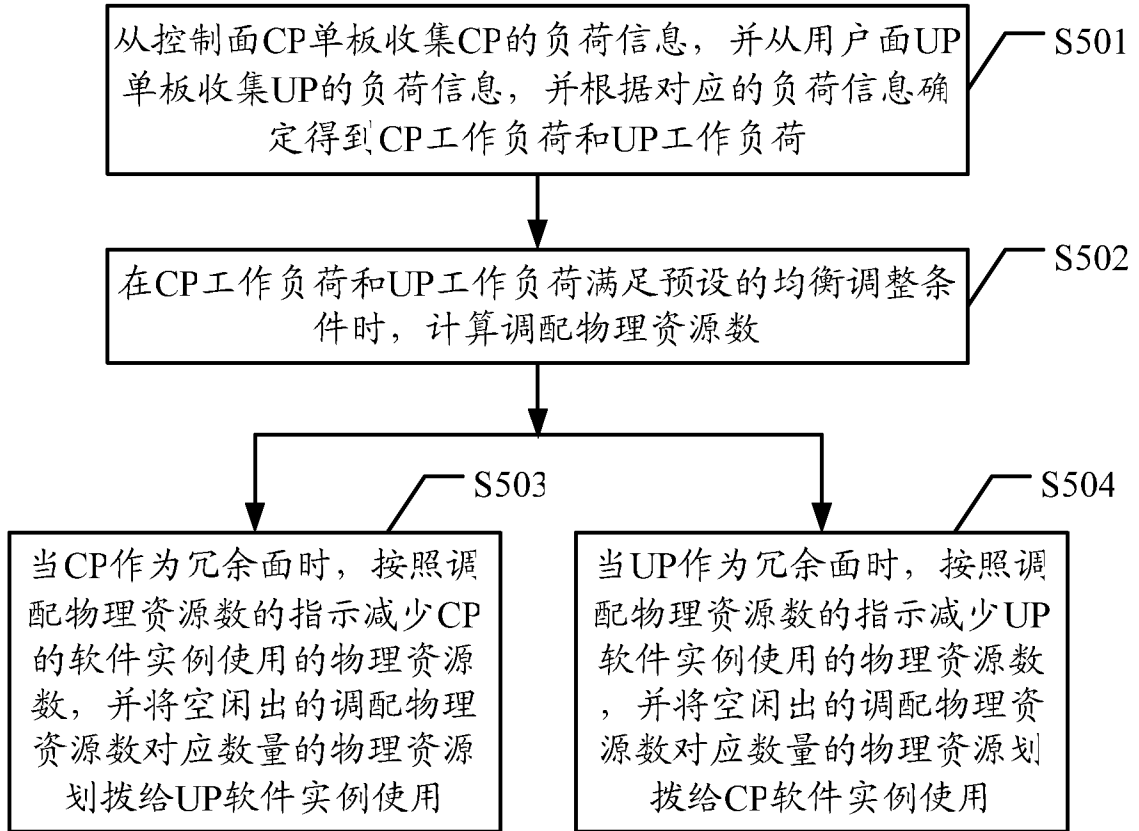


图 6

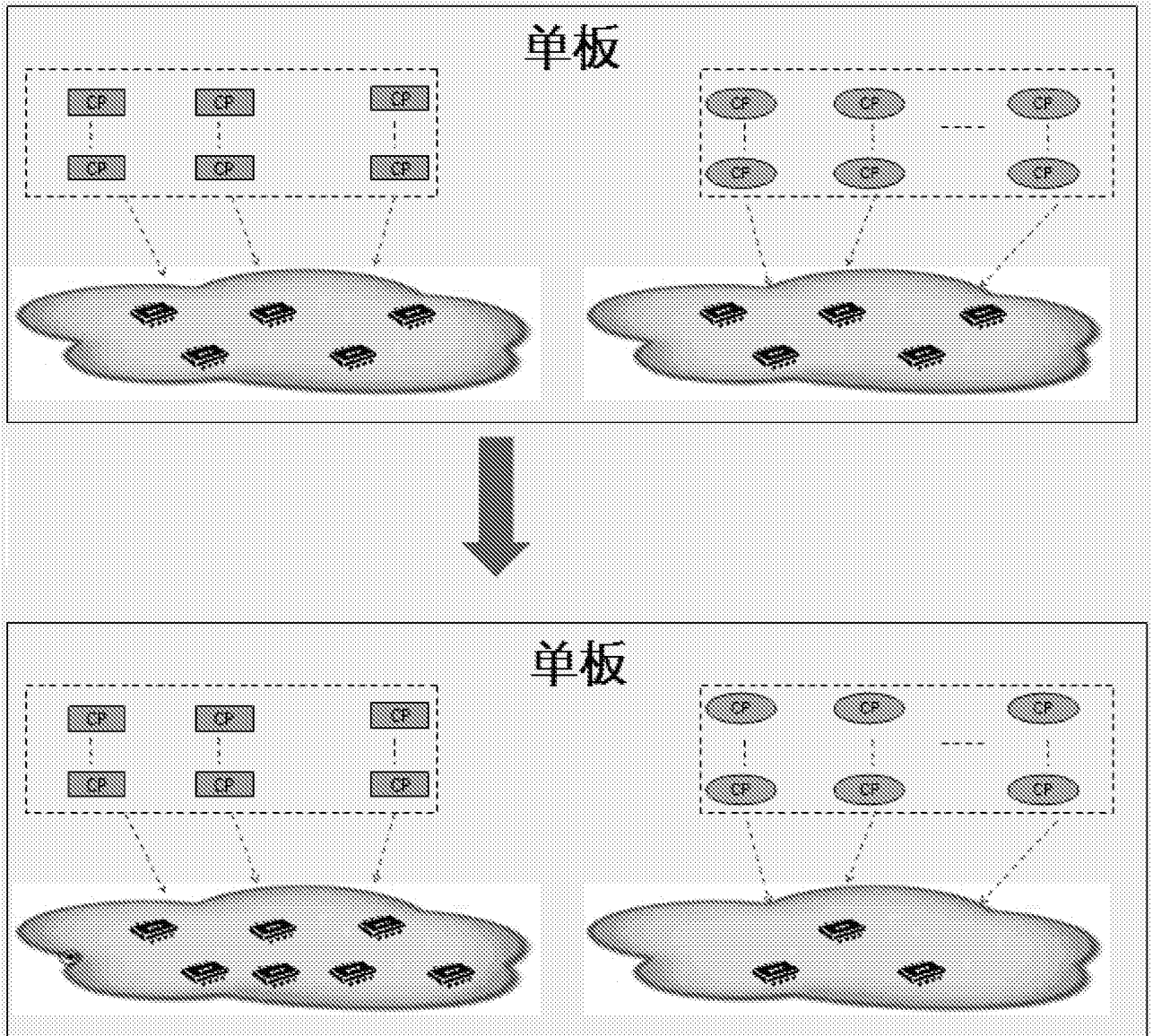


图 7

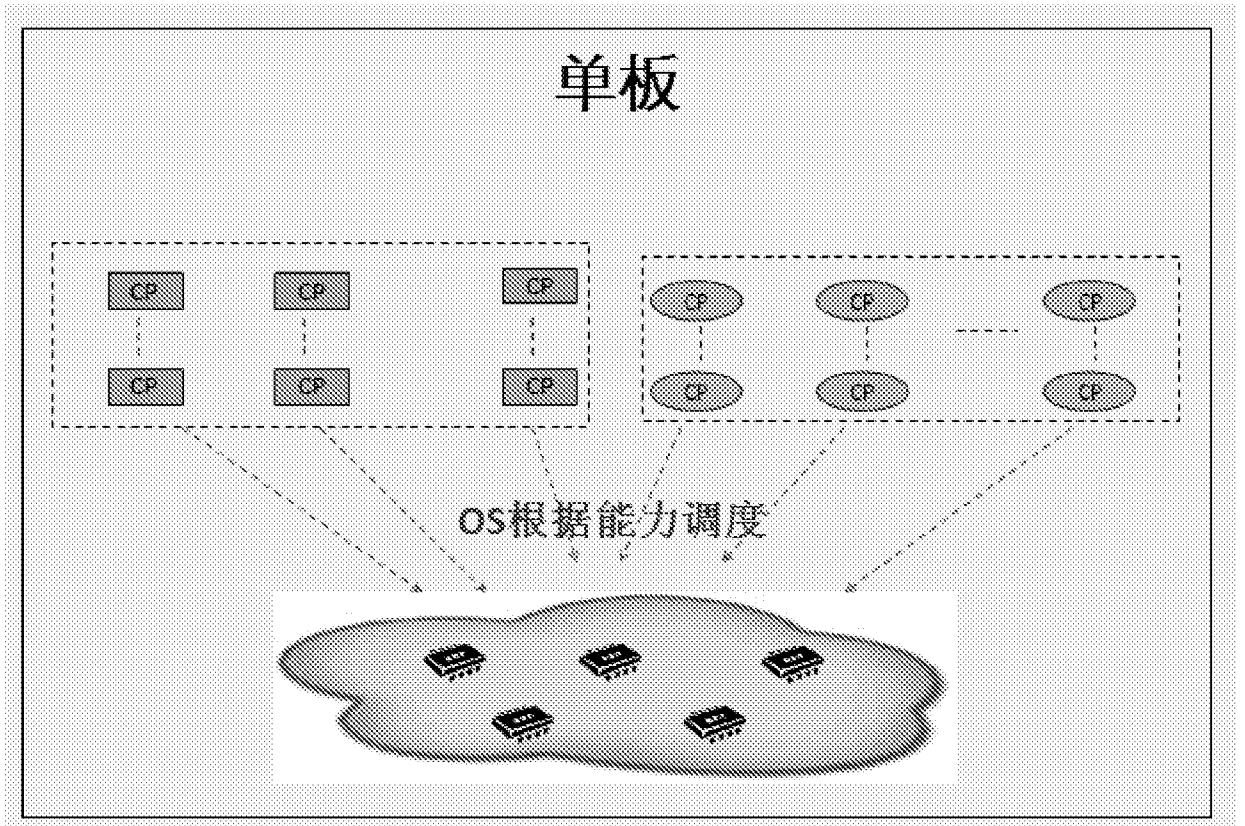


图 8

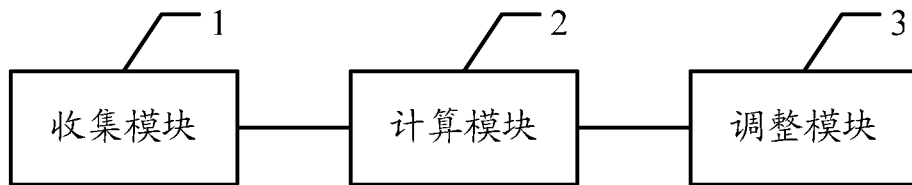


图 9

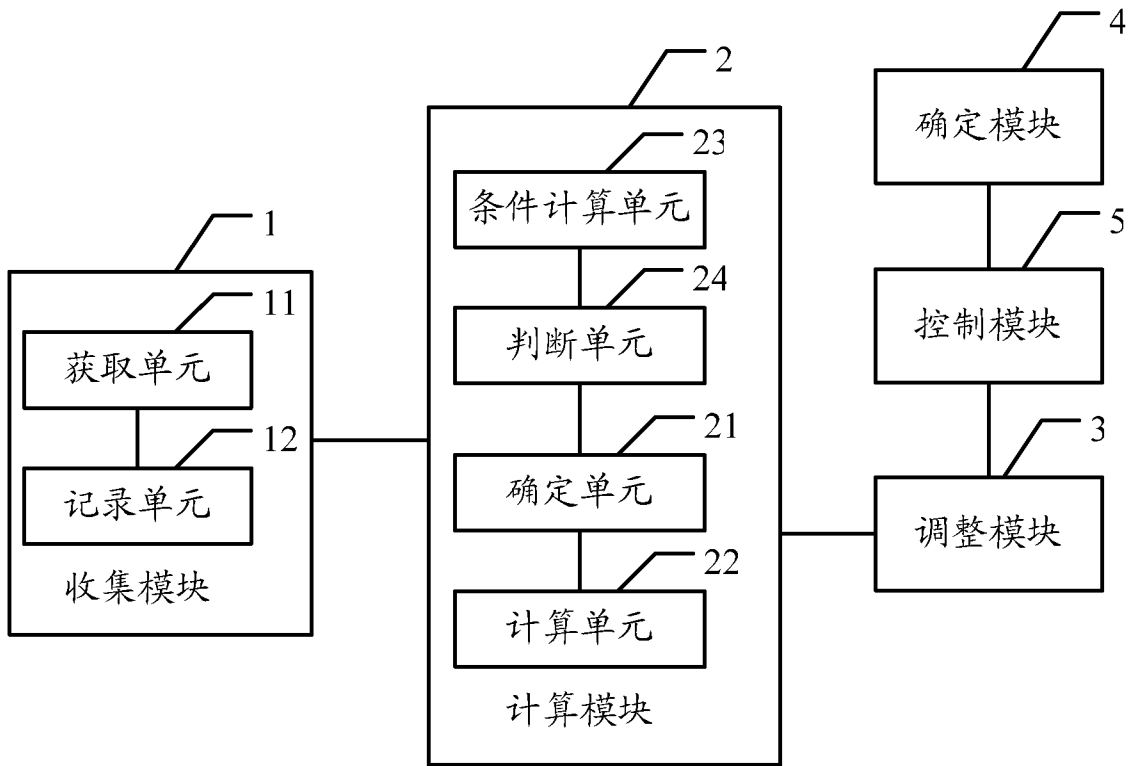


图 10

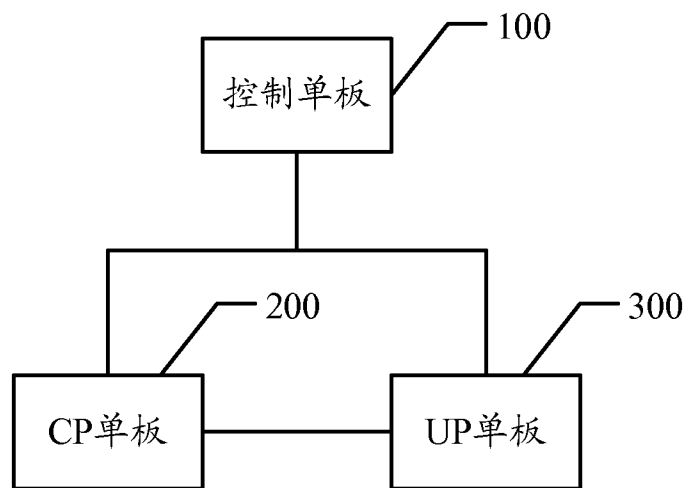


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/076602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 28/10 (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: H04W; H04L

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, IEEE, CNKI, CNPAT: control w plane, user w plane, load, burden, compare, threshold, equalization, share, adjustment, allocation, resource, reservation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2375658 A1 (VODAFONE GROUP PLC. et al.) 12 October 2011 (12.10.2011) description, paragraphs [0014] to [0033]	1-25
A	CN 101447939 A (CHINA MOBILE GROUP BEIJING CO [CN]) 03 June 2009 (03.06.2009) 03 June 2009 (03.06.2009) the whole document	1-25
