

(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13日 (13.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/118080 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 11/20 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/098741
- (22) 国际申请日: 2016年9月12日 (12.09.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610016926.9 2016年1月8日 (08.01.2016) CN
- (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: 张飞 (ZHANG, Fei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 廖德甫 (LIAO, Defu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 马樟平 (MA, Zhangping); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, KW, 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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: HEAT REMOVING AND HEAT ADDING METHOD AND DEVICE FOR CENTRAL PROCESSING UNIT (CPU)

(54) 发明名称: 一种中央处理器 CPU 热移除、热添加方法及装置

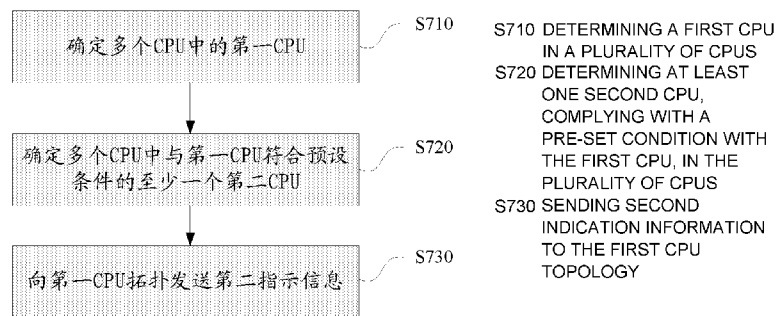
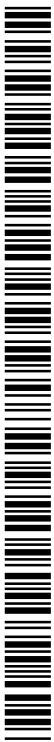


图 7

(57) Abstract: A heat removing and heat adding method and device for a central processing unit (CPU). The method is suitable for a server with a non-fully connected first CPU topology, and comprises: a controller determining a first CPU in a plurality of CPUs (S710), wherein the first CPU is a CPU having an error or needing to be removed according to first indication information, and the first indication information is from the first CPU topology or a user interface; the controller determining at least one second CPU, complying with a pre-set condition with the first CPU, in the plurality of CPUs (S720); the controller sending second indication information to the first CPU topology (S730); and after the first CPU topology receives the second indication information, removing the first CPU and the at least one second CPU, so as to obtain a second CPU topology, and operating the second CPU topology. By means of the method, the online removal of a CPU can be realized, and during and after the removal of the CPU, the system can work normally, thereby improving the user experience.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/118080 A1

一种中央处理器 CPU 热移除、热添加方法及装置。该方法适用于具有非全互联的第一 CPU 拓扑的服务器，包括：控制器确定多个 CPU 中的第一 CPU (S710)，其中，该第一 CPU 为有故障或根据第一指示信息需要移除的 CPU，该第一指示信息来自所述第一 CPU 拓扑或用户接口。控制器确定多个 CPU 中与第一 CPU 符合预设条件的至少一个第二 CPU (S720)。控制器向第一 CPU 拓扑发送第二指示信息 (S730)，第一 CPU 拓扑接收到第二指示信息后，移除第一 CPU 以及至少一个第二 CPU，得到第二 CPU 拓扑，并运行所述第二 CPU 拓扑。通过上述方法可以实现 CPU 的在线移除，且在 CPU 移除过程中以及移除后，系统能够正常的工作，提升了用户体验。

一种中央处理器CPU热移除、热添加方法及装置

本申请要求于 2016 年 01 月 08 日提交中国专利局、申请号为 201610016926.9、发明名称为“一种中央处理器 CPU 热移除、热添加方法及装置”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。

5

技术领域

本发明涉及多 CPU 互联技术，尤其涉及一种中央处理器 CPU 热移除、热添加方法及装置。

10

背景技术

随着 IT (Internet Technology, 互联网技术) 技术的迅猛发展, 各类 IT 系统中的数据量越来越大, 例如现在一些应用于企业关键业务的服务器, 由于这些业务处于企业应用中的核心地位, 这就决定了它处理的数据和信息都是用户核心的商业数据和信息, 而且通常都是海量的。从目前一些关键业务领域最常见的三大类应用: 在线交易、商业分析和数据库来看, 即使应用于一家普通企业, 其所处理的数据量可能也十分惊人, 就更不用说它们在银行、电信、证券等行业运行时, 动辄就要面对 TB 或 PB 级的数据量了。如此规模的数据量, 又关系到商业用户的生产、运营和决策效率, 势必要求其承载平台要有非常出色的高性能处理能力, 而且随着 HANA (High-Performance Analytic Appliance, 分析软件) 等大规模内存数据库应用的兴起, 对单台服务器系统的内存容量也提出了很高的要求, 因此需要在单台服务器中集成更多的 CPU (Central Processing Unit, 中央处理器), 更多的内存以达到业务运行所需的高性能, 大容量的要求。

由此, 衍生出了多 CPU 互联技术, 即通过 CPU 之间高速互联通道 (如 QPI (QuickPath Interconnect, 快速通道互联) 快速互联通道等) 将多个

CPU 相互连接,使得多颗物理 CPU 可以通过这些高速互联通道相互连接形成一个资源共享的服务器系统,但多 CPU 的互联在增强单台服务器处理性能的同时,也带来了一些额外的风险,因为这种多 CPU 互联的系统中只要有任意一个 CPU 发生故障,都可能会导致整个系统挂死,如需修复 CPU 故障
5 则必须对整个服务器系统下电,然后更换 CPU,而这种下电更换的操作必然会造成系统业务中断,严重影响系统的连续服务时间。

发明内容

本发明实施例提供了一种中央处理器 CPU 热移除、热添加方法及装置,
10 可以实现在不下电的情况下实现对 CPU 的更换,且系统能够正常的工作,提升了用户体验。

一方面,本申请的实施例提供了一种中央处理器 CPU 热移除方法。该方法适用于具有非全互联的第一 CPU 拓扑的服务器,该服务器包括控制器,其中,当前运行的第一 CPU 拓扑包括多个 CPU,该方法可以包括:控制器确定多个 CPU 中的第一 CPU,其中,该第一 CPU 为有故障或根据第一指示信息
15 需要移除的 CPU,该第一指示信息来自所述第一 CPU 拓扑或用户接口。控制器确定多个 CPU 中与第一 CPU 符合预设条件的至少一个第二 CPU。控制器向第一 CPU 拓扑发送第二指示信息,第一 CPU 拓扑接收到第二指示信息后,移除第一 CPU 以及至少一个第二 CPU,得到第二 CPU 拓扑,并运行所述第二
20 CPU 拓扑。通过本发明实施例可以实现 CPU 的在线移除,且在 CPU 移除过程中以及移除后,系统能够正常的工作,提升了用户体验。

在一个可能的设计中,上述第一 CPU 拓扑的多个 CPU 之间可以通过中间节点的连接,其中,该中间节点包括 CPU 和/或外部节点控制器 XNC。通过本发明实施例可以实现对通过中间节点连接的 CPU 拓扑中的 CPU 进行在
25 线移除,且系统能够正常的工作,提升了用户体验。

在一个可能的设计中,上述控制器确定多个 CPU 中与第一 CPU 符合预

设条件的至少一个第二 CPU，可以包括：服务器中每个 CPU 可以有至少一个备份 CPU，控制器可以确定第一 CPU 的至少一个备份第二 CPU。其中，至少一个备份第二 CPU 在第一 CPU 拓扑中，通过本发明可以实现，在 CPU 移除时，可以将需要移除的 CPU 以及备份的 CPU 一起移除，使得移除后的 CPU 依然是一个稳定的拓扑，保证了在系统能够正常的运行的情况下，对 CPU 进行移除操作，提高了用户体验。

在一个可能的设计中，上述控制器确定多个 CPU 中与第一 CPU 符合预设条件的至少一个第二 CPU，可以包括：控制器确定第一 CPU 在第一 CPU 拓扑上的位置，以及在第一 CPU 拓扑中，与第一 CPU 处于至少一个对称位置（例如，可以是中心对称或者轴对称等等）上的第二 CPU，或者与第一 CPU 处于至少一个对称位置上，且直接连接的任意一个第二 CPU。通过本发明实施例可以实现，移除 CPU 和处于对称位置的全部或者任意一个 CPU 后，能够得到一个稳定的拓扑结构，保证系统能够正常工作，提升了用户体验。

在一个可能的设计中，每个 CPU 都可以具有多个端口，上述多个 CPU 之间通过端口连接，其中，上述控制器确定多个 CPU 中与第一 CPU 符合预设条件的至少一个第二 CPU，具体可以包括，控制器确定与第一 CPU 通过相同的端口号的端口相互连接的至少一个第二 CPU（例如，一个 CPU 有三个端口，端口号分别为，0, 1, 2。如果两个 CPU 都通过端口 2 相连，那么在其中一个 CPU 需要移除时，另一个 CPU 也需要一并移除）。通过本发明实施例可以实现，通过端口的方式确定需要同时移除的 CPU，得到一个稳定的 CPU 拓扑，保证系统能够正常工作，提升了用户体验。

在一个可能的设计中，上述第一 CPU 拓扑包括多个 CPU 组，其中，该多个 CPU 组的信息可以预存在服务器中，上述控制器确定多个 CPU 中与第一 CPU 符合预设条件的至少一个第二 CPU，可以包括：控制器确定与第一 CPU 属于同一 CPU 组的至少一个第二 CPU。通过本发明实施例可以实现，通过以组的形式，对 CPU 进行移除，可以得到一个稳定的 CPU 拓扑，保证系

