

(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
2012 年 8 月 30 日 (30.08.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/113290 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 19/10 (2011.01) *G06F 9/50* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/071039
- (22) 国际申请日: 2012 年 2 月 10 日 (10.02.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110042633.5 2011 年 2 月 22 日 (22.02.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **深圳华大基因科技有限公司 (BGI SHENZHEN CO., LIMITED)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市盐田区北山路 146 号北山工业区综合楼 11F-3, Guangdong 518083 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **陈天健 (CHEN, Tianjian)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。 **龙灿 (LONG, Can)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。 **杜睿 (DU, Rui)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。 **李雯榕 (LI, Wenrong)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。 **陈炎 (CHEN, Yan)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。 **吴家胜 (WU, Jiasheng)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市盐田区北山

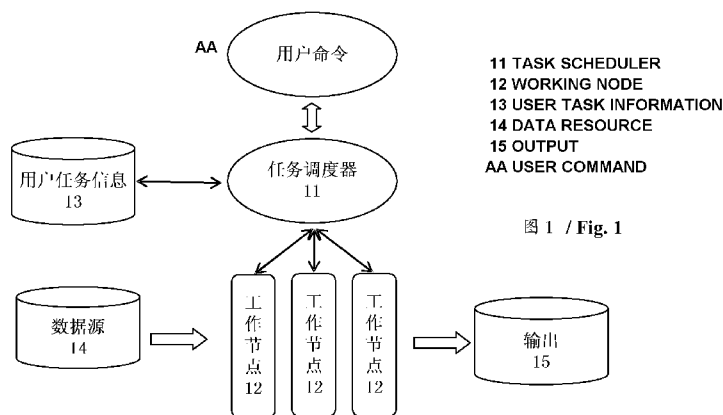
工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。 **王俊 (WANG, Jun)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。

- (74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (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, 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, KM, 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, 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, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: GENE COMPUTING SYSTEM AND METHOD

(54) 发明名称: 基因计算系统和方法



(57) Abstract: A gene computing system and method is provided, wherein the gene computing system includes: a task scheduler and working nodes, wherein the task scheduler is used to allocate computing tasks to the working nodes in accordance with the resource utilization ratios of the working nodes; the working nodes is used to receive the computing tasks allocated by the task scheduler, pre-deploy the computing tasks locally, perform the computing tasks, and take back computing result data.

(57) 摘要: 提供了一种基因计算系统和方法。其中, 该基因计算系统包括: 任务调度器和工作节点, 其中, 任务调度器用于结合工作节点的资源使用率向工作节点分配计算任务; 工作节点用于接收任务调度器分配的计算任务, 将计算任务预部署到本地, 执行计算任务, 并回收计算结果数据。



WO 2012/113290 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

基因计算系统和方法

优先权信息

本申请请求 2011 年 2 月 22 日向中国国家知识产权局提交的、专利申请号为 5 201110042633.5 的专利申请的优先权和权益，并且通过参照将其全文并入此处。

技术领域

本发明涉及生物信息计算领域，具体而言，涉及一种基因计算系统和方法。

10 背景技术

基因研究中计算量主要集中在基因组装和比对运算上，其中又以基因比对运算为盛。现有的基因计算平台采用例如通用网格引擎（Grid Engine）进行集群作业管理，虽然能够满足基本使用要求，但是在应对大量用户并发大量比对类型计算需求时，存在很多不足，运行效率有待提高。

15

发明内容

本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本发明提供了一种基因计算系统和方法，能够显著提高运行效率。

根据本发明的一个方面，本发明提供了一种基因计算系统。根据本发明的实施例，该 20 基因计算系统包括：任务调度器和工作节点，其中，任务调度器用于结合工作节点的资源使用率向工作节点分配计算任务；工作节点用于接收任务调度器分配的计算任务，将计算任务预部署到本地，执行计算任务，并回收计算结果数据。根据本发明实施例的基因计算系统，能够有效地应对大量用户并发大量基因比对运算，并且运行效率高、稳定性好。此外，根据本发明的具体示例，本发明的基因计算系统解决了传统基因计算系统存在的 25 诸多问题，例如：过于重型、安装配置麻烦，未对 IO 密集型的任务进行优化，基于优先级模型的调度算法设计在公平性上有明显缺失，接口复杂且与云计算服务系统结合困难，系统于网络存储依赖严重，导致共享存储故障时，所有计算任务均受到影响等。

