

(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
2017 年 7 月 6 日 (06.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/113696 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 1/32 (2006.01) G06F 9/50 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/088731
- (22) 国际申请日: 2016 年 7 月 5 日 (05.07.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
2015110309529 2015 年 12 月 31 日 (31.12.2015) CN
- (71) 申请人: 乐视控股(北京)有限公司 (LE HOLDINGS (BEIJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区姚家园路 105 号 3 号楼 10 层 1102, Beijing 100025 (CN)。 乐视移动智能信息技术(北京)有限公司 (LEMOBILE INFORMATION TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区姚家园路 105 号乐视大厦 3 层, Beijing 100025 (CN)。
- (72) 发明人: 任数风 (REN, Shufeng); 中国北京市朝阳区姚家园路 105 号乐视大厦 3 层, Beijing 100025 (CN)。 谢国锋 (XIE, Guofeng); 中国北京市朝阳区姚家园路 105 号乐视大厦 3 层, Beijing (CN)。

- (74) 代理人: 北京市浩天知识产权代理事务所(普通合伙) (HYLANDS LAW FIRM); 中国北京市朝阳区朝阳门外大街 18 号丰联广场 A 座 15 层 1511, Beijing 100020 (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, 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, ST, 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: FREQUENCY MODULATION PARAMETER ADJUSTING METHOD, DEVICE, FREQUENCY MODULATOR AND MOBILE TERMINAL

(54) 发明名称: 调频参数的调节方法、装置、调频器及移动终端

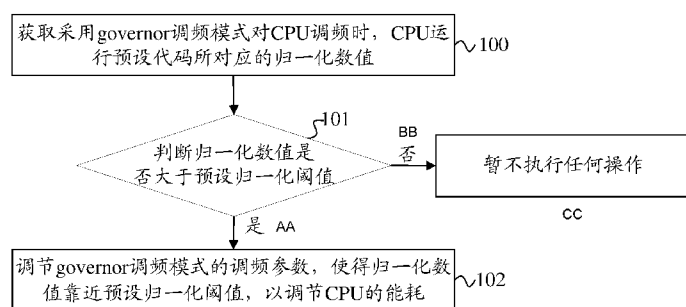


图 1

- 100 Acquire, using a frequency modulation governor mode when frequency modulation is performed on the CPU, a normalized value corresponding to a preset code run by a CPU
- 101 Determine whether the normalized value is greater than a preset normalized threshold
- 102 Adjust the frequency modulation parameter of the frequency modulation governor mode to enable the normalized value to approximate the preset normalized threshold such that energy consumption of the CPU is adjusted
- AA Yes
- BB No
- CC Suspend performance of any operations

(57) Abstract: A frequency modulation parameter adjusting method, device, frequency modulator and mobile terminal, the method comprising: acquiring, using a frequency modulation governor mode when frequency modulation is performed on the CPU, a normalized value corresponding to a preset code run by a CPU (100); determining whether the normalized value is greater than a preset normalized threshold (101). The preset normalized threshold consisting of a normalized value corresponding to the preset code run by the CPU at the frequency required in order to maintain basic mobile terminal performance. If the normalized value is greater than the preset normalized threshold, then adjusting the frequency modulation parameter of the frequency modulation governor mode to enable the normalized value to approximate the preset normalized threshold such that energy consumption of the CPU is adjusted (102).

(57) 摘要: 一种调频参数的调节方法、装置、调频器及移动终端。所述方法包括: 获取采用 governor 调频模式对 CPU 调频时, CPU 运行预设代码所对应的归一化数值(100); 判断归一化数值是否大于预设归一化阈值(101); 预设归一化阈值为使 CPU 以维持移动终端基本性能运行所需频率, 运行预设代码所对应的归一化的数值位; 当归一化数值大于预设归一化阈值, 调节 governor 调频模式的调频参数, 使得归一化数值靠近预设归一化阈值, 以调节 CPU 的能耗(102)。

一化数值(100); 判断归一化数值是否大于预设归一化阈值(101); 预设归一化阈值为使 CPU 以维持移动终端基本性能运行所需频率, 运行预设代码所对应的归一化的数值位; 当归一化数值大于预设归一化阈值, 调节 governor 调频模式的调频参数, 使得归一化数值靠近预设归一化阈值, 以调节 CPU 的能耗(102)。

WO 2017/113696 A1

根据细则 4.17 的声明:

— 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

调频参数的调节方法、装置、调频器及移动终端

相关申请的交叉参考

本申请要求于 2015 年 12 月 31 日提交中国专利局、申请号为
5 2015110309529、发明名称为“调频参数的调节方法、装置、调频器及移动终端”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

本发明涉及终端技术领域，具体涉及一种调频参数的调节方法、装置、
10 调频器及移动终端。

背景技术

随着电子技术的发展，涌现出了越多越多的智能化的终端，如电脑、智能电视以及移动终端等等，其中智能的移动终端是使用最普及的一种智能电
15 子设备。

现有的移动终端中都设置有中央处理器(Central Processing Unit; CPU)，以对终端要处理的业务进行处理。随着用户对移动终端的高性能的不断需求，移动终端的 CPU 的频率越来越高，CPU 的核(core)数也越来越多，从而使得终端的性能越来越强，并逐步进入性能过剩的时代。

20 但是，在实现本发明的过程中，发明人发现现有技术中，移动终端的续航并没有赶上移动终端的 CPU 改进的步伐，并且随着软件的提升，移动终端的续航能力越来越差。

发明内容

25 鉴于上述问题，提出了本发明以便提供一种调频参数的调节方法、装置、调频器及移动终端。

本发明提供一种调频参数的调节方法，包括：

获取采用 governor 调频模式对中央处理器调频时，所述中央处理器运行

预设代码所对应的归一化数值；

判断所述归一化数值是否大于预设归一化阈值；所述预设归一化阈值为使所述中央处理器以维持移动终端基本性能运行所需频率，运行所述预设代码所对应的归一化的数值位；

- 5 当所述归一化数值大于所述预设归一化阈值，调节所述 governor 调频模式的调频参数，使得所述归一化数值靠近所述预设归一化阈值，以调节所述中央处理器的能耗。

本发明还提供一种调频参数的调节装置，包括：

- 10 获取模块，用于获取采用 governor 调频模式对中央处理器调频时，所述中央处理器运行预设代码所对应的归一化数值；

判断模块，用于判断所述归一化数值是否大于预设归一化阈值；所述预设归一化阈值为使所述中央处理器以维持移动终端基本性能运行所需频率，运行所述预设代码所对应的归一化的数值位；