统能够正常工作，提升了用户体验。

在一个可能的设计中，上述第一 CPU 拓扑在接收到上述第二指示信息后，将第一 CPU 以及至少一个第二 CPU 中的资源回收，断开第一 CPU 和至少一个第二 CPU 与第二 CPU 拓扑中的 CPU 的连接，还可以调整第二 CPU 拓扑中的 CPU 的设置，使得移除第一 CPU 以及至少一个第二 CPU 后，能够以稳定的第四 CPU 拓扑的形式进行工作。通过本发明实施例可以实现，移除 CPU 后的 CPU 拓扑能够正常的工作，提高了用户体验。

另一方面，本申请的实施例提供了一种中央处理器 CPU 热添加方法。该方法适用于具有非全互联的第三 CPU 拓扑的服务器，该服务器包括控制器，该方法可以包括，控制器确定第一指示信息，其中，第一指示信息用于指示添加第三 CPU，另外，第三 CPU 不在当前运行的第三 CPU 拓扑中。控制器确定与第三 CPU 符合预设条件的至少一个第四 CPU 是否已经安装，若是，控制器向第三 CPU 拓扑发送第二指示信息。第三 CPU 拓扑在接收到第二指示信息后，添加第三 CPU 以及所述第四 CPU，得到第四 CPU 拓扑，并运行第四 CPU 拓扑。通过本发明实施例可以实现 CPU 的在线添加，且在添加过程中，系统能够正常的工作，提升了用户体验。

在一个可能的设计中，可以通过用户接口接收第一指示信息，该指示信息中可以携带需要添加的 CPU 的标识；或者，在第三 CPU 安装后，感应器触发特定的指令，控制器根据该指令，获取第三 CPU 的标识。通过本发明实施例可以实现对通过特定的指令或者用户接口触发 CPU 的添加，且系统能够正常的工作，提升了用户体验。

在一个可能的设计中，上述控制器确定与第三 CPU 符合预设条件的至少一个第四 CPU 是否已经安装，包括：控制器确定第四 CPU 拓扑中与第三 CPU 处于至少一个对称位置（中心对称或者轴对称）上的第二 CPU 是否已经安装。通过本发明实施例可以实现，再添加 CPU 时，保证与该 CPU 处于对称位置的 CPU 也添加，这样在 CPU 添加后得到一个稳定的拓扑，系统在添

加过程中能够正常工作，提升了用户体验。

在一个可能的设计中，上述控制器确定与第三 CPU 符合预设条件的至少一个第四 CPU 是否已经安装，包括：处理器确定第一 CPU 的至少一个备份 CPU 是否安装。通过本发明实施例可以实现，对 CPU 以及该 CPU 的备份
5 同时安装，使得在操作系统能够正常工作的情况下，对 CPU 拓扑进行扩容，提高了用户体验。

在一个可能的设计中，上述第四 CPU 拓扑包括多个 CPU 组，其中，该多个 CPU 组的信息可以预存在所述服务器中，上述控制器确定与第三 CPU 符合预设条件的至少一个第四 CPU 是否已经安装，可以包括，控制器确定
10 与第三 CPU 属于同一 CPU 组的至少一个第四 CPU 是否已经安装。通过本发明实施例可以实现，再添加 CPU 时，以组为单位进行添加，这样保证添加 CPU 后的拓扑依然为稳定的拓扑，保证系统能够正常的运行，提高了用户体验。

在一个可能的设计中，第三 CPU 拓扑在接收到第二指示信息后，为第
15 三 CPU 以及至少一个第四 CPU 分配资源，建立第三 CPU 和至少一个第四 CPU 与第三 CPU 拓扑中的 CPU 的连接，还可以调整第三 CPU 拓扑中的 CPU 的设置，得到第四 CPU 拓扑，并运行所述第四 CPU 拓扑。通过本发明实施例可以实现，添加后的 CPU 拓扑为稳定的拓扑，保证了系统的正常运行，提高了用户体验。

20 又一方面，本申请的实施例提供了 11、一种中央处理器 CPU 热移除装置，其特征在于，所述装置适用于具有非全互联的第一 CPU 拓扑的服务器，当前运行的第一 CPU 拓扑包括多个 CPU，所述装置包括：处理单元，用于确定所述多个 CPU 中的第一 CPU，所述第一 CPU 为有故障或根据第一指示信息需要移除的 CPU，所述第一指示信息来自所述第一 CPU 拓扑或用户接口；所
25 述处理单元还用于，确定所述多个 CPU 中与所述第一 CPU 符合预设条件的至少一个第二 CPU；发送单元，用于向所述第一 CPU 拓扑发送第二指示信息，

所述第二指示信息用于指示移除所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU，得到第二 CPU 拓扑，并运行所述第二 CPU 拓扑。

在一个可能的设计中，所述处理单元还用于，确定所述第一 CPU 在所述第一 CPU 拓扑的位置，以及在所述第一 CPU 拓扑中，与所述第一 CPU 处于至少一个对称位置上的第二 CPU，或者与所述第一 CPU 处于至少一个对称位置上的 CPU 中，且直接连接的任意一个第二 CPU。

在一个可能的设计中，每个 CPU 具有多个端口，所述多个 CPU 之间通过端口连接，所述处理单元还用于，确定与所述第一 CPU 通过相同的端口号的端口相互连接的至少一个第二 CPU。

10 在一个可能的设计中，所述第一 CPU 拓扑包括多个 CPU 组，多个 CPU 组的信息预存在所述服务器中，所述处理单元还用于，确定与所述第一 CPU 属于同一 CPU 组的至少一个第二 CPU。

15 在一个可能的设计中，所述第二指示信息用于指示移除所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU 包括：所述第二指示信息用于指示，将所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU 中的资源回收，断开所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU 与所述第二 CPU 拓扑中的 CPU 的连接。

再一方面，本申请的实施例提供了一种中央处理器 CPU 热添加装置，其特征在于，所述装置适用于具有非全互联的第三 CPU 拓扑的服务器，所述装置包括：处理单元，用于确定第一指示信息，所述第一指示信息用于指示添加第三 CPU，其中，所述第三 CPU 不在当前运行的第三 CPU 拓扑中；所述处理单元还用于，确定与第三 CPU 符合预设条件的至少一个第四 CPU 是否已经安装；发送单元，用于当与第三 CPU 符合预设条件的至少一个第四 CPU 已经安装时，向所述第三 CPU 拓扑发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示添加所述第三 CPU 以及所述第四 CPU，得到第四 CPU 拓扑，并运行所述第四 CPU 拓扑。

25 在一个可能的设计中，还包括：第一接收单元，用于通过用户接口接

收所述第三指示信息，所述第三指示信息包括第三 CPU 的标识；或者，第二接收单元，用于通过感应器接收安装所述第三 CPU 触发的第四指示信息；所述处理单元还用于，根据所述第四指示信息，确定已安装的所述第三 CPU。

5 在一个可能的设计中，所述处理单元还用于，确定所述第四 CPU 拓扑中与所述第三 CPU 处于至少一个对称位置上的第二 CPU 是否已经安装；

在一个可能的设计中，所述第四 CPU 拓扑包括多个 CPU 组，多个 CPU 组的信息预存在所述服务器中，所述处理单元还用于，确定与所述所述第三 CPU 属于同一 CPU 组的至少一个第四 CPU 是否已经安装。

10 在一个可能的设计中，所述第二指示信息用于指示添加所述第三 CPU 以及所述第四 CPU 包括：所述第二指示信息用于指示，为所述第三 CPU 以及所述至少一个第四 CPU 分配资源，建立所述第三 CPU 以及所述第四 CPU 与所述第三 CPU 拓扑中的 CPU 的连接，得到第四 CPU 拓扑，并运行所述第四 CPU 拓扑。

15 再一方面，本申请的实施例提供了一种具有 CPU 拓扑结构的服务器，该服务器包括非全互联的第一 CPU 拓扑，控制器，以及存储器，其中，存储器用于存储上述第一方面的指令，控制器和第一 CPU 拓扑用于执行该指令。

20 再一方面，本申请的实施例提供了一种具有 CPU 拓扑结构的服务器，该服务器包括非全互联的第三 CPU 拓扑，控制器，以及存储器，其中，存储器用于存储上述第二方面的指令，控制器和第三 CPU 拓扑用于执行该指令。

25 再一方面，本申请的实施例提供了一种具有 CPU 拓扑结构的服务器，包括：若干插槽，所述插槽安装有可独立插拔的 CPU，所述插槽之间通过互联通道连接，其中，插槽中安装的多个 CPU 以第一 CPU 拓扑结构进行工作，所述服务器还包括控制器，所述控制器用于执行前述第一方面的步骤。

再一方面，本申请的实施例提供了一种具有 CPU 拓扑结构的多路服务

器，其特征在于，所述结构包括：若干插槽，所述插槽安装有可独立插拔的 CPU，所述插槽之间通过互联通道连接，其中，插槽中安装的多个 CPU 以第三 CPU 拓扑结构进行工作，所述服务器还包括控制器，所述控制器用于执行上述第二方面的步骤。