根据本发明的基因计算系统的一个实施例，任务调度器采用权重轮询调度算法向工作节点分配计算任务。

30 根据本发明的基因计算系统的一个实施例，任务调度器实时采集工作节点的资源使用率，当接收到计算任务时，采用权重轮询调度算法向工作节点分配计算任务。

根据本发明的基因计算系统的一个实施例，工作节点采用 ICE 通信。

根据本发明的基因计算系统的一个实施例，任务调度器包括：任务查询模块，用于通过实时资源信息的搜集记录各个工作节点的资源使用率的情况；任务投递模块，用于接收 35 用户投递的计算任务，发送给控制中心模块；任务调度模块，用于根据各工作节点资源情况对计算任务做全局的投放分配；控制中心模块，用于存储获得的信息，对任务调度器各

个模块进行调度管理，通过任务调度模块对计算任务做全局的投放分配。

根据本发明的基因计算系统的一个实施例，任务调度器进一步包括：日志信息模块，用于实时收集任务信息记录任务日志。

5 根据本发明的另一方面，本发明提供了一种基因计算方法。根据本发明的实施例，该基因计算方法包括：接收任务调度器分配的计算任务，计算任务由任务调度器结合工作节点的资源使用率进行分配；将计算任务预部署到本地；执行计算任务；以及回收计算任务的计算结果数据。根据本发明实施例的基因计算方法，能够有效地应用于大量用户并发的大量基因比对运算，并且运行效率高、稳定性好。

10 根据本发明的基因计算方法的一个实施例，任务调度器采用权重轮询调度算法向工作节点分配计算任务。

根据本发明的基因计算方法的一个实施例，采用 ICE 进行计算任务预部署和计算结果数据回收。

根据本发明的基因计算方法的一个实施例，对各个计算任务进行并行处理。

15 根据本发明实施例的基因计算系统和方法，将计算任务拆分成三个阶段由工作节点执行，克服了现有技术没有对 IO（Input/Output，输出/输入）密集型的任务进行优化的问题，提高了系统的运行效率和稳定性。

本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

20

附图说明

本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 示出根据本发明一个实施例的基因计算系统的结构图；

25 图 2 示出根据本发明一个实施例的任务调度器采用的调度算法的示意图；

图 3 示出根据本发明一个实施例的任务调度器的结构示意图；

图 4 示出根据本发明一个实施例的工作节点的并行执行模型示意图；

图 5 示出根据本发明一个实施例的工作节点的结构图；

图 6 示出根据本发明一个实施例的基因计算方法的流程图；

30 图 7 示出根据本发明一个实施例的基因计算方法的预部署流程图；

图 8 示出根据本发明一个实施例的基因计算方法的计算流程图；以及

图 9 示出根据本发明一个实施例的基因计算方法的回收流程图。

具体实施方式

35 下面将结合实施例对本发明的方案进行解释。本领域技术人员将会理解，下面的实施例仅用于说明本发明，而不应视为限定本发明的范围。所述实施例的示例在附图中示出，

其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

图 1 示出根据本发明一个实施例的基因计算系统的结构图。如图 1 所示，该基因计算系统包括任务调度器 11 和工作节点 12。根据本发明的实施例，任务调度器 11 负责分发计算任务、监控工作节点 12 的状态并在全局优化计算任务的调度。根据本发明的实施例，工作节点 12 负责启动计算任务、数据的部署和回收。任务调度器 11 结合工作节点 12 的资源使用率向工作节点 12 分配计算任务；工作节点 12 接收任务调度器 11 分配的分配的计算任务，将计算任务预部署到本地，执行计算任务，回收计算结果数据。任务调度器 11 接收用户命令获得计算任务，将计算任务的相关信息存储在用户任务信息存储模块 13 中，采用全局优化调度算法结合工作节点 12 的资源使用率向各个工作节点 12 分配计算任务；工作节点 12 接收计算任务，进行计算任务预部署，从数据源获取计算数据部署到本地，执行计算任务，完成后将计算结果数据输出。本领域技术人员可以理解的是，工作节点 12 的数目并不受特别限制，可以为一个或者更多个。

上述实施例中，将计算任务拆分成三个阶段由工作节点执行，克服了现有技术没有对 IO 密集型的任务进行优化，系统于网络存储依赖严重，导致共享存储故障时所有计算任务均受到影响的问题，提高了系统的运行效率和稳定性。各个计算任务之间可以并行处理，也提高了系统的运行效率。而任务调度器对所有的计算任务进行全局优化调度分配给各个工作节点，可以提升整个系统的运行处理效率。