A	CN 101114927 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 30 January 2008 (30.01.2008) the whole document	1-25

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
09 January 2014 (09.01.2014)

Date of mailing of the international search report
06 March 2014 (06.03.2014)

Name and mailing address of the ISA
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

GONG, Yu
Telephone No. (86-10) 62413917

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family membersInternational application No.
PCT/CN2013/076602

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
EP 2375658 A1	12.10.2011	ES 2391017 A1	20.11.2012
CN 101447939 A	03.06.2009	None	
CN 101114927 A	30.01.2008	None	

A. 主题的分类 <p style="text-align: center;">H04W 28/10 (2009.01)i</p> <p>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</p>														
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) <p style="text-align: center;">IPC: H04W, H04L</p>														
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)) <p style="text-align: center;">WPI, EPODOC, IEEE, CNKI, CNPAT: 控制面, 用户面, 负载, 负荷, 均衡, 共享, 调整, 分配, 资源, 比较, 预定, 门限, 门槛, control w plane, user w plane, load, burden, compare, threshold</p>														
C. 相关文件														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 60%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 30%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>EP2375658A1(VODAFONE GROUP PLC. et al.) 12.10 月 2011(12.10.2011) 说明书第I00141-I00331段</td> <td style="text-align: center;">1-25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN101447939A(中国移动通信集团北京有限公司) 03.6 月 2009(03.06.2009) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN101114927A(华为技术有限公司) 30.1 月 2008(30.01.2008) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-25</td> </tr> </tbody> </table>	类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	EP2375658A1(VODAFONE GROUP PLC. et al.) 12.10 月 2011(12.10.2011) 说明书第I00141-I00331段	1-25	A	CN101447939A(中国移动通信集团北京有限公司) 03.6 月 2009(03.06.2009) 全文	1-25	A	CN101114927A(华为技术有限公司) 30.1 月 2008(30.01.2008) 全文	1-25	<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。	
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
X	EP2375658A1(VODAFONE GROUP PLC. et al.) 12.10 月 2011(12.10.2011) 说明书第I00141-I00331段	1-25												
A	CN101447939A(中国移动通信集团北京有限公司) 03.6 月 2009(03.06.2009) 全文	1-25												
A	CN101114927A(华为技术有限公司) 30.1 月 2008(30.01.2008) 全文	1-25												
<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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										
* 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 <p style="text-align: center;">09.1 月 2014(09.01.2014)</p>	国际检索报告邮寄日期 <p style="text-align: center;">06.3 月 2014 (06.03.2014)</p>													
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 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 <p style="text-align: center;">巩瑜</p> 电话号码: (86-10) 62413917													

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/076602

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
EP2375658A1	12.10.2011	ES2391017A1	20.11.2012
CN101447939A	03.06.2009	无	
CN101114927A	30.01.2008	无	