5 再一方面，本发明实施例提供了一种计算机存储介质，用于储存为上述第一方面所用的计算机软件指令，其包含用于执行上述方面所设计的程序。

再一方面，本发明实施例提供了一种计算机存储介质，用于储存为上述第二方面所用的计算机软件指令，其包含用于执行上述方面所设计的程
10 序。

本发明实施例提供的 CPU 热移除、热添加方法及装置，可以实现，在线对 CPU 进行添加或移除，且移除或添加后的拓扑依然为稳定的拓扑，不影响系统的正常运行，提高了用户体验。

15 附图说明

图 1 为一种 CPU 拓扑结构示意图；

图 2 为另一种 CPU 拓扑结构示意图；

图 3 为本发明实施例提供的一种 CPU 移除过程示意图；

图 4 为再一种 CPU 拓扑结构示意图；

20 图 5 为再一种 CPU 拓扑结构示意图；

图 6 为再一种 CPU 拓扑结构示意图；

图 7 为本发明实施例提供的一种中央处理器 CPU 热移除方法示意图；

图 8 为再一种 CPU 拓扑结构示意图；

图 9 为本发明实施例提供的一种中央处理器 CPU 热添加方法示意图；

25 图 10 为本发明实施例提供的一种中央处理器 CPU 热移除装置结构示意图；

图 11 为本发明实施例提供的一种中央处理器 CPU 热添加装置结构示意图；

图 12 为本发明实施例提供的一种具有 CPU 拓扑的服务器的结构示意图；

5 图 13 为本发明实施例提供的另一种具有 CPU 拓扑的服务器的结构示意图。

具体实施方式

为便于对本发明实施例的理解，下面将结合附图以具体实施例做进一步
10 的解释说明，实施例并不构成对本发明实施例的限定。

图 1 为一种 CPU 拓扑结构示意图。如图 1 所示，该 CPU 拓扑结构可以采用英特尔处理器 (Intel Xeon Processor)，包括 8 颗 CPU，每颗 CPU 之间通过高速互联通道连接，且图 1 中示出的为一种稳定的拓扑结构。

在 CPU 拓扑运行过程中，当其中的一颗 CPU 出现故障时，一般不仅仅是这颗 CPU 不能进行数据处理，而且还可能与该颗 CPU 连接的通道都出现
15 故障，例如图 1 所示的 CPU 101 出现故障时，CPU 101 与 CPU 102、CPU 101 与 CPU 103、CPU 101 与 CPU 104 之间的的连接都出现故障，如图 2 所示，图 2 示出了当 CPU 101 出现故障时，剩余的连接示意图。但是，图 2 中示出的 7 颗 CPU 的连接方式是一种不稳定的拓扑结构，在运行时，也可能导
20 致系统故障或挂死。

本申请的发明人意识到这个问题，通过分析发现，如图 3 所示，当 CPU 101 需要移除时，可以将与 CPU 101 对应的 CPU 103 一并移除，这样便可以得到一个稳定的 6 颗 CPU 的拓扑结构。

所以，可以通过移除 CPU 所在的一组 CPU，来得到少于 8 颗 CPU 的稳定
25 拓扑结构，可以有如图 4 所示的 6 颗 CPU 的拓扑结构，或如图 5 所示的 4 颗 CPU 的拓扑结构等等。其中，图 4 中的结构可以通过图 1 中的结构移除 2

个 CPU 获得，图 5 中的结构可以通过图 1 中的结构移除 4 个 CPU 获得。也就是说，一个 CPU 拓扑结构移除一组 CPU 便可以得到一个稳定的拓扑结构，相应地，一个 CPU 拓扑结构添加一组 CPU 也能够得到一个稳定的拓扑结构。

图 6 为一种 CPU 拓扑结构示意图。如图 6 所示，该 CPU 拓扑结构包括 8 颗 CPU，每颗 CPU 之间通过高速互联通道或者 XNC (External Node Controller, 外部节点控制器) 连接，图 6 中给出了两种通过 XNC 的连接方式，无论哪种连接方式，都存在着前述的问题，也就是一个 CPU 出现故障时，剩余的 7 颗 CPU 的连接为一种不稳定的拓扑结构，但是，无论哪个 CPU 出现故障都能够找到一个与他对应的 CPU，把这两个 CPU 移除后，得到一个稳定的 6 颗 CPU 的拓扑结构。

应该知道的是，上述 8 颗 CPU 的稳定拓扑结构仅为举例，其他数量的 CPU 的稳定拓扑结构也具有此特点，为了表述更清楚所以以较为常见的 8 颗 CPU 的稳定拓扑结构来说明。

图 7 为本发明实施例提供的一种中央处理器 CPU 热移除方法示意图，如图 3 所示，该方法可以运行在一个具有非全互联的第一 CPU 拓扑的服务器上，具体下述步骤的指令可以由该第一 CPU 拓扑某个特定的 CPU，或者区别于该第一 CPU 拓扑的其他 CPU 或控制器上执行，执行下述步骤所需要的指令可以存储在存储器中。该服务器的 CPU 拓扑包括多个 CPU，该方法可以包括如下步骤：

S710，确定多个 CPU 中的第一 CPU。其中，第一 CPU 为有故障或根据第一指示信息需要移除的 CPU，该第一指示信息来自第一 CPU 拓扑或用户接口。

其中，服务器上可以运行业务系统以及控制系统，可以由业务系统进行检测，并判断出存在风险或者已经出现故障的 CPU。其中，业务系统是指运行在该第一 CPU 拓扑上，主要处理业务任务的系统，而控制系统可以是运行在该 CPU 拓扑某个特定的 CPU 或者控制器上，主要用于控制该 CPU 拓扑的系统。

还可以是在第一 CPU 拓扑运行过程中，任务量较小，需要停止部分 CPU 的工作来节省资源时，第一 CPU 拓扑确定需要停止工作的 CPU。第一 CPU 拓扑向控制器发送第一指示信息，通知控制器需要移除的 CPU 的标识。其中，可以根据 CPU 的性能，移除耐久性差或者其他性能较差的 CPU。

5 还可以是控制器通过用户接口接收第一指示信息。例如，当需要对 CPU 进行更换时，用户可以通过用户接口输入需要更换的 CPU 的标识。

控制器还可以通过对第一拓扑中的 CPU 进行检测，判断出已经故障的 CPU，例如，可以检测 CPU 是否能够正常通电。

另外，可以用 CPU 的标识来区分不同的 CPU，其中，CPU 的标识可以是
10 Socket ID（插座的 ID）等，能够对 CPU 起到标识作用的信息。

需要说明的是，区别于前述第一 CPU 拓扑的其他 CPU 或控制器，为了描述简明，统称为控制器。

S720，确定多个 CPU 中与第一 CPU 符合预设条件的至少一个第二 CPU。

在确定多个 CPU 中与所述第一 CPU 符合预设条件的至少一个第二 CPU
15 时可以有如下实现方式：

方式一，同一个拓扑结构的 CPU，可以采用相同类型的 CPU。一般 CPU 模块具有多个端口，一个 CPU 上的每个端口可以有不同的端口号，但相同类型的 CPU，不同的 CPU 之间的端口号是相同的，可以确定通过相同的端口号互连的 CPU 为一个 CPU 组，在确定多个 CPU 中与第一 CPU 符合预设条件的至少一个第二 CPU 时，控制器可以确定与第一 CPU 通过相同的端口号相互连接的至少一个第二 CPU。例如，如图 8 所示，这个拓扑结构就是一个具有 8 颗 CPU 的拓扑，其中的 SX（X=0, 1...7）中的 X 指的就是 Socket ID，其中另外每条连线两端的 0, 1, 2 实际代表的是 QPI 端口号，从图 8 中可以看出，由相同的端口号相连的 CPU 组分别为，S0 与 S2 都是通过端口 2 连接；
20 S1 与 S3，S4 与 S6，S5 与 S7，也都是通过端口 2 连接，他们两两构成 CPU 组，当 S5 出现故障时，找到端口 2 连接的 CPU，也就是 S7，将 S5 与 S7 都

移除，剩下的 CPU 便可以成为一个稳定的拓扑结构。其中，需要说明的是，CPU 的分组是依据稳定的拓扑结构规则进行分组的。

方式二，控制器确定第一 CPU 在第一 CPU 拓扑的位置，以及在第一 CPU 拓扑中，与第一 CPU 处于至少一个对称位置上的第二 CPU，或者与第一 CPU 处于至少一个对称位置上，且直接连接的任意一个第二 CPU。其中，对称可以是中心对称或者是轴对称。例如，图 3 中的拓扑，与 CPU 101 处于对称位置的有三个，两个轴对称，一个中心对称，可以将者三个全部移除，也可以只移除与其直接连接的任意一个。

方式三，服务器中每个 CPU 可以有至少一个备份 CPU，控制器可以确定第一 CPU 的至少一个备份第二 CPU，例如，可以对第一 CPU 拓扑中的 CPU 进行分组，并将 CPU 组的信息预存在服务器中，所述控制器可以确定控制器确定与第一 CPU 属于同一 CPU 组的至少一个第二 CPU。再例如，如图 6 所示的拓扑中的 CPU，可以两两分成一组，构成四个 CPU 组，可以将这些 CPU 组中的 CPU 的标识对应存储，当需要确定一个需要移除的 CPU 时，找到对应存储的另一个 CPU 一并移除即可。