图 2 示出根据本发明一个实施例的任务调度器采用的调度算法的示意图。根据本发明的实施例，任务调度器可以采用权重轮询调度算法（Weighted Round-Robin）向工作节点分配计算任务。每个用户（用户 1、用户 2，……，用户 N）的所有任务采用按照优先级别排序的优先队列算法进行投放分配。根据每个工作节点的处理能力为每个工作节点分配不同的权值，使其能够接受相应权值数的任务请求。此算法与基因计算系统紧密结合，克服了现有技术中基于优先级模型的调度算法设计在公平性上有明显缺失的问题，对计算任务进行公平的投放分配。

图 3 示出根据本发明一个实施例的任务调度器的结构示意图。如图 3 所示，根据本发明的实施例，任务调度器可以包括控制中心模块 31、任务查询模块 32、任务投递模块 33、和任务调度模块 34。根据本发明的具体示例，该任务调度器可以进一步包括日志信息模块 35。控制中心模块 31 是任务调度器的核心，用于存储获得的信息，对各个模块进行调度管理，负责根据调度算法，向工作节点分配计算任务。任务查询模块 32 通过实时资源信息的搜集，记录着各个工作节点的资源使用率的情况。当用户通过前端 Web 服务器投递任务时，任务投递模块 33 接收计算任务，并发送给控制中心模块 31。任务调度模块 34 根据各工作节点资源情况对计算任务做全局的投放分配；控制中心模块 31 根据各工作节点资源情况，通过任务调度模块 34 对计算任务做全局的投放分配。日志信息模块 35 实时收集任务信息，记录任务日志。

图 4 示出根据本发明一个实施例的工作节点的并行执行模型示意图。如图 4 所示，根据本发明的实施例，工作节点将各个计算任务（例如，任务 A、任务 B 和任务 C）拆分成三个阶段进行执行，分别为数据预部署（Prefetch），计算（Compute），和结果数据回收（Store）。而各个计算任务之间可以并行处理。例如，在进行任务 A 的计算时可以执行任务 B 的数据预部署，可以充分利用系统的性能，提高系统的运行效率。

在上述实施例中，通过将计算任务分为预部署到本地、执行计算和回收结果数据三个阶段，并采用图 4 所示的模型将三个阶段并行，实现了 IO 和计算的并行化。这样做可以充分利用 NFS（Network File System，网络文件系统）带宽，由于预部署和数据回收的 IO Pattern（模式）较为单纯，且为连续数据读写，有利于发挥网络存储的性能；预先取到本地的任务后，其状态即与 NFS 存储设备无关，即便 NFS 网络设备故障，当前任务仍然可以继续运行下去。

根据本发明的一个实施例，工作节点可以采用 ICE 通信，使调度引擎能够很好的与云计算服务系统结合。ICE（Internet Communications Engine，因特网通信引擎）是一款高性能的中间件，支持分布式的部署管理，消息中间件，以及网格计算等等。其主要优点有：面向对象的语义，所有的操作调用都使用迟后绑定；支持同步和异步的消息传递，能够提供同步和异步的操作调用和分派，且能够提供发布——订阅消息传递机制；与硬件架构无关，客户端及服务器与底层的硬件架构屏蔽开来；对于应用代码而言，像字节序和填充这样的问题都被隐藏；与上层的编程语言无关，客户端和服务端可以被分别部署，所用语言也可以不同，支持 C++、Java 语言，客户端支持 PHP（Hypertext Preprocessor，超级文本预处理语言）语言；与采用的操作系统无关，ICE 完全是可移植的，同样的源码能够在 Windows、Linux、MacOS 和 UNIX 上编译和运行；完全是线程化的，其 API（Application Programming Interface，应用程序编程接口）是线程安全的。

图 5 示出根据本发明一个实施例的工作节点的结构图。如图 5 所示，工作节点通过监控器（Observer）51 监控整个工作节点的状态；通过准备（Prepare）53 获取分配的计算任务，进行预部署；通过运行（Run）54 获取准备就绪的计算任务，发送给容器（Container）52 进行计算；计算结果由代理（Agent）55 通过 ICE 通信 56 进行网络存储。

图 6 示出根据本发明一个实施例的基因计算方法的流程图。

如图 6 所示，在步骤 602，任务调度器接收用户的计算任务，结合工作节点的资源使用率分配计算任务。例如，任务调度器对所有的计算任务进行全局优化调度分配给各个工作节点。