- 15 调节模块，用于当所述归一化数值大于所述预设归一化阈值，调节所述 governor 调频模式的调频参数，使得所述归一化数值靠近所述预设归一化阈值，以调节所述中央处理器的能耗。

本发明还提供一种调频器所述调频器中设置有如上所述的调频参数的调节装置。

- 20 本发明还提供一种移动终端，所述移动终端上设置有如上所述的调频器；

或者所述移动终端上设置有如上所述的调频参数的调节装置以及调频器，所述调频器能够工作在 governor 调频模式下，所述调频参数的调节装置用于对所述调频器的所述 governor 调频模式的调频参数进行调节。

- 25 本实施例的调频参数的调节方法、装置、调频器及移动终端，通过获取采用 governor 调频模式对 CPU 调频时，CPU 运行预设代码所对应的归一化数值，判断归一化数值是否大于预设归一化阈值；当归一化数值大于预设归一化阈值，调节 governor 调频模式的调频参数，使得归一化数值靠近预设归一化阈值，以调节 CPU 的能耗，从而使得 CPU 在保证不影响用户体验的

前提下, 能耗最低, 最省电。本实施例的调频参数的调节方案, 通过对移动终端的调频器的 governor 调频模式的调频参数的调节, 可以使得移动终端的 CPU 的性能处于不影响用户体验的最佳状态, 且能够保证移动终端的 CPU 的功耗最小, 最省电, 因此, 可以有效地增强了移动终端电池的续航能力。

- 5 上述说明仅是本发明技术方案的概述, 为了能够更清楚了解本发明的技术手段, 而可依照说明书的内容予以实施, 并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂, 以下特举本发明的具体实施方式。

附图概述

- 10 通过阅读下文优选实施方式的详细描述, 各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的, 而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中, 用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:

图 1 为本发明的调频参数的调节方法实施例一的流程图。

- 15 图 2 为本发明的调频参数的调节方法实施例二的流程图。

图 3 为本发明的调频参数的调节方法实施例三的流程图。

图 4 为本发明的调频参数的调节装置实施例一的结构示意图。

图 5 为本发明的调频参数的调节装置实施例二的结构示意图。

- 20 图 6 示意性地示出了用于执行根据本发明实施例的调频参数的调节方法的计算设备的框图;

图 7 示意性地示出了用于保持或者携带实现根据本发明实施例的调频参数的调节方法的程序代码的存储单元。

本发明的较佳实施方式

- 25 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例, 然而应当理解, 可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反, 提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开, 并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

图 1 为本发明的调频参数的调节方法实施例一的流程图。如图 1 所示，本实施例的调频参数的调节方法，具体可以包括如下步骤：

100、获取采用 governor 调频模式对 CPU 调频时，CPU 运行预设代码所对应的归一化数值；

5 首先，本实施例的预设代码为一段较为复杂的程序，其中包括加减乘除与或非等等运算。这段程序在启动若干时间之后(假设时间为 Time)会使得 CPU 处在最高频率点上。也就是说，采用 governor 调频模式对 CPU 调频时，在启动到运行预设代码之后，CPU 频率会动态变化直到稳定到最高频率进行高强度的计算，只有进行高强度计算耗费的时间才能判别此 governor 调频模式的效率。本实施例中，CPU 运行预设代码所对应的归一化数值即是在该条件下所对应的归一化数值。

101、判断归一化数值是否大于预设归一化阈值；当归一化数值大于预设归一化阈值，执行步骤 102；否则当归一化数值等于预设归一化阈值，暂不执行任何操作。

15 本实施例中的预设归一化阈值为使 CPU 以维持移动终端基本性能运行所需频率，运行预设代码所对应的归一化的数值位。也就是说，该预设归一化阈值为保证移动终端最基本性能运行所对应的值。只要能够保证该预设归一化阈值，即能够保证用户的体验度，不影响用户对移动终端的基本使用。

20 当归一化数值等于预设归一化阈值，此时说明 CPU 已处于最低性能，仅保证移动终端的基本功能，也就是说移动终端目前处于不影响用户体验的最低能耗状态，最省电状态下。本实施例中，不存在归一化数值小于预设归一化阈值的情况，因为预设归一化阈值已经为不影响用户体验的最小的归一化数值位，不可能存在更低的不影响用户体验的归一化数值位。

25 102、调节 governor 调频模式的调频参数，使得归一化数值靠近预设归一化阈值，以调节 CPU 的能耗。

由于本实施例中的预设归一化阈值为移动终端的不影响用户体验的最低能耗状态，最省电状态下对应的数值位，当归一化数值大于预设归一化阈值时，说明移动终端的工作状态还可以调整，以达到不影响用户体验，能耗

最佳的最省电状态。本实施例中，通过调节移动终端的 CPU 的频率的调频器的 governor 调频模式的调频参数进行调节，使得归一化数值靠近预设归一化阈值，以调节 CPU 的能耗，使得 CPU 在保证不影响用户体验的前提下，能耗最低，最省电，从而也就增强了移动终端的续航能力。

5 本实施例的调频参数的调节方法，通过获取采用 governor 调频模式对 CPU 调频时，CPU 运行预设代码所对应的归一化数值，判断归一化数值是否大于预设归一化阈值；当归一化数值大于预设归一化阈值，调节 governor 调频模式的调频参数，使得归一化数值靠近预设归一化阈值，以调节 CPU 的能耗，从而使得 CPU 在保证不影响用户体验的前提下，能耗最低，最省
10 电。本实施例的调频参数的调节方案，通过对移动终端的调频器的 governor 调频模式的调频参数的调节，可以使得移动终端的 CPU 的性能处于不影响用户体验的最佳状态，且能够保证移动终端的 CPU 的功耗最小，最省电，因此，可以有效地增强了移动终端电池的续航能力，且经过 Linux kernel 或者 google 提供的 CPU 的 governor 调频模式对本实施例的方案进行验证，可
15 以发现采用本实施例的方案，可以为移动终端的电池增加至少百分之五的平均续航时间。

图 2 为本发明的调频参数的调节方法实施例二的流程图。如图 2 所示，本实施例的调频参数的调节方法在上述图 1 所示实施例的技术方案的基础上，以 CPU 单核时为例来描述本发明的技术方案。如图 2 所示，本实施例
20 的调频参数的调节方法，具体可以包括如下步骤：