在确定与第一 CPU 符合预设条件的至少一个第二 CPU 时，可以由服务器的业务系统进行确定。也可以是，服务器上的业务系统将需要移除的 CPU 的标识传输给控制系统（例如，OS（Operating System，操作系统）、BIOS（Basic Input Output System，基本输入输出系统）、BMC（Baseboard Management Controller，管理控制器）或其它软件），由控制系统来判断出不包含第一 CPU 的第二 CPU 拓扑，并将需要移除的 CPU 的标识传输给业务系统，由业务系统移除相应的 CPU 得到第二 CPU 拓扑。

S730，向第一 CPU 拓扑发送第二指示信息。其中，第二指示信息用于指示移除第一 CPU 以及至少一个第二 CPU，得到第二 CPU 拓扑，并运行所述第二 CPU 拓扑。

在移除 CPU 后，服务器需要以第二 CPU 拓扑进行工作，例如，可以在

第二 CPU 上运行业务系统。

需要说明的是，移除 CPU 包括，系统回收分配给该 CPU 的资源，例如，释放分配给该 CPU 的资源，或者，将分配给该 CPU 上的资源移到其他的 CPU 或 CPU 拓扑上，例如移到第二 CPU 拓扑上，还可以将第二 CPU 拓扑中的 CPU 中，也就是除了需要移除的 CPU 后剩下的 CPU 中，删除与需要移除的 CPU 的逻辑连接，还可以重新设置第二 CPU 拓扑中的 CPU，使得其能够以第二 CPU 拓扑进行工作。进一步地，还可以对需要移除的 CPU 断电。通过上述方式，在第二 CPU 拓扑的 CPU 中，不存在指向第一 CPU 和至少一个第二 CPU 的信息，也就是说，在系统运行时，不会出现需要第一 CPU 和至少一个第二 CPU 执行的任务，到第一 CPU 和至少一个第二 CPU 的通道也已经断开，所以第二 CPU 拓扑能够稳定的运行。

本发明实施例在具体实施过程中，CPU 拓扑的 CPU 之间可以通过中间节点的连接，其中，中间节点可以是 CPU 和/或外部节点控制器 XNC，例如图 1 或图 6 所示的拓扑结构。

另外，本发明实施例中的 CPU 拓扑可以包括偶数个 CPU（例如，8 个、6 个），相应的，移除后的 CPU 拓扑依然为偶数个。

应该知道的是，第一 CPU 拓扑，第二 CPU 拓扑皆为稳定的拓扑结构。

通过本发明实施例，当 CPU 出现故障或者有需要时，可以在不影响正常的系统运行的情况下，移除该 CPU，且保证移除后的 CPU 拓扑依然稳定，提高了用户体验。

对于具有非全互联的 CPU 拓扑的服务器，不仅需要服务器具备连续服务的能力，同时也需要服务器具备灵活扩展的能力，这种扩展一方面可以在硬件资源或者性能不足的情况通过增加服务器的硬件资源以扩展系统资源，增强服务器的性能，此能力称之为扩容，下面提供了一种 CPU 拓扑扩容的方法。

图 9 为本发明实施例提供的一种中央处理器 CPU 热添加方法示意图，

如图 9 所示，该方法可以运行在一个具有非全互联的 CPU 拓扑的多路服务器上，具体下述步骤的指令可以由该非全互联的 CPU 拓扑某个特定的 CPU，或者区别于该非全互联的 CPU 拓扑的其他 CPU 或控制器上执行，执行下述步骤所需要的指令可以存储在存储器中。该方法可以包括如下步骤：

- 5 S910，确定第一指示信息。其中，第一指示信息用于指示添加第三 CPU，该第三 CPU 不在当前运行的第三 CPU 拓扑中。

用户在对第三 CPU 安装完成后，可以通过用户接口输入指令，控制器可以接收该指令，其中，该指令可以携带有第三 CPU 的标识。

或者，在对需要添加的 CPU 安装完成后，通过感应器触发特定的电信号，控制器可以接收该信号，然后根据该电信号的指示，获取第三 CPU 的标识。其中，CPU 的标识可以是 Socket ID（插座的 ID）等，能够对 CPU 起到标识作用的信息。例如，通过不同的插槽触发的电信号可以是不同的，可以通过电信号判断是哪个插槽安装上了 CPU。或者，不同的插槽上触发的电信号可以是相同的，可以在接收到这个电信号后，服务器便得知有新的 CPU 安装，可以通过业务系统或者控制系统进行判断，确定出新安装的 CPU 的标识。

S920，确定与第三 CPU 符合预设条件的至少一个第四 CPU 是否已经安装。

确定与第三 CPU 符合预设条件的至少一个第四 CPU 是否已经安装。可以有如下的具体实现方式。

方式一，该方式的原理与图 7 所示的步骤 S720 中方式二的原理相同可以参照理解。其中，具体步骤为，控制器确定第四 CPU 拓扑中与第三 CPU 处于至少一个对称位置上的第二 CPU 是否已经安装。

方式二，该方式的原理与图 7 所示的步骤 S720 中方式三的原理相同可以参照理解。其中，具体步骤为，处理器可以确定第一 CPU 的至少一个备份 CPU 是否安装，例如，第四 CPU 拓扑包括多个 CPU 组，该多个 CPU 组的

信息可以预存在服务器中，控制器确定与第三 CPU 属于同一 CPU 组的至少一个第四 CPU 是否已经安装。

其中，第三 CPU 拓扑可能需要添加一组 CPU 才能够得到一个稳定的拓扑，在确定热添加指示信息时，可能仅有一个 CPU 的标识，那么业务系统
5 需要确定，该 CPU 的标识对应的其他 CPU 的在位情况，当该 CPU 以及与其对应的 CPU 全部都安装时，再执行下述步骤。

S930，若是，向第三 CPU 拓扑发送第二指示信息。其中，该第二指示信息用于指示添加第三 CPU 以及至少一个第四 CPU，得到第四 CPU 拓扑，并运行所述第四 CPU 拓扑。

10 其中，第三 CPU 拓扑在接收到第二指示信息后，可以为第三 CPU 以及至少一个第四 CPU 分配资源，建立第三 CPU 和至少一个第四 CPU 与第三 CPU 拓扑中的 CPU 的连接，还可以调整第三 CPU 拓扑中的 CPU 的设置，使得第三 CPU 拓扑中的 CPU 以及第三 CPU 和至少一个第四 CPU，能够以第四 CPU 拓扑运行。

15 应该知道的是，第三 CPU 拓扑，以及第四 CPU 拓扑皆为稳定的拓扑结构。

通过本发明实施例，可以实现在不影响系统正常运行的情况下对 CPU 拓扑的扩容，或者，在图 7 所示和图 9 所示的实施例的结合下，可以实现对 CPU 的更换，使得系统的运行更稳定，用户体验更高。

20 上述主要从多路服务器数据的处理流程的角度对本发明实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是服务器为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本发明能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件
25 还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现

所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

图 10，为本发明实施例提供的一种中央处理器 CPU 热移除装置结构示意图。该装置适用于具有非全互联的第一 CPU 拓扑的服务器，当前运行的第一 CPU 拓扑包括多个 CPU，所述装置包括：

5 处理单元 1001，用于确定所述多个 CPU 中的第一 CPU，所述第一 CPU 为有故障或根据第一指示信息需要移除的 CPU，所述第一指示信息来自所述第一 CPU 拓扑或用户接口；

处理单元 1001 还用于，确定所述多个 CPU 中与所述第一 CPU 符合预设条件的至少一个第二 CPU；

10 发送单元 1002，用于向所述第一 CPU 拓扑发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示移除所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU，得到第二 CPU 拓扑，并运行所述第二 CPU 拓扑。

可选地，处理单元 101 还用于，

15 确定所述第一 CPU 在所述第一 CPU 拓扑的位置，以及在所述第一 CPU 拓扑中，与所述第一 CPU 处于至少一个对称位置上的第二 CPU，或者与所述第一 CPU 处于至少一个对称位置上的 CPU 中，且直接连接的任意一个第二 CPU。

可选地，每个 CPU 具有多个端口，所述多个 CPU 之间通过端口连接，处理单元 1001 还用于，

20 确定与所述第一 CPU 通过相同的端口号的端口相互连接的至少一个第二 CPU。

可选地，处理单元 1001 还用于，确定所述第一 CPU 的至少一个备份第二 CPU。

25 进一步地，所述第一 CPU 拓扑包括多个 CPU 组，多个 CPU 组的信息预存在所述服务器中，所述处理单元 1001 还用于，

确定与所述第一 CPU 属于同一 CPU 组的至少一个第二 CPU。

可选地，所述第二指示信息用于指示移除所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU 包括：

所述第二指示信息用于指示，将所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU 中的资源回收，断开所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU 与所述第二 CPU 拓扑中的 CPU 的连接。