在步骤 604，工作节点接收任务调度器分配的计算任务。

在步骤 606，工作节点将计算任务预部署到本地。

在步骤 608，工作节点执行计算任务。

在步骤 610，工作节点回收计算任务的计算结果数据。

上述实施例中，将计算任务拆分成三个阶段由工作节点执行，克服了现有技术没有对 IO 密集型的任务进行优化，系统于网络存储依赖严重，导致共享存储故障时所有计算任务

均受到影响的问题，提高了系统的运行效率和稳定性。各个计算任务之间可以并行处理，也提高了系统的运行效率。而任务调度器对所有的计算任务进行全局优化调度分配给各个工作节点，可以提升整个系统的运行处理效率。

图 7 示出根据本发明一个实施例的基因计算方法的预部署流程图。

5 如图 7 所示，在步骤 701，工作节点从任务调度器取任务。

在步骤 702，判断 DISK（磁盘）资源是否满足，如果不满足，则等待，如果满足则执行步骤 703。

10 在步骤 703，在工作节点资源满足的情况下，调用预取接口，根据任务的资源地址预取任务，将任务相关资源拷贝到本地例如/Prefetch 目录下。如果预取任务失败，则置任务状态为错误，进行清除（步骤 704）；如果预取任务成功，则置任务状态为就绪，任务预部署结束。

图 8 示出根据本发明一个实施例的基因计算方法的计算流程图。

在步骤 801，在一定时间间隔内查询记录表中计算任务的状态。

15 在步骤 802，判断是否有处于“就绪”（Ready）状态的任务，如果没有，则休眠等待（807），如果有，则把第一个处于 Ready 状态的任务取出。

在步骤 803，确定当前系统剩下资源是否符合该任务运行所需资源，如果符合，则创建一线程去执行处理该任务，如果不符合，则休眠等待（807），每隔一段时间再重新比较一次。

在步骤 804，开始执行计算任务。

20 在步骤 805，检查计算过程是否存在错误，如果存在错误，则进行处理。

在步骤 806，进行计算结果回收。

图 9 示出根据本发明一个实施例的基因计算方法的回收流程图。

在步骤 901，遍历记录表，检查计算任务状态。

25 在步骤 902，判断是否有计算任务运行结束，如果没有，则返回步骤 901，如果有则执行步骤 903。

在步骤 903，对运行结束的计算任务回收计算结果数据。

在步骤 904，回收结束后删除该任务。

在步骤 905，判断是否需要删除库（Lib），如果是，则删除库（906），否则结束。

30 上述实施例中，在加速云计算产品市场化、实用化的背景下，发明人基于前期积累的经验，在云计算产品中应用基因计算系统，解决了：（1）系统过于重型，安装配置麻烦；（2）没有对 IO 密集型的任务进行优化；（3）基于优先级模型的调度算法设计在公平性上有明显缺失；（4）接口复杂，与云计算服务系统结合困难；（5）系统于网络存储依赖严重，导致共享存储故障时，所有计算任务均受到影响等问题。

35 工业实用性

本发明的基因计算系统和方法，能够有效地应用于大量用户并发大量基因比对运算，

并且相对于传统基因计算系统和方法，其运行效率显著提高。

尽管本发明的具体实施方式已经得到详细的描述，本领域技术人员将会理解。根据已经公开的所有教导，可以对那些细节进行各种修改和替换，这些改变均在本发明的保护范围之内。本发明的全部范围由所附权利要求及其任何等同物给出。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

权利要求书

1、一种基因计算系统，其特征在于，包括：工作节点和任务调度器，
其中，

5 所述任务调度器用于结合所述工作节点的资源使用率向所述工作节点分配计算任务；
以及

所述工作节点用于接收所述任务调度器分配的计算任务，将所述计算任务预部署到本地，执行所述计算任务，并回收计算结果数据。

2、根据权利要求1所述的基因计算系统，其特征在于，所述任务调度器采用权重轮询
10 调度算法向所述工作节点分配计算任务。

3、根据权利要求2所述的基因计算系统，其特征在于，所述任务调度器实时采集工作节点的资源使用率，当接收到计算任务时，采用权重轮询调度算法向工作节点分配计算任务。

4、根据权利要求1所述的基因计算系统，其特征在于，所述工作节点采用ICE通信。

15 5、根据权利要求1所述的基因计算系统，其特征在于，所述任务调度器包括：
任务查询模块，用于通过实时资源信息的搜集记录各个工作节点的资源使用率的情况；
任务投递模块，用于接收用户投递的计算任务，发送给控制中心模块；
任务调度模块，用于根据各工作节点资源情况对计算任务做全局的投放分配；以及
控制中心模块，用于存储获得的信息，对任务调度器各个模块进行调度管理，通过任
20 务调度模块对计算任务做全局的投放分配。