200、在 CPU 运行预设代码过程中，采用 governor 调频模式对 CPU 调频时，获取 CPU 运行预设代码所需的第一平均时间；

本实施例中，在 CPU 运行预设代码过程中，采用 governor 调频模式对 CPU 调频时，可以让 CPU 运行多次该预设代码，例如根据实际应用场景，
25 可以运行 20 次或者 30 次等次数，然后统计运行多次该预设代码的总时间，并用总时间处于运行的总次数得到 CPU 运行该预设代码依次的平均时间，即第一平均时间。本实施例中，为了保证第一平均时间的准确性，本实施例通过让 CPU 运行多次该预设代码，得到更加准确的数值。具体预设次数还可以根据实际需求设置为其他数值，在此不做限定。

201、在 CPU 运行预设代码过程中，采用 performance 调频模式对 CPU 调频时，获取 CPU 运行预设代码所需的第二平均时间；

本实施例中，performance 调频模式具体为让将 CPU 的频率调为最高频率。同理，本实施例中也可以在 CPU 以最高频率运行对该预设代码运行预设次数，具体也可以为 20 次或者 30 次，以得到更加准确的第二平均时间。

另外，本实施例中步骤 200 和步骤 201 可以没有先后顺序限制。

202、根据第一平均时间和第二平均时间，并以第二平均时间为基准，计算 CPU 运行预设代码所对应的归一化数值；

具体地，CPU 运行预设代码所对应的归一化数值具体可以采用如下公式来表示： $X*100/Y$ ，其中 X 表示第一平均时间，Y 表示第二平均时间，将整体归一化为 100，所以又乘以 100。

本实施例的步骤 200-202 为上述图 1 所示实施例的步骤 100 的一种具体实现方式。

203、判断归一化数值是否大于预设归一化阈值；当归一化数值大于预设归一化阈值，执行步骤 204；否则当归一化数值等于预设归一化阈值，暂不执行任何操作。

具体地，在该步骤 203 之前，还可以包括计算预设归一化阈值。该预设归一化阈值（可以表示为 N）的具体计算过程，与上述归一化数值的获取过程相似，具体可以采用如下方式：关闭 governor 调频模式，获取维持移动终端最基本性能运行所对应的最低频率，并使得 CPU 在该频率下运行该预设代码预设次数 C1，统计该 CPU 运行该预设代码预设次数的总时间 T1，得到该 CPU 在该频率下运行该预设代码的时间平均值 $X1=T1/C1$ ；然后让 CPU 在 Performance 模式下运行该预设代码预设次数 C2，即使得 CPU 在最高频率下运行该预设代码预设次数 C2，此时统计该 CPU 运行该预设代码预设次数的总时间 T2，得到该 CPU 在该频率下运行该预设代码的时间平均值 $Y1=T2/C2$ ；然后根据公式 $N=X1*100/Y1$ ，从而可以计算得到预设归一化阈值 N。

204、调节 governor 调频模式的调频参数，使得归一化数值靠近预设归

一化阈值，以调节 CPU 的能耗。

例如，本实施例中调节 governor 调频模式的调频参数，具体包括如下至少一种：

调节 governor 调频模式的采样周期；

5 调节 governor 调频模式的升高频率的门限；

调节 governor 调频模式的降低频率的门限；

调节 CPU 是否接受突发大负载的响应；以及

调节 CPU 处于最高频率的持续时间。

需要说明的是， governor 调频模式的调频参数并不仅仅限制为以上几
10 种，实际应用中，还可以包括类似的其他的调频参数，在此不再一一举例赘述。本实施例的步骤 203 和步骤 204 的其他具体实现方式可以参考上述图 1 所示实施例的步骤 101 和步骤 102 的记载，在此不再赘述。

本实施例的调频参数的调节方法，通过采用上述方案对 governor 调频模式的调频参数进行调节，可以使得归一化数值靠近预设归一化阈值，以调节
15 CPU 的能耗，从而使得 CPU 在保证不影响用户体验的前提下，能耗最低，最省电。本实施例的调频参数的调节方案，通过对移动终端的调频器的 governor 调频模式的调频参数的调节，可以使得移动终端的 CPU 的性能处于不影响用户体验的最佳状态，且能够保证移动终端的 CPU 的功耗最小，最省电，因此，可以有效地增强了移动终端电池的续航能力。

20 图 3 为本发明的调频参数的调节方法实施例三的流程。如图 3 所示，本实施例的调频参数的调节方法在上述图 1 所示实施例的技术方案的基础上，以 CPU 多核时为例来描述本发明的技术方案。如图 3 所示，本实施例的调频参数的调节方法，具体可以包括如下步骤：

300、在 CPU 运行预设代码过程中，采用 governor 调频模式 CPU 调频，
25 并根据负载调节 CPU 的核数时，获取 CPU 运行预设代码所需的第三平均时间；

该步骤与上述图 2 所示实施例的步骤 200 的区别在于，该步骤在 CPU 运行预设代码过程中增加了根据负载调节 CPU 的核数，充分合理地利用

CPU 的核数，来发挥 CPU 的最佳性能。其余参考上述图 2 所示实施例中步骤 200 的记载，在此不再赘述。

- 5 301、在 CPU 运行预设代码过程中，采用 performance 调频模式对 CPU 调频，并使得 CPU 运行时的核数为最高时，获取 CPU 运行预设代码所需的第四平均时间；

该步骤与上述图 2 所示实施例的步骤 201 的区别在于，该步骤在 CPU 运行预设代码过程中使得 CPU 运行时的核数为最高，来测试 CPU 在最大性能状态下运行该预设代码的情况。其余参考上述图 2 所示实施例中步骤 201 的记载，在此不再赘述。

- 10 同理，步骤 300 和步骤 301 无先后时序限制。

302、根据第三平均时间和第四平均时间，并以第四平均时间为基准，计算 CPU 运行预设代码所对应的归一化数值；

本步骤的具体实现方式与上述图 2 所示实施例的步骤 202 的实现方式相同，详细可以参考上述实施例的相关记载，在此不再赘述。

- 15 本实施例的步骤 300-302 为上述图 1 所示实施例的步骤 100 的一种具体实现方式。

303、判断归一化数值是否大于预设归一化阈值；当归一化数值大于预设归一化阈值，执行步骤 204；否则当归一化数值等于预设归一化阈值，暂不执行任何操作。

- 20 304、调节 governor 调频模式的调频参数，使得归一化数值靠近预设归一化阈值，以调节 CPU 的能耗。

本实施例的步骤 303 和步骤 304 可以参考上述图 2 所示实施例的步骤 203 和步骤 204 的具体实现方式，详细参考上述实施例的相关记载，在此不再赘述。

- 25 本实施例的调频参数的调节方法，通过采用上述方案对 governor 调频模式的调频参数进行调节，可以使得归一化数值靠近预设归一化阈值，以调节 CPU 的能耗，从而使得 CPU 在保证不影响用户体验的前提下，能耗最低，最省电。本实施例的调频参数的调节方案，通过对移动终端的调频器的

governor 调频模式的调频参数的调节，可以使得移动终端的 CPU 的性能处于不影响用户体验的最佳状态，且能够保证移动终端的 CPU 的功耗最小，最省电，因此，可以有效地增强了移动终端电池的续航能力。