需要说明的是，本发明实施例与前述图 7 的方法实施例对应，可相互参照理解，不再赘述。

图 11，为本发明实施例提供的一种中央处理器 CPU 热添加装置结构示意图。该装置适用于具有非全互联的第三 CPU 拓扑的服务器，该装置包括：

10 处理单元 1101，用于确定第一指示信息，所述第一指示信息用于指示添加第三 CPU，其中，所述第三 CPU 不在当前运行的第三 CPU 拓扑中；

所述处理单元 1101 还用于，确定与第三 CPU 符合预设条件的至少一个第四 CPU 是否已经安装；

15 发送单元 1102，用于当与第三 CPU 符合预设条件的至少一个第四 CPU 已经安装时，向所述第三 CPU 拓扑发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示添加所述第三 CPU 以及所述至少一个第四 CPU，得到第四 CPU 拓扑，并运行所述第四 CPU 拓扑。

可选地，还包括：

20 第一接收单元，用于通过用户接口接收所述第三指示信息，所述第三指示信息包括第三 CPU 的标识；

或者，

第二接收单元，用于通过感应器接收安装所述第三 CPU 触发的第四指示信息；所述处理单元 1101 还用于，根据所述第四指示信息，确定已安装的所述第三 CPU。

25 可选地，所述处理单元 1101 还用于，

确定所述第四 CPU 拓扑中与所述第三 CPU 处于至少一个对称位置上的

第二 CPU 是否已经安装;

可选地, 所述处理单元 1101 还用于,

确定所述第一 CPU 的至少一个备份第二 CPU。

进一步的地, 所述第四 CPU 拓扑包括多个 CPU 组, 多个 CPU 组的信息

5 预存在所述服务器中, 所述处理单元 1101 还用于,

确定与所述第三 CPU 属于同一 CPU 组的至少一个第四 CPU 是否已经安装。

可选地, 所述第二指示信息用于指示添加所述第三 CPU 以及所述第四 CPU 包括: 所述第二指示信息用于指示, 为所述第三 CPU 以及所述至少一个
10 第四 CPU 分配资源, 建立所述第三 CPU 以及所述第四 CPU 与所述第三 CPU 拓扑中的 CPU 的连接, 得到第四 CPU 拓扑, 并运行所述第四 CPU 拓扑。

需要说明的是, 本发明实施例与前述图 9 的方法实施例对应, 可相互参照理解, 不再赘述。

图 12, 为本发明实施例提供的一种具有 CPU 拓扑结构的服务器的结构
15 示意图。该服务器可以包括, CPU 拓扑 1201 和输入输出接口 1202, 图中还示出了存储器 1203 和总线 1204, 还可以包括控制器 1205, 该 CPU 拓扑 1201、输入输出接口 1202、存储器 1203 和控制器 1205 通过总线 1204 连接并完成相互间的通信。存储器 1203 用来存储程序, CPU 拓扑 1201 和控制器 1205 通过读取存储器中存放的程序, 执行该程序, 通过输入输出接口 1202
20 进行发送和接收针对外部设备的数据以及指令。

需要说明的是, 这里的 CPU 拓扑 1201 其 CPU 拓扑结构包括若干插槽, 该插槽上安装有可独立插拔的 CPU, 插槽与插槽之间通过互联通道连接, 形成稳态的拓扑结构, 插槽中安装的多个 CPU 以第一 CPU 拓扑结构进行工作。

其中, 在第一 CPU 拓扑中一般存在与待移除的 CPU 对应的 CPU, 可以通过
25 插槽来区分待移除的 CPU 以及与其对应的 CPU 和其他 CPU 的差别, 例如, 将待移除的 CPU 对应的 CPU 看作一个 CPU 组的话, 可以将属于同一插槽组

的插槽用相同或同类的标识进行标识，还可以将同一组的插槽在主板上圈在同一个框内，还可以将同一组的插槽用相同的颜色标记。

存储器 1203 可以是一个存储装置，也可以是多个存储元件的统称，且用于存储上述步骤中的可执行程序代码或接入网管理设备运行所需要参数、数据等。且存储器 1203 可以包括随机存储器 (RAM)，也可以包括非易失性存储器 (non-volatile memory)，例如磁盘存储器，闪存 (Flash) 等。

总线 1204 可以是工业标准体系结构 (Industry Standard Architecture, ISA) 总线、外部设备互连 (Peripheral Component, PCI) 总线或扩展工业标准体系结构 (Extended Industry Standard Architecture, EISA) 总线等。该总线 1204 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 12 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

图 13，为本发明实施例提供的另一种具有 CPU 拓扑结构的服务器的结构示意图。该多路服务器可以包括，CPU 拓扑 1301 和输入输出接口 1302，图中还示出了存储器 1303 和总线 1304，还可以包括控制器 1305，该 CPU 拓扑 1301、输入输出接口 1302、存储器 1303 和控制器 1305 通过总线 1304 连接并完成相互间的通信。需要说明的是，这里的 CPU 拓扑 1301 其 CPU 拓扑结构包括若干插槽，该插槽上安装有可独立插拔的 CPU，插槽与插槽之间通过互联通道连接，形成稳态的第三 CPU 拓扑。

其中，在第四 CPU 拓扑中一般存在与待移除的 CPU 对应的 CPU，且第三 CPU 拓扑可以预留若干插槽。可以通过预留的插槽上安装待添加的 CPU 以及与其对应的 CPU。其中，为了区分预留若干插槽不属于第四 CPU 拓扑的插槽，可以进行区分，例如，将待添加的 CPU 以及与其对应的 CPU 看作一个 CPU 组的话，可以将属于同一插槽组的插槽用相同或同类的标识进行标识，还可以将同一组的插槽在主板上圈在同一个框内，还可以将同一组的插槽用相同的颜色标记。

其中，上述模块与图 12 中的模块类似可相互参照理解不再赘述。

通过本发明实施例，可以实现对 CPU 的热插拔，同时不影响 CPU 拓扑的稳定性，使得系统能够正常的运行，提高用户体验。

5 专业人员应该还可以进一步意识到，结合本文中所公开的实施例描述
的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结
合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按
照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软
件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人
员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种
10 实现不应认为超出本发明的范围。

结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以用硬件、处
理器执行的软件模块，或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存
储器（RAM）、内存、只读存储器（ROM）、电可编程 ROM、电可擦除可编程
ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其
15 它形式的存储介质中。

以上所述的具体实施方式，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了
进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施方式而
已，并不用于限定本发明的保护范围，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，均应包含在本发明的保护范围之内。

20

权利要求

1、一种中央处理器 CPU 热移除方法，其特征在于，所述方法适用于具有非全互联的第一 CPU 拓扑的服务器，所述服务器包括控制器，当前运行的第一 CPU 拓扑包括多个 CPU，所述方法包括：

5 所述控制器确定所述多个 CPU 中的第一 CPU，所述第一 CPU 为有故障或根据第一指示信息需要移除的 CPU，所述第一指示信息来自所述第一 CPU 拓扑或用户接口；

所述控制器确定所述多个 CPU 中与所述第一 CPU 符合预设条件的至少一个第二 CPU；

10 所述控制器向所述第一 CPU 拓扑发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示移除所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU，得到第二 CPU 拓扑，并运行所述第二 CPU 拓扑。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述控制器确定所述多个 CPU 中与所述第一 CPU 符合预设条件的至少一个第二 CPU，包括：

15 所述控制器确定所述第一 CPU 的至少一个备份第二 CPU。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第一 CPU 拓扑包括多个 CPU 组，多个 CPU 组的信息预存在所述服务器中，所述控制器确定所述第一 CPU 的至少一个备份第二 CPU 包括：

所述控制器确定与所述第一 CPU 属于同一 CPU 组的至少一个第二 CPU。

20 4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，每个 CPU 具有多个端口，所述多个 CPU 之间通过端口连接，所述控制器确定所述多个 CPU 中与所述第一 CPU 符合预设条件的至少一个第二 CPU，包括：

所述控制器确定与所述第一 CPU 通过相同的端口号的端口相互连接的至少一个第二 CPU。

25 5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第二指示信息用于指示移除所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU 包括：

所述第二指示信息用于指示所述第一 CPU 拓扑，将所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU 中的资源回收，断开所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU 与所述第二 CPU 拓扑中的 CPU 的连接。

5 6、一种中央处理器 CPU 热添加方法，其特征在于，所述方法适用于具有非全互联的第三 CPU 拓扑的服务器，所述服务器包括控制器，所述方法包括：

所述控制器确定第一指示信息，所述第一指示信息用于指示添加第三 CPU，其中，所述第三 CPU 不在当前运行的第三 CPU 拓扑中；

10 所述控制器确定与第三 CPU 符合预设条件的至少一个第四 CPU 是否已经安装；

若是，所述控制器向所述第三 CPU 拓扑发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示添加所述第三 CPU 以及所述至少一个第四 CPU，得到第四 CPU 拓扑，并运行所述第四 CPU 拓扑。

15 7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述控制器确定第一指示信息包括：

所述控制器通过用户接口接收所述第三指示信息，所述第三指示信息包括第三 CPU 的标识；

或者，

20 所述控制器通过感应器接收安装所述第三 CPU 触发的第四指示信息；根据所述第四指示信息，确定已安装的所述第三 CPU。

8、根据权利要求 6 或 7 所述的方法，其特征在于，所述控制器确定与第三 CPU 符合预设条件的至少一个第四 CPU 是否已经安装，包括：

所述控制器确定所述第三 CPU 的至少一个备份第二 CPU 是否已经安装。

25 9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第四 CPU 拓扑包括多个 CPU 组，多个 CPU 组的信息预存在所述服务器中，所述控制器确定与