6、根据权利要求5所述的基因计算系统，其特征在于，所述任务调度器进一步包括：
日志信息模块，用于实时收集任务信息记录任务日志。

7、一种基因计算方法，其特征在于，包括：

25 接收任务调度器分配的计算任务，所述计算任务由所述任务调度器结合工作节点的资源使用率进行分配；

将所述计算任务预部署到本地；

执行所述计算任务；以及

回收所述计算任务的计算结果数据。

8、根据权利要求7所述的基因计算方法，其特征在于，所述任务调度器采用权重轮询
30 调度算法向工作节点分配计算任务。

9、根据权利要求7所述的基因计算方法，其特征在于，采用ICE进行计算任务预部署和计算结果数据回收。

10、根据权利要求7所述的基因计算方法，其特征在于，对各个所述计算任务进行并行处理。

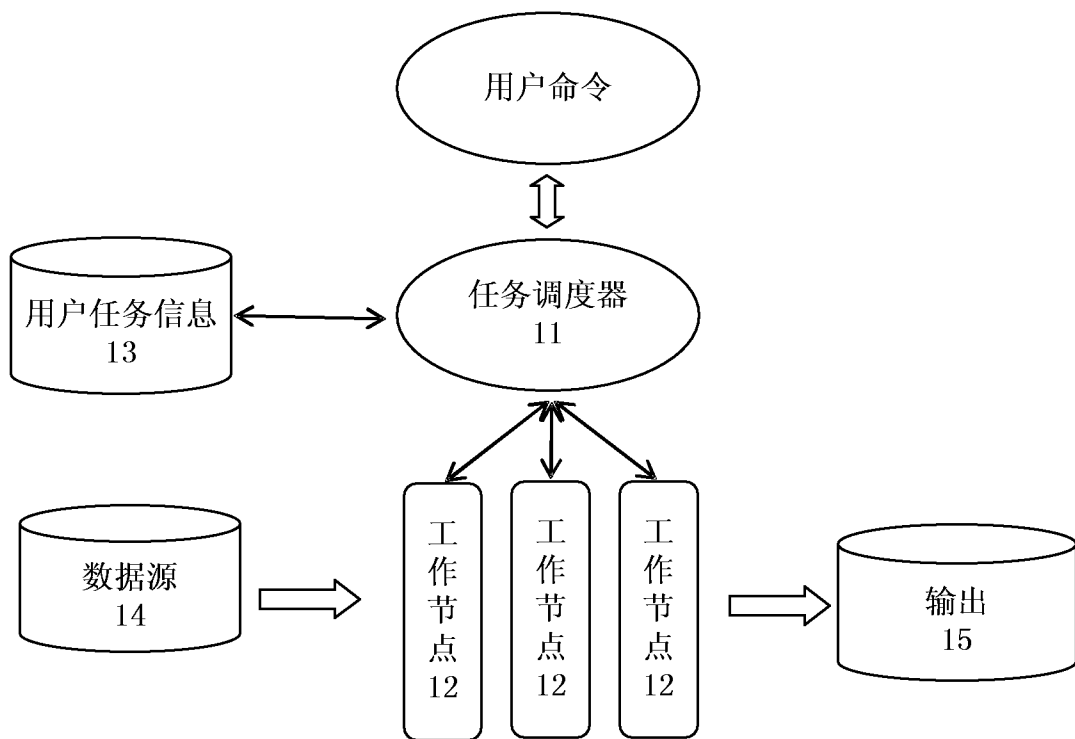


图 1

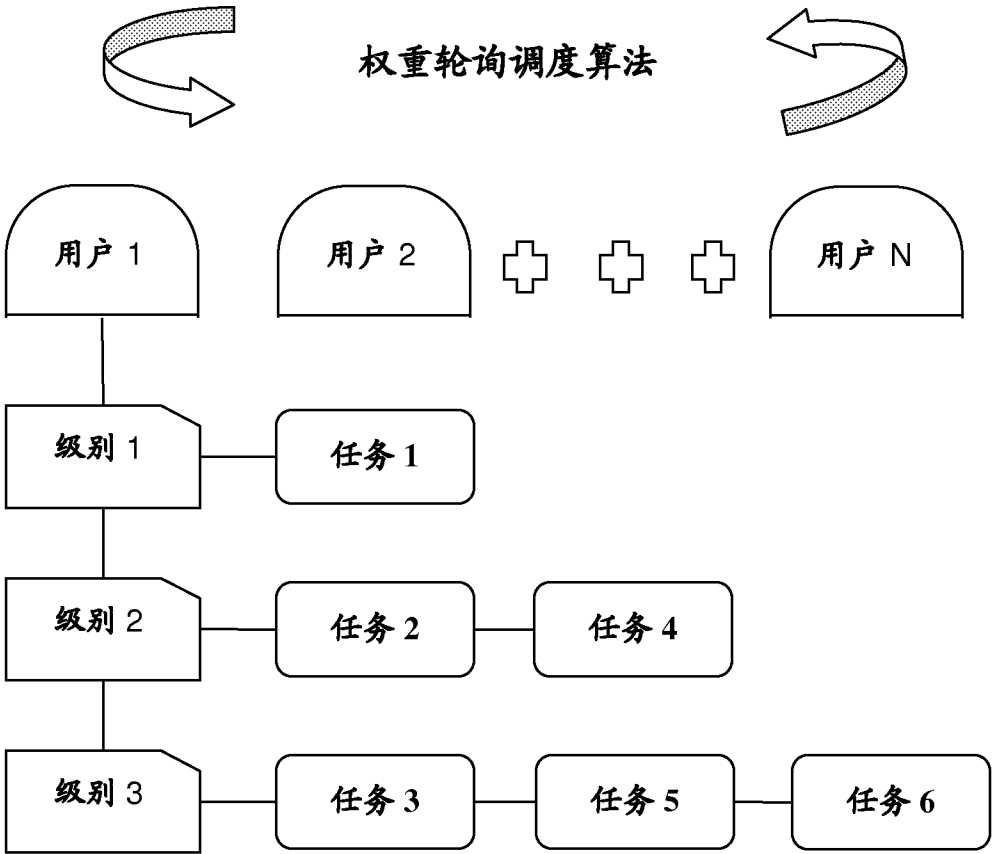


图 2

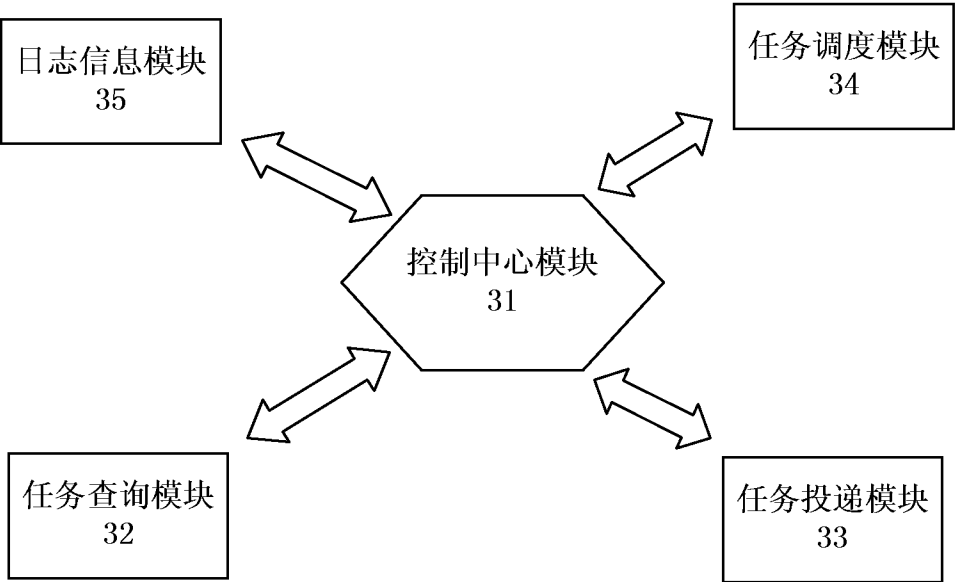


图 3

并行执行模型