图 4 为本发明的调频参数的调节装置实施例一的结构示意图。如图 4 所示，本实施例的调频参数的调节装置，具体可以包括：获取模块 10、判断模块 11 和调节模块 12。

其中获取模块 10 用于获取采用 governor 调频模式对 CPU 调频时，CPU 运行预设代码所对应的归一化数值；判断模块 11 用于判断获取模块 10 获取的归一化数值是否大于预设归一化阈值；其中预设归一化阈值为使 CPU 以维持移动终端基本性能运行所需频率，运行预设代码所对应的归一化的数值位；调节模块 12 用于根据判断模块 11 的判断结果，当确定归一化数值大于预设归一化阈值，调节 governor 调频模式的调频参数，使得归一化数值靠近预设归一化阈值，以调节 CPU 的能耗。

本实施例的调频参数的调节装置，通过采用如上模块实现调频参数的调节方法以及效果与上述图 1 所示的实施例的相同，详细可以参考上述图 1 所示实施例的记载，在此不再赘述。

图 5 为本发明的调频参数的调节装置实施例二的结构示意图。如图 5 所示，本实施例的调频参数的调节装置，本实施例的调频参数的调节装置，在上述图 4 所示实施例的技术方案的基础上，进一步更加详细地描述本发明的技术方案。

如图 5 所示，本实施例的调频参数的调节装置中，获取模块 10，具体可以包括：第一获取单元 101、第二获取单元 102 和计算单元 103。

其中第一获取单元 101 用于当 CPU 为单核时，在 CPU 运行预设代码过程中，采用 governor 调频模式对 CPU 调频时，获取 CPU 运行预设代码所需的第一平均时间；第二获取单元 102 用于当 CPU 为单核时，在 CPU 运行预设代码过程中，采用 performance 调频模式对 CPU 调频时，获取 CPU 运行预设代码所需的第二平均时间；计算单元 103 用于根据第一获取单元 101 获取的第一平均时间和第二获取单元 102 获取的第二平均时间，并以第二平时时间为基准，计算 CPU 运行预设代码所对应的归一化数值。此时判断模

块 11 与计算单元 103 连接,判断模块 11 判断计算单元 103 计算的归一化数值是否大于预设归一化阈值。

或者本实施例的调频参数的调节装置中,第一获取单元 101 还用于当 CPU 为多核时,在 CPU 运行预设代码过程中,采用 governor 调频模式对 CPU 调频,并根据负载调节 CPU 的核数时,获取 CPU 运行预设代码所需的第三平均时间;第二获取单元 102 还用于当 CPU 为多核时,在 CPU 运行预设代码过程中,采用 performance 调频模式对 CPU 调频,并使得 CPU 运行时的核数为最高时,获取 CPU 运行预设代码所需的第四平均时间;计算单元 103 还用于根据第一获取单元 101 获取的第三平均时间和第二获取单元 102 获取的第四平均时间,并以第四平均时间为基准,计算 CPU 运行预设代码所对应的归一化数值。

进一步可选地,本实施例的调频参数的调节装置中,调节模块 12 具体用于当归一化数值大于预设归一化阈值,执行如下至少一种操作:

- 调节 governor 调频模式的采样周期;
- 15 调节 governor 调频模式的升高频率的门限;
- 调节 governor 调频模式的降低频率的门限;
- 调节 CPU 是否接受突发大负载的响应; 以及
- 调节 CPU 处于最高频率的持续时间。

本实施例的调频参数的调节装置,通过采用如上模块实现调频参数的调节方法以及效果与上述图 2 或者图 3 所示的实施例的相同,详细可以参考上述图 2 或者图 3 所示实施例的记载,在此不再赘述。

本发明还可以提供一种调频器实施例,本实施例中该调频器中设置有如上图 4 或者图 5 所示的调频参数的调节装置。本实施例中将以将调频参数的调节装置设置在对 CPU 调频的调频器中为例。其中调频参数的调节装置的结构详细可以参考上述图 4 或者图 5 所示实施例的记载,具体实现方式可以参考上述图 1-图 3 任一实施例的记载,在此不再赘述。

本发明还可以提供一种移动终端实施例。本实施例中该移动终端上设置有如上实施例的调频器,详细可以参考上述调频器实施例的记载。

本发明还可以提供另一种移动终端实施例。在本实施例中，该移动终端上设置有如上图 4 或者图 5 所示实施例的调频参数的调节装置以及调频器，调频器能够工作在 governor 调频模式下，调频参数的调节装置用于对调频器的所述 governor 调频模式的调频参数进行调节。本实施例中，调频参数的调节装置可以独立于调频器，即不设置在调频器内部。同理，其中调频参数的调节装置的结构详细可以参考上述图 4 或者图 5 所示实施例的记载，具体实现方式可以参考上述图 1-图 3 任一实施例的记载，在此不再赘述。

在此提供的算法和显示不与任何特定计算机、虚拟系统或者其它设备固有相关。各种通用系统也可以与基于在此的示教一起使用。根据上面的描述，构造这类系统所要求的结构是显而易见的。此外，本发明也不针对任何特定编程语言。应当明白，可以利用各种编程语言实现在此描述的本发明的内容，并且上面对特定语言所做的描述是为了披露本发明的最佳实施方式。

在此处所提供的说明书中，说明了大量具体细节。然而，能够理解，本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

类似地，应当理解，为了精简本公开并帮助理解各个发明方面中的一个或多个，在上面对本发明的示例性实施例的描述中，本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而，并不应将该公开的方法解释成反映如下意图：即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说，如下面的权利要求书所反映的那样，发明方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此，遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式，其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

本领域那些技术人员可以理解，可以对实施例中的设备中的模块进行自适应性地改变并且把它们设置在与该实施例不同的一个或多个设备中。可以把实施例中的模块或单元或组件组合成一个模块或单元或组件，以及此外可以把它们分成多个子模块或子单元或子组件。除了这样的特征和/或过程或者单元中的至少一些是相互排斥之外，可以采用任何组合对本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述，本说明书（包括

伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

此外,本领域的技术人员能够理解,尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征,但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如,在下面的权利要求书中,所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

本发明的各个部件实施例可以以硬件实现,或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现,或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解,可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器(DSP)来实现根据本发明实施例中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序(例如,计算机程序和计算机程序产品)。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可读介质上,或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到,或者在载体信号上提供,或者以任何其他形式提供。