第三 CPU 符合预设条件的至少一个第四 CPU 是否已经安装, 包括:

所述控制器确定与所述第三 CPU 属于同一 CPU 组的至少一个第四 CPU 是否已经安装。

10、根据权利要求 6 或 7 所述的方法, 其特征在于, 所述第二指示信息用于指示添加所述第三 CPU 以及所述第四 CPU 包括:

所述第二指示信息用于指示, 为所述第三 CPU 以及所述至少一个第四 CPU 分配资源, 建立所述第三 CPU 以及所述至少一个第四 CPU 与所述第三 CPU 拓扑中的 CPU 的连接, 得到第四 CPU 拓扑, 并运行所述第四 CPU 拓扑。

10 11、一种中央处理器 CPU 热移除装置, 其特征在于, 所述装置适用于具有非全互联的第一 CPU 拓扑的服务器, 当前运行的第一 CPU 拓扑包括多个 CPU, 所述装置包括:

处理单元, 用于确定所述多个 CPU 中的第一 CPU, 所述第一 CPU 为有故障或根据第一指示信息需要移除的 CPU, 所述第一指示信息来自所述第一 CPU 拓扑或用户接口;

所述处理单元还用于, 确定所述多个 CPU 中与所述第一 CPU 符合预设条件的至少一个第二 CPU;

20 发送单元, 用于向所述第一 CPU 拓扑发送第二指示信息, 所述第二指示信息用于指示移除所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU, 得到第二 CPU 拓扑, 并运行所述第二 CPU 拓扑。

12、根据权利要求 11 所述的装置, 其特征在于, 所述处理单元还用于, 确定所述第一 CPU 的至少一个备份第二 CPU。

25 13、根据权利要求 12 所述的装置, 其特征在于, 所述第一 CPU 拓扑包括多个 CPU 组, 多个 CPU 组的信息预存在所述服务器中, 所述处理单元还用于,

确定与所述第一 CPU 属于同一 CPU 组的至少一个第二 CPU。

14、根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，每个 CPU 具有多个端口，所述多个 CPU 之间通过端口连接，所述处理单元还用于，

确定与所述第一 CPU 通过相同的端口号的端口相互连接的至少一个第二 CPU。

5 15、根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述第二指示信息用于指示移除所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU 包括：

所述第二指示信息用于指示所述第一 CPU 拓扑，将所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU 中的资源回收，断开所述第一 CPU 以及所述至少一个第二 CPU 与所述第二 CPU 拓扑中的 CPU 的连接。

10 16、一种中央处理器 CPU 热添加装置，其特征在于，所述装置适用于具有非全互联的第三 CPU 拓扑的服务器，所述装置包括：

处理单元，用于确定第一指示信息，所述第一指示信息用于指示添加第三 CPU，其中，所述第三 CPU 不在当前运行的第三 CPU 拓扑中；

15 所述处理单元还用于，确定与第三 CPU 符合预设条件的至少一个第四 CPU 是否已经安装；

发送单元，用于当与第三 CPU 符合预设条件的至少一个第四 CPU 已经安装时，向所述第三 CPU 拓扑发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示添加所述第三 CPU 以及所述至少一个第四 CPU，得到第四 CPU 拓扑，并运行所述第四 CPU 拓扑。

20 17、根据权利要求 16 所述的装置，其特征在于，还包括：

第一接收单元，用于通过用户接口接收所述第三指示信息，所述第三指示信息包括第三 CPU 的标识；

或者，

25 第二接收单元，用于通过感应器接收安装所述第三 CPU 触发的第四指示信息；所述处理单元还用于，根据所述第四指示信息，确定已安装的所述第三 CPU。

18、根据权利要求 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述处理单元还用于，

确定所述第三 CPU 的至少一个备份第二 CPU 是否已经安装；

19、根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述第四 CPU 拓扑包
5 括多个 CPU 组，多个 CPU 组的信息预存在所述服务器中，所述处理单元还用于，

确定与所述第三 CPU 属于同一 CPU 组的至少一个第四 CPU 是否已经安装。

20、根据权利要求 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述第二指示
10 信息用于指示添加所述第三 CPU 以及所述第四 CPU 包括：

所述第二指示信息用于指示，为所述第三 CPU 以及所述至少一个第四 CPU 分配资源，建立所述第三 CPU 以及所述第四 CPU 与所述第三 CPU 拓扑中的 CPU 的连接，得到第四 CPU 拓扑，并运行所述第四 CPU 拓扑。

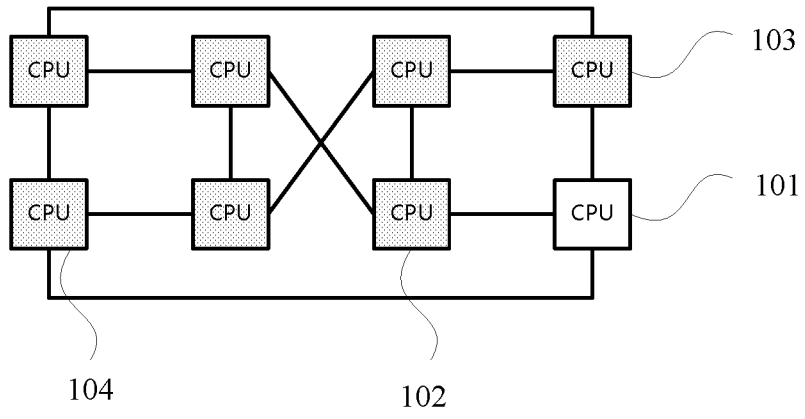


图 1

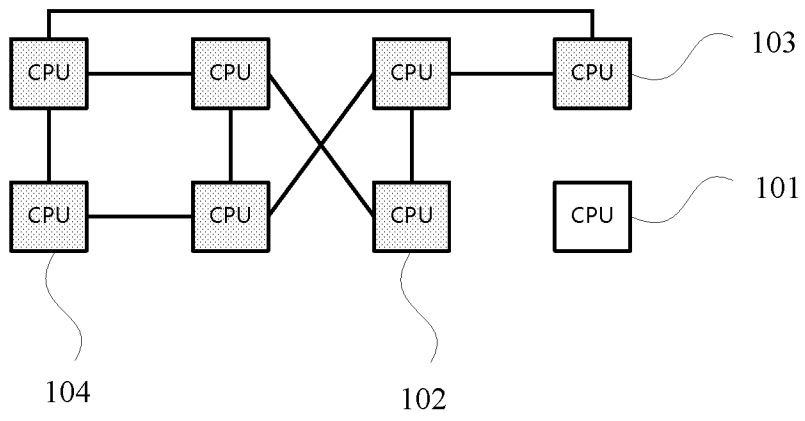


图 2

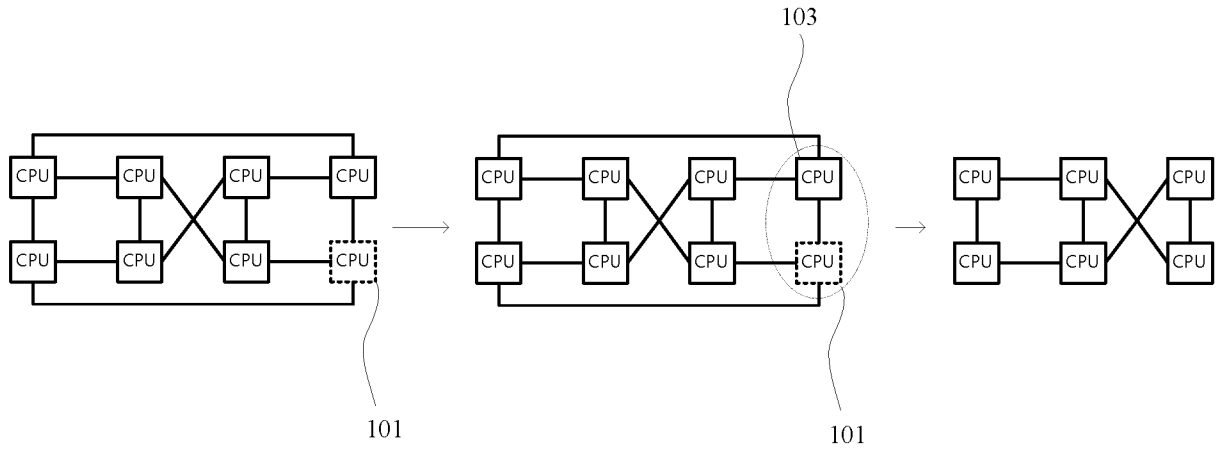


图 3

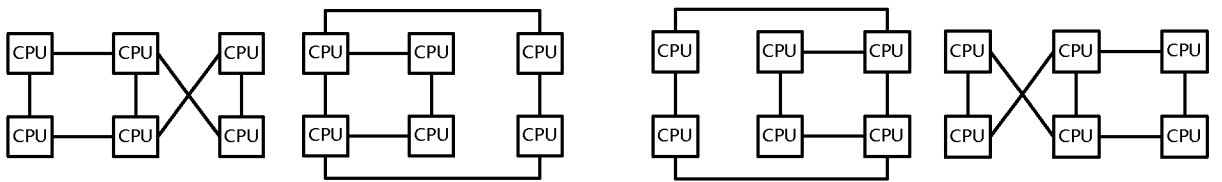


图 4

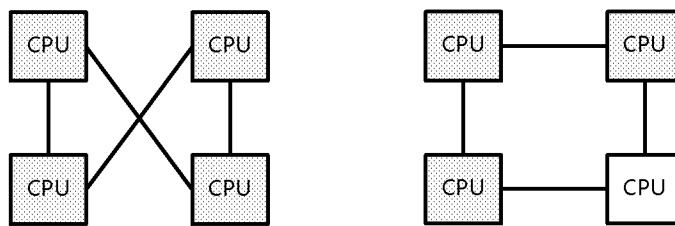


图 5

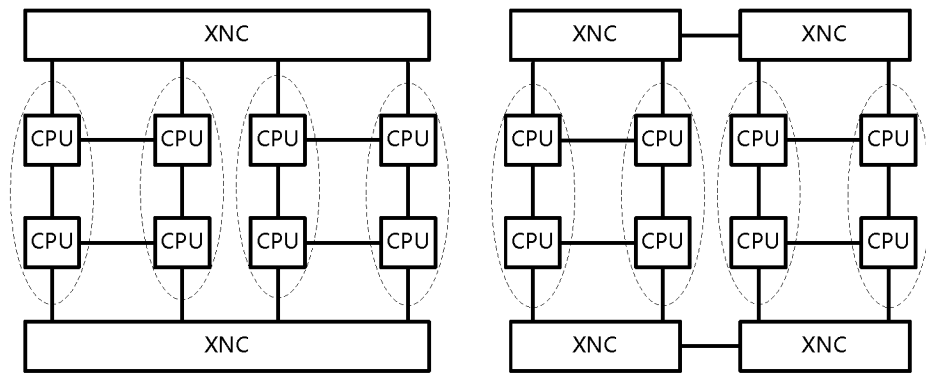


图 6

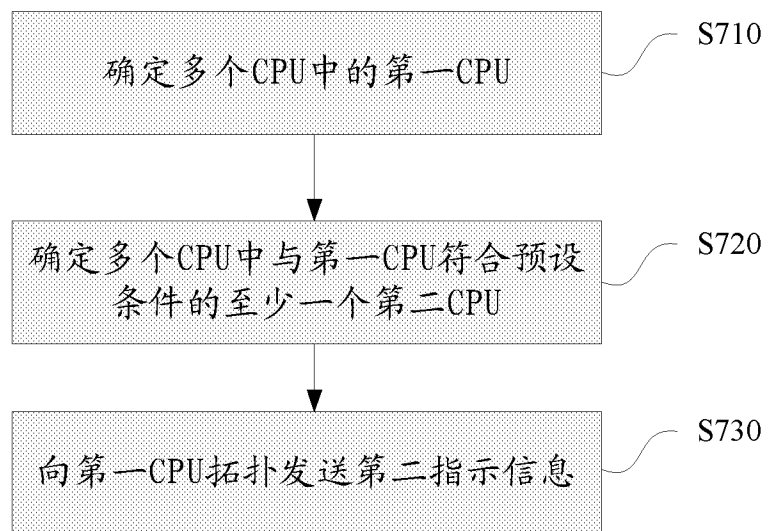


图 7

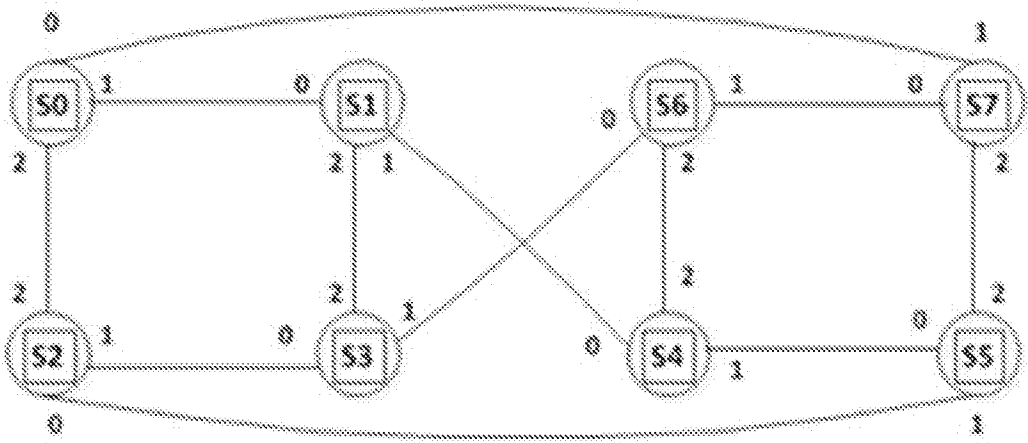


图 8

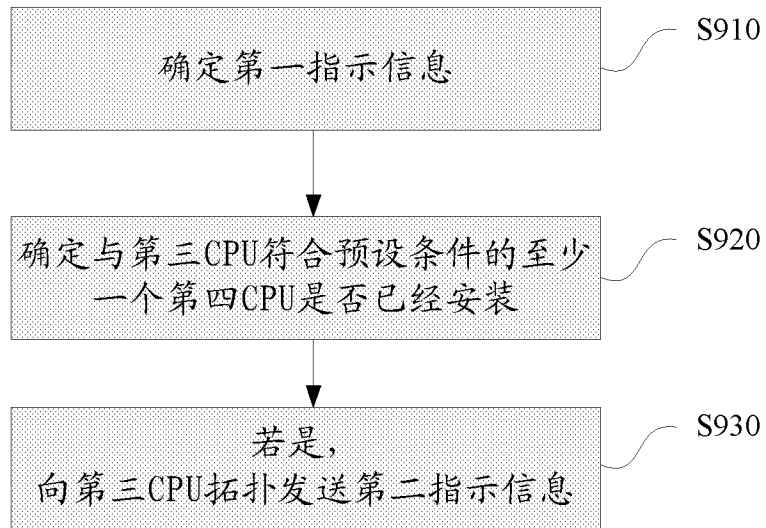


图 9



图 10



图 11

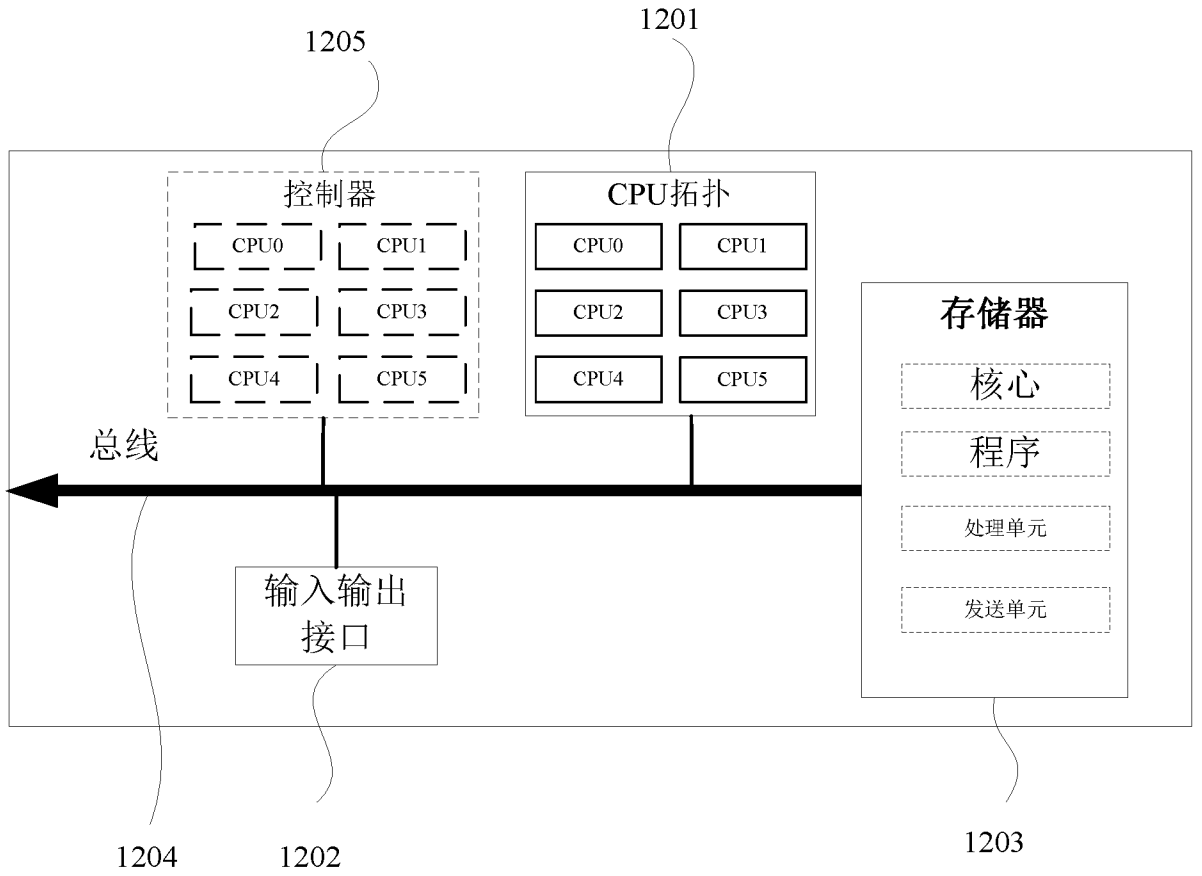


图 12

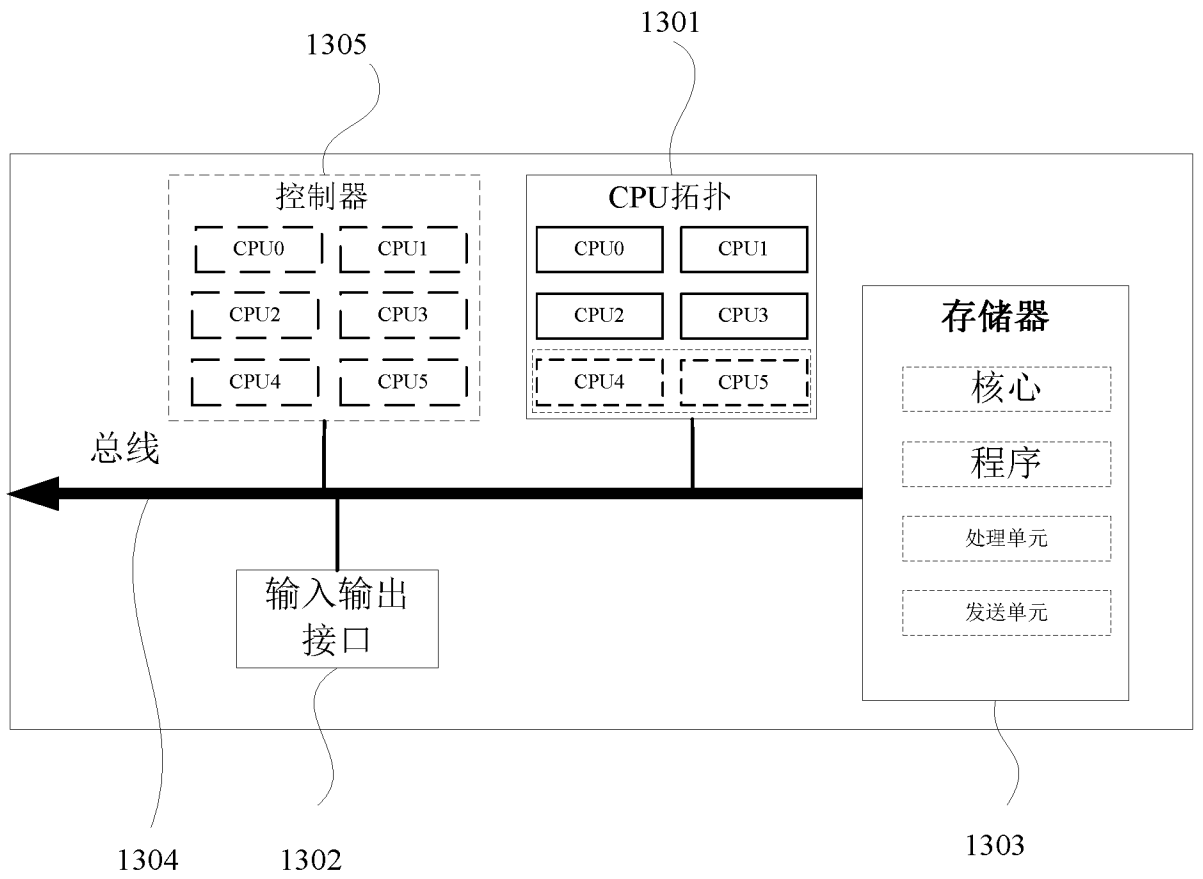


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/098741

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 11/20 (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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, GOOGLE: add, heat removal, multi-processor, cluster, fault, topologic, heat, remove, append

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105700975 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 22 June 2016 (22.06.2016), abstract, claims 1-20, description, paragraphs [0005]-[0031], and figures 7 and 9	1-20
A	CN 103425545 A (INSPUR ELECTRONIC INFORMATION INDUSTRY CO., LTD.), 04 December 2013 (04.12.2013), abstract, description, paragraphs [0006]-[0023], and figures 1-4	1-20
A	CN 1491386 A (SIEMENS AG), 21 April 2004 (21.04.2004), description, page 4, line 5 to page 6, line 20, and figures 1-2	1-20
A	CN 101216793 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 09 July 2008 (09.07.2008), the whole document	1-20
A	US 2004215865 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION), 28 October 2004 (28.10.2004), the whole document	1-20
A	US 2006274372 A1 (AVAYA TECHNOLOGY CORP.), 07 December 2006 (07.12.2006), the whole document	1-20

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
31 October 2016 (31.10.2016)

Date of mailing of the international search report
09 December 2016 (09.12.2016)

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
ZHANG, Xia
Telephone No.: (86-10) **61648105**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/098741

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105700975 A	22 June 2016	None	
CN 103425545 A	04 December 2013	None	
CN 1491386 A	21 April 2004	CN 1908911 A	07 February 2007
		EP 1358554 A1	05 November 2003
		US 2004153704 A1	05 August 2004
		WO 02065289 A1	22 August 2002
		BR 0206138 A	14 October 2003
		EP 1231537 A1	14 August 2002
		DE 50202840 G	25 May 2005
CN 101216793 A	09 July 2008	WO 2009092322 A1	30 July 2009
US 2004215865 A1	28 October 2004	JP 2004326808 A	18 November 2004
		KR 20040093393 A	05 November 2004
		CN 1542638 A	03 November 2004
		TW I289761 B	11 November 2007
US 2006274372 A1	07 December 2006	US 2010229025 A1	09 September 2010