例如,图6示出了可以实现根据本发明的调频参数的调节方法的计算设备。该计算设备传统上包括处理器610和以存储设备620形式的计算机程序产品或者计算机可读介质。存储设备620可以是诸如闪存、EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)、EPROM、硬盘或者ROM之类的电子存储器。存储设备620具有存储用于执行上述方法中的任何方法步骤的程序代码631的存储空间630。例如,存储程序代码的存储空间630可以包括分别用于实现上面的方法中的各种步骤的各个程序代码631。这些程序代码可以从一个或者多个计算机程序产品中读出或者写入到这一个或者多个计算机程序产品中。这些计算机程序产品包括诸如硬盘、紧致盘(CD)、存储卡或者软盘之类的程序代码载体。这样的计算机程序产品通常为例如图7所示的便携式或者固定存储单元。该存储单元可以具有与图6的计算设备中的存储设备620类似布置的存储段、存储空间等。程序代码可以例如以适当形式进行压缩。通常,存储单元包括用于执行根据本发明的方法步骤的计算机可读代码631',即可以由诸如610之类的处理器读取的代码,当这些代码由计算设

备运行时，导致该计算设备执行上面所描述的方法中的各个步骤。

应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制，并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。

10 可将这些单词解释为名称。

权 利 要 求 书

1、一种调频参数的调节方法，其特征在于，包括：

获取采用 governor 调频模式对中央处理器调频时，所述中央处理器运行预设代码所对应的归一化数值；

5 判断所述归一化数值是否大于预设归一化阈值；所述预设归一化阈值为使所述中央处理器以维持移动终端基本性能运行所需频率，运行所述预设代码所对应的归一化的数值位；

10 当所述归一化数值大于所述预设归一化阈值，调节所述 governor 调频模式的调频参数，使得所述归一化数值靠近所述预设归一化阈值，以调节所述中央处理器的能耗。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，当所述中央处理器为单核时，获取采用 governor 调频模式对中央处理器调频时，所述中央处理器运行预设代码所对应的归一化数值，具体包括：

15 在所述中央处理器运行所述预设代码过程中，采用所述 governor 调频模式对所述中央处理器调频时，获取所述中央处理器运行所述预设代码所需的第一平均时间；

 在所述中央处理器运行所述预设代码过程中，采用 performance 调频模式对所述中央处理器调频时，获取所述中央处理器运行所述预设代码所需的第二平均时间；

20 根据所述第一平均时间和所述第二平均时间，并以所述第二平均时间为基准，计算所述中央处理器运行所述预设代码所对应的所述归一化数值。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，当所述中央处理器为多核时，获取采用 governor 调频模式对中央处理器调频时，所述中央处理器运行预设代码所对应的归一化数值，具体包括：

25 在所述中央处理器运行所述预设代码过程中，采用所述 governor 调频模式对所述中央处理器调频，并根据负载调节所述中央处理器的核数时，获取所述中央处理器运行所述预设代码所需的第三平均时间；

 在所述中央处理器运行所述预设代码过程中，采用所述 performance 调

频模式对所述中央处理器调频，并使得所述中央处理器运行时的核数为最高时，获取所述中央处理器运行所述预设代码所需的第四平均时间；

根据所述第三平均时间和所述第四平均时间，并以所述第四平均时间为基准，计算所述中央处理器运行所述预设代码所对应的所述归一化数值。

- 5 4、根据权利要求2或3所述的方法，其特征在于，所述调节所述 governor 调频模式的调频参数，具体包括如下至少一种：

调节所述 governor 调频模式的采样周期；

调节所述 governor 调频模式的升高频率的门限；

调节所述 governor 调频模式的降低频率的门限；

- 10 调节所述中央处理器是否接受突发大负载的响应；以及
调节所述中央处理器处于所述最高频率的持续时间。

5、一种调频参数的调节装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取采用 governor 调频模式对中央处理器调频时，所述中央处理器运行预设代码所对应的归一化数值；

- 15 判断模块，用于判断所述归一化数值是否大于预设归一化阈值；所述预设归一化阈值为使所述中央处理器以维持移动终端基本性能运行所需频率，运行所述预设代码所对应的归一化的数值位；

- 20 调节模块，用于当所述归一化数值大于所述预设归一化阈值，调节所述 governor 调频模式的调频参数，使得所述归一化数值靠近所述预设归一化阈值，以调节所述中央处理器的能耗。

6、根据权利要求5所述的装置，其特征在于，所述获取模块，包括：

第一获取单元，用于当所述中央处理器为单核时，在所述中央处理器运行所述预设代码过程中，采用所述 governor 调频模式对所述中央处理器调频时，获取所述中央处理器运行所述预设代码所需的第一平均时间；

- 25 第二获取单元，用于当所述中央处理器为单核时，在所述中央处理器运行所述预设代码过程中，采用 performance 调频模式对所述中央处理器调频时，获取所述中央处理器运行所述预设代码所需的第二平均时间；

计算单元，用于根据所述第一平均时间和所述第二平均时间，并以所述第二平时时间为基准，计算所述中央处理器运行所述预设代码所对应的所述归一化数值。

7、根据权利要求6所述的装置，其特征在于：

5 所述第一获取单元，还用于当所述中央处理器为多核时，在所述中央处理器运行所述预设代码过程中，采用所述 governor 调频模式对所述中央处理器调频，并根据负载调节所述中央处理器的核数时，获取所述中央处理器运行所述预设代码所需的第三平均时间；

10 所述第二获取单元，还用于当所述中央处理器为多核时，在所述中央处理器运行所述预设代码过程中，采用所述 performance 调频模式对所述中央处理器调频，并使得所述中央处理器运行时的核数为最高时，获取所述中央处理器运行所述预设代码所需的第四平均时间；

15 所述计算单元，还用于根据所述第三平均时间和所述第四平均时间，并以所述第四平时时间为基准，计算所述中央处理器运行所述预设代码所对应的所述归一化数值。

8、根据权利要求6或7所述的装置，其特征在于，所述调节模块，具体用于当所述归一化数值大于所述预设归一化阈值，执行如下至少一种操作：

20 调节所述 governor 调频模式的采样周期；
调节所述 governor 调频模式的升高频率的门限；
调节所述 governor 调频模式的降低频率的门限；
调节所述中央处理器是否接受突发大负载的响应；以及
调节所述中央处理器处于所述最高频率的持续时间。