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06F 11/20 (2006.01) 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>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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> <p>CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, GOOGLE: 多处理器, 集群, 故障, 拓扑, 添加, 热移除, multi-processor, cluster, fault, topologic, heat, remove, append</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105700975 A (华为技术有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 摘要, 权利要求1-20, 说明书第[0005]-[0031]段, 图7, 9</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103425545 A (浪潮电子信息产业股份有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 摘要, 说明书第[0006]-[0023]段, 图1-4</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1491386 A (西门子公司) 2004年 4月 21日 (2004 - 04 - 21) 说明书第4页第5行至第6页第20行, 图1-2</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101216793 A (华为技术有限公司) 2008年 7月 9日 (2008 - 07 - 09) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2004215865 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 2004年 10月 28日 (2004 - 10 - 28) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2006274372 A1 (AVAYA TECHNOLOGY CORP.) 2006年 12月 7日 (2006 - 12 - 07) 全文</td> <td>1-20</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	PX	CN 105700975 A (华为技术有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 摘要, 权利要求1-20, 说明书第[0005]-[0031]段, 图7, 9	1-20	A	CN 103425545 A (浪潮电子信息产业股份有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 摘要, 说明书第[0006]-[0023]段, 图1-4	1-20	A	CN 1491386 A (西门子公司) 2004年 4月 21日 (2004 - 04 - 21) 说明书第4页第5行至第6页第20行, 图1-2	1-20	A	CN 101216793 A (华为技术有限公司) 2008年 7月 9日 (2008 - 07 - 09) 全文	1-20	A	US 2004215865 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 2004年 10月 28日 (2004 - 10 - 28) 全文	1-20	A	US 2006274372 A1 (AVAYA TECHNOLOGY CORP.) 2006年 12月 7日 (2006 - 12 - 07) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 105700975 A (华为技术有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 摘要, 权利要求1-20, 说明书第[0005]-[0031]段, 图7, 9	1-20																					
A	CN 103425545 A (浪潮电子信息产业股份有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 摘要, 说明书第[0006]-[0023]段, 图1-4	1-20																					
A	CN 1491386 A (西门子公司) 2004年 4月 21日 (2004 - 04 - 21) 说明书第4页第5行至第6页第20行, 图1-2	1-20																					
A	CN 101216793 A (华为技术有限公司) 2008年 7月 9日 (2008 - 07 - 09) 全文	1-20																					
A	US 2004215865 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 2004年 10月 28日 (2004 - 10 - 28) 全文	1-20																					
A	US 2006274372 A1 (AVAYA TECHNOLOGY CORP.) 2006年 12月 7日 (2006 - 12 - 07) 全文	1-20																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 10月 31日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 12月 9日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>张霞</p> <p>电话号码 (86-10) 61648105</p>																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/098741

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	105700975	A	2016年 6月 22日	无	
CN	103425545	A	2013年 12月 4日	无	
CN	1491386	A	2004年 4月 21日	CN	1908911 A 2007年 2月 7日
				EP	1358554 A1 2003年 11月 5日
				US	2004153704 A1 2004年 8月 5日
				WO	02065289 A1 2002年 8月 22日
				BR	0206138 A 2003年 10月 14日
				EP	1231537 A1 2002年 8月 14日
				DE	50202840 G 2005年 5月 25日
CN	101216793	A	2008年 7月 9日	WO	2009092322 A1 2009年 7月 30日
US	2004215865	A1	2004年 10月 28日	JP	2004326808 A 2004年 11月 18日
				KR	20040093393 A 2004年 11月 5日
				CN	1542638 A 2004年 11月 3日
				TW	1289761 B 2007年 11月 11日
US	2006274372	A1	2006年 12月 7日	US	2010229025 A1 2010年 9月 9日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)