25 9、一种调频器，其特征在于，所述调频器中设置有如上权利要求5-8任一所述的调频参数的调节装置。

10、一种移动终端，其特征在于，所述移动终端上设置有如上权利要求9所述的调频器；

或者所述移动终端上设置有如上权利要求 5-8 任一所述的调频参数的调节装置以及调频器，所述调频器能够工作在 governor 调频模式下，所述调频参数的调节装置用于对所述调频器的所述 governor 调频模式的调频参数进行调节。

5

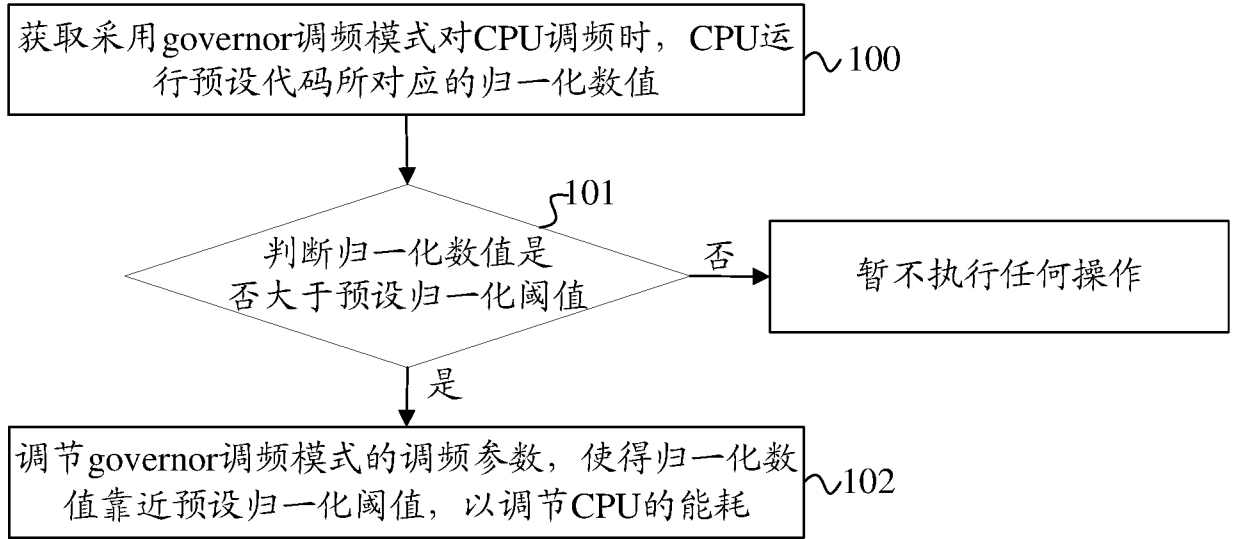


图 1

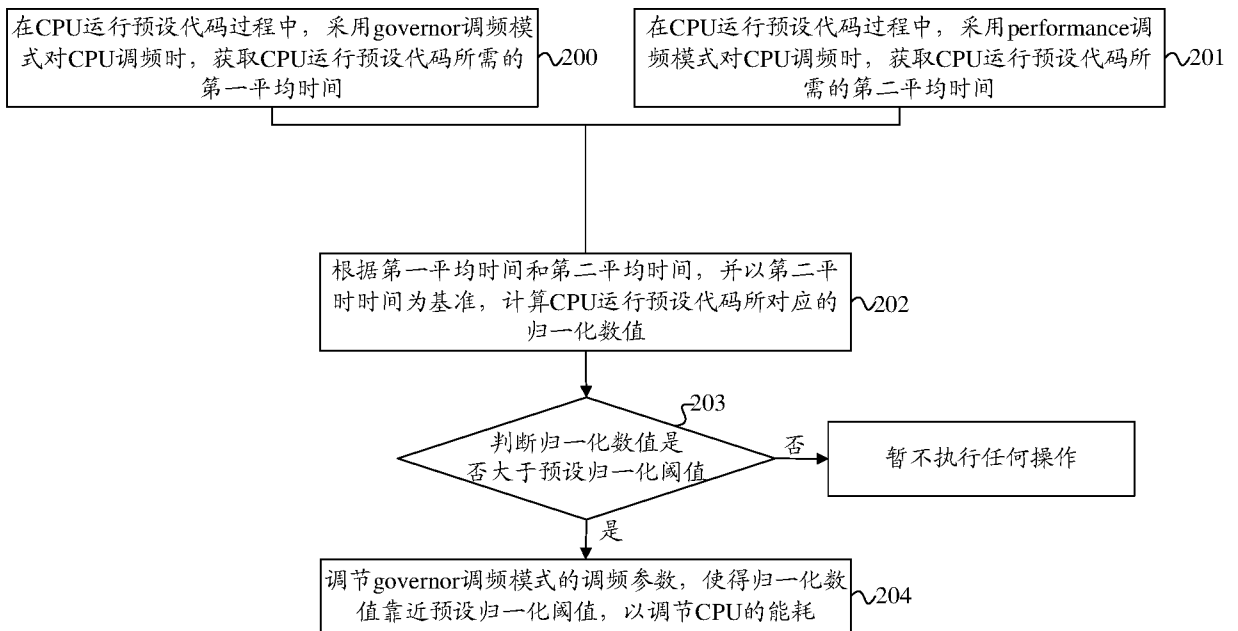


图 2

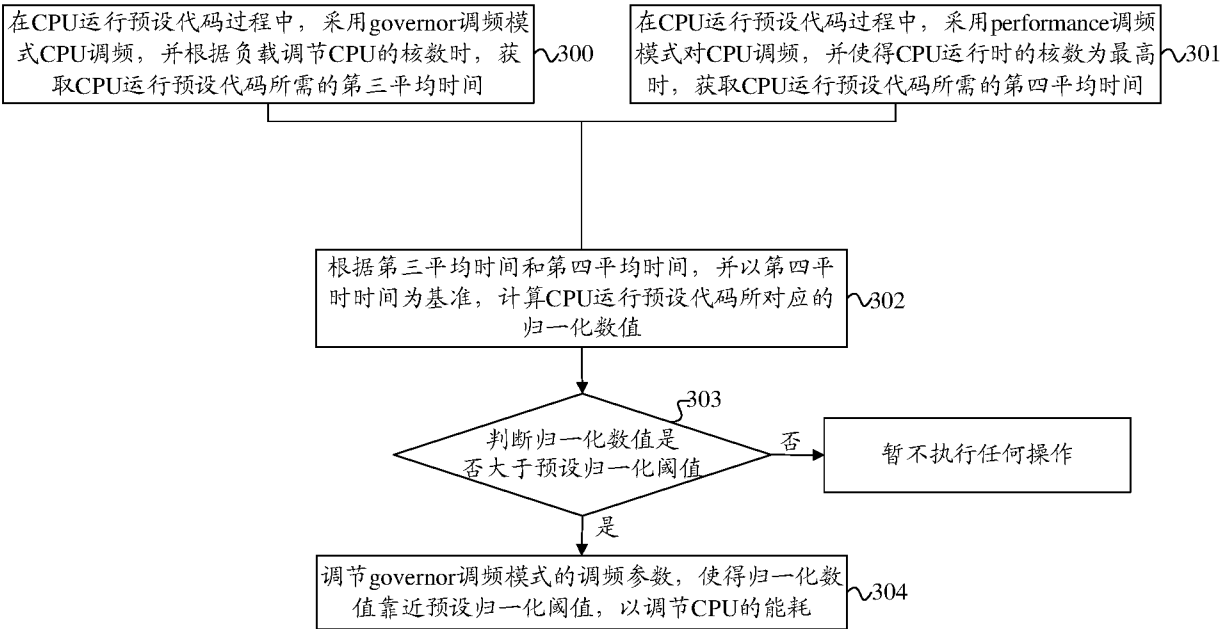


图 3

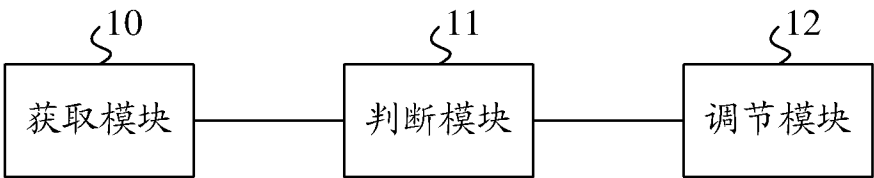


图 4

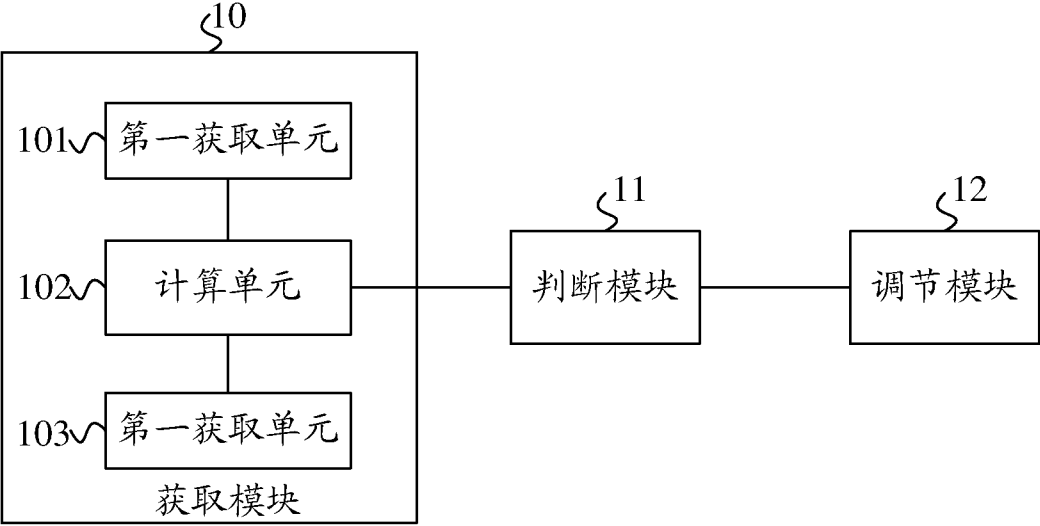


图 5

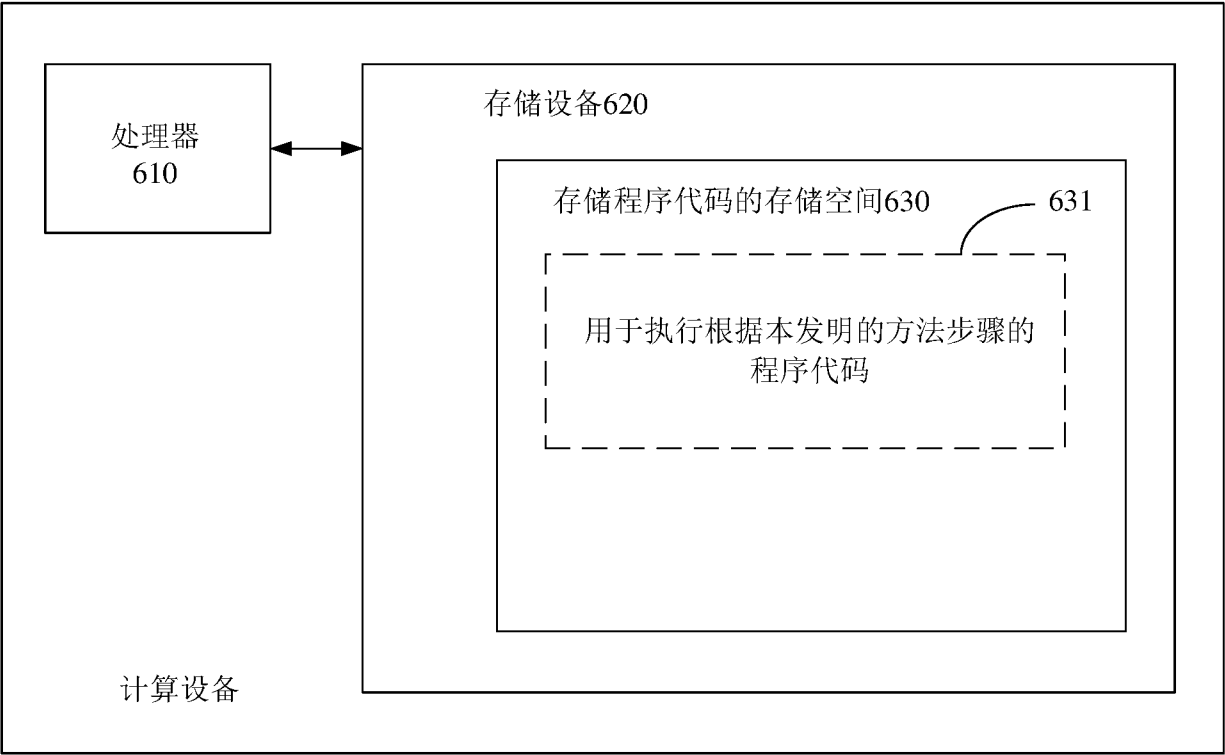


图 6

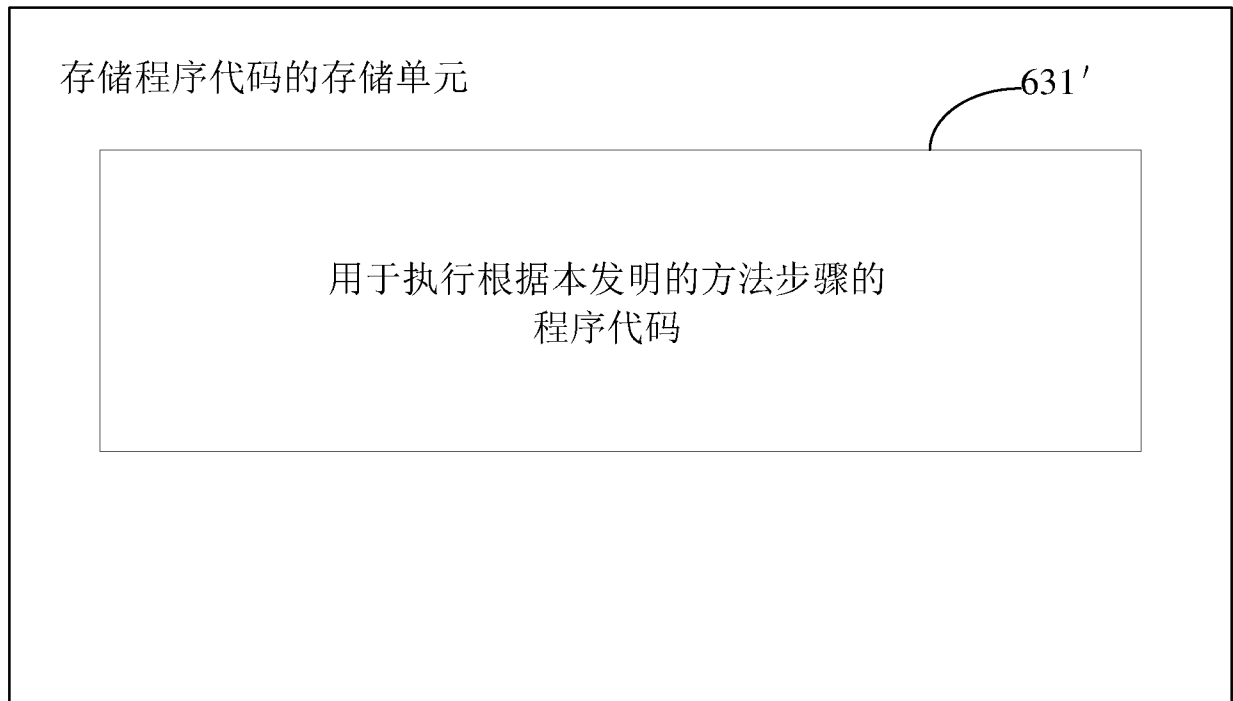


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/088731

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 1/32 (2006.01) i; G06F 9/50 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F

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, CNPAT, CNKI: CPU, frequency, modulate, config, adjust, high, low, upper, max, limit, threshold, performance, powersave, ondemand, governor, parameter, control, normalization, basic, minimum, demand

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105045369 A (PEKING UNIVERSITY SHENZHEN GRADUATE SCHOOL) 11 November 2015 (11.11.2015) description, paragraphs [0024]-[0078], and figures 1-3	1, 5, 9, 10
A	CN 102999391 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 27 March 2013 (27.03.2013) the whole document	1-10
A	CN 104424031 A (ZTE CORPORATION) 18 March 2015 (18.03.2015) the whole document	1-10
A	CN 1359041 A (LEGEND BEIJING CO., LTD.) 17 July 2002 (17.07.2002) the whole document	1-10
A	CN 103324270 A (DONGGUAN YULONG COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 25 September 2013 (25.09.2013) the whole document	1-10

☒ 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 19 September 2016	Date of mailing of the international search report 10 October 2016
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 CAO, Yang Telephone No. (86-10) 010-62413369

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2016/088731

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103475790 A (INSTITUTE COMPUTING TECHNOLOGY CHINESE ACADEMY SCIENCE) 25 December 2013 (25.12.2013) the whole document	1-10
A	US 2015309552 A1 (QUALCOMM INNOVATION CENTER, INC.) 29 October 2015 (29.10.2015) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/088731

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105045369 A	11 November 2015	None	
CN 102999391 A	27 March 2013	None	
CN 104424031 A	18 March 2015	WO 2014135129 A1	12 September 2014
CN 1359041 A	17 July 2002	CN 1151416 C	26 May 2004
CN 103324270 A	25 September 2013	CN 103324270 B	10 February 2016
CN 103475790 A	25 December 2013	CN 103475790 B	30 March 2016
US 2015309552 A1	29 October 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/088731

A. 主题的分类

G06F 1/32(2006.01)i; G06F 9/50(2006.01)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)

G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI、EPODOC、CNPAT、CNKI: 调频, 参数, 调节, 控制, 归一化, 阈值, 频率, 基本性能, 最低性能, 按需, 省电, CPU, frequency, modulate, config, adjust, high, low, upper, max, limit, threshold, performance, powersave, ondemand, governor

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 105045369 A (北京大学深圳研究生院) 2015年 11月 11日 (2015 - 11 - 11) 说明书第0024-0078、图1-3	1, 5, 9-10
A	CN 102999391 A (华为技术有限公司) 2013年 3月 27日 (2013 - 03 - 27) 全文	1-10
A	CN 104424031 A (中兴通讯股份有限公司) 2015年 3月 18日 (2015 - 03 - 18) 全文	1-10
A	CN 1359041 A (联想北京有限公司) 2002年 7月 17日 (2002 - 07 - 17) 全文	1-10
A	CN 103324270 A (东莞宇龙通信科技有限公司 等) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 全文	1-10
A	CN 103475790 A (中国科学院计算技术研究所) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 全文	1-10

☒ 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

2016年 9月 19日

国际检索报告邮寄日期

2016年 10月 10日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

曹阳

电话号码 (86-10)010-62413369

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
A	US 2015309552 A1 (QUALCOMM INNOVATION CENTER, INC.) 2015年 10月 29日 (2015 - 10 - 29) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/088731

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	105045369	A	2015年 11月 11日	无			
CN	102999391	A	2013年 3月 27日	无			
CN	104424031	A	2015年 3月 18日	WO	2014135129	A1	2014年 9月 12日
CN	1359041	A	2002年 7月 17日	CN	1151416	C	2004年 5月 26日
CN	103324270	A	2013年 9月 25日	CN	103324270	B	2016年 2月 10日
CN	103475790	A	2013年 12月 25日	CN	103475790	B	2016年 3月 30日
US	2015309552	A1	2015年 10月 29日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)