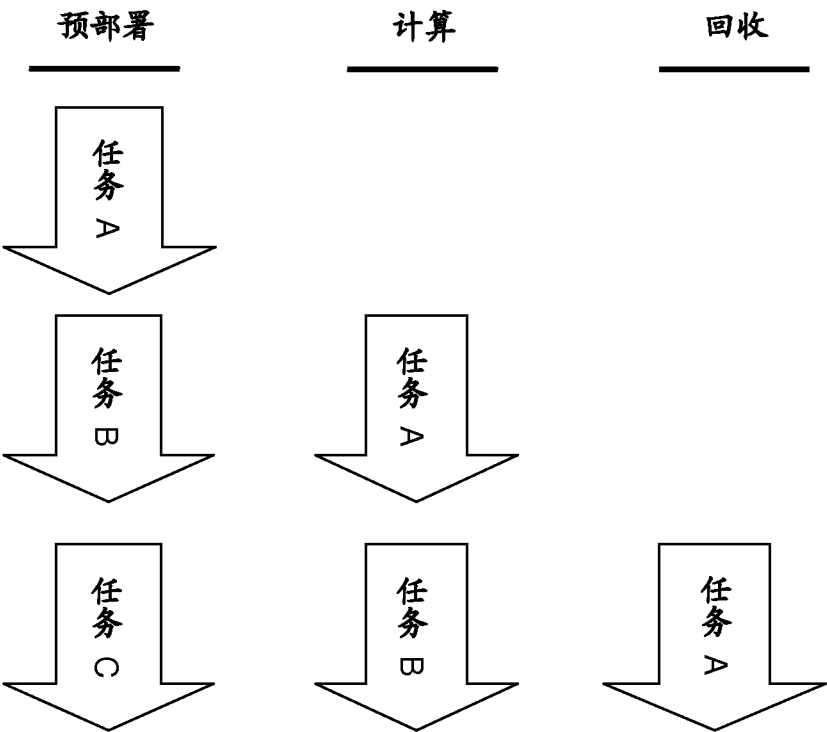


图 4

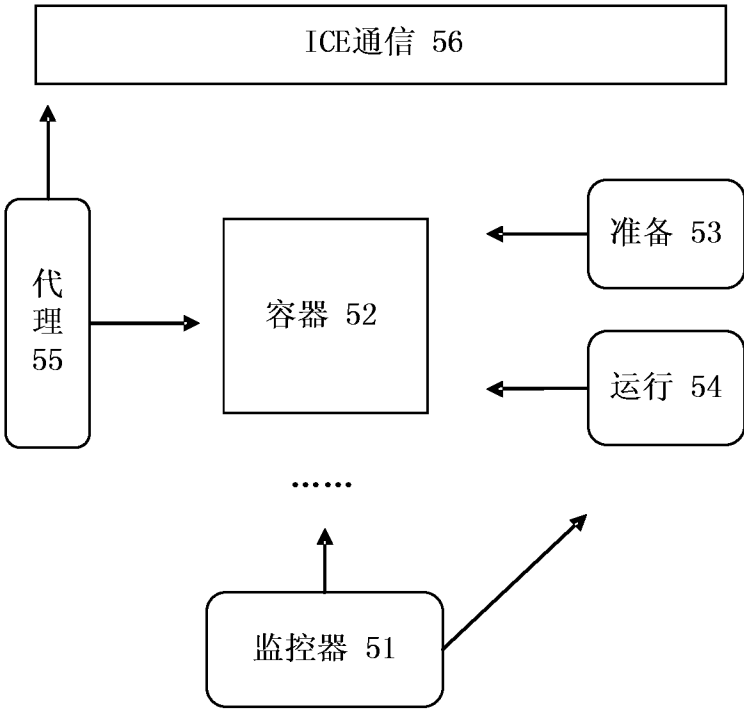


图 5

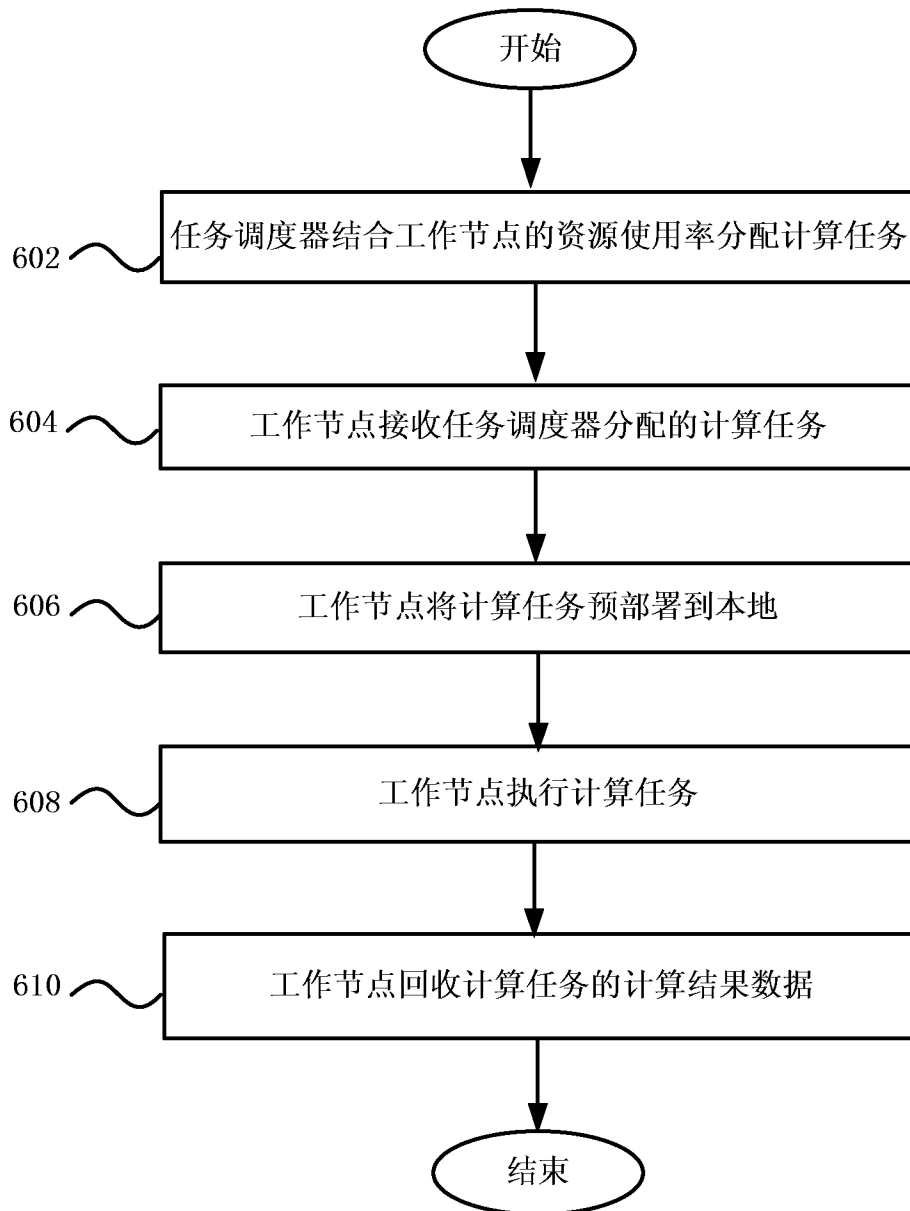


图 6

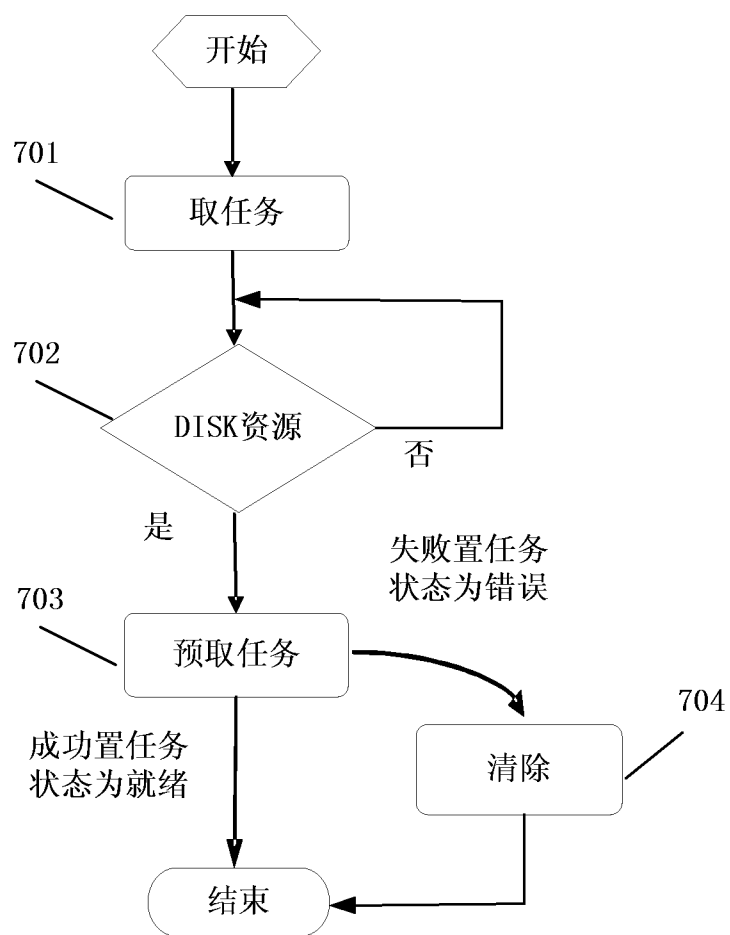


图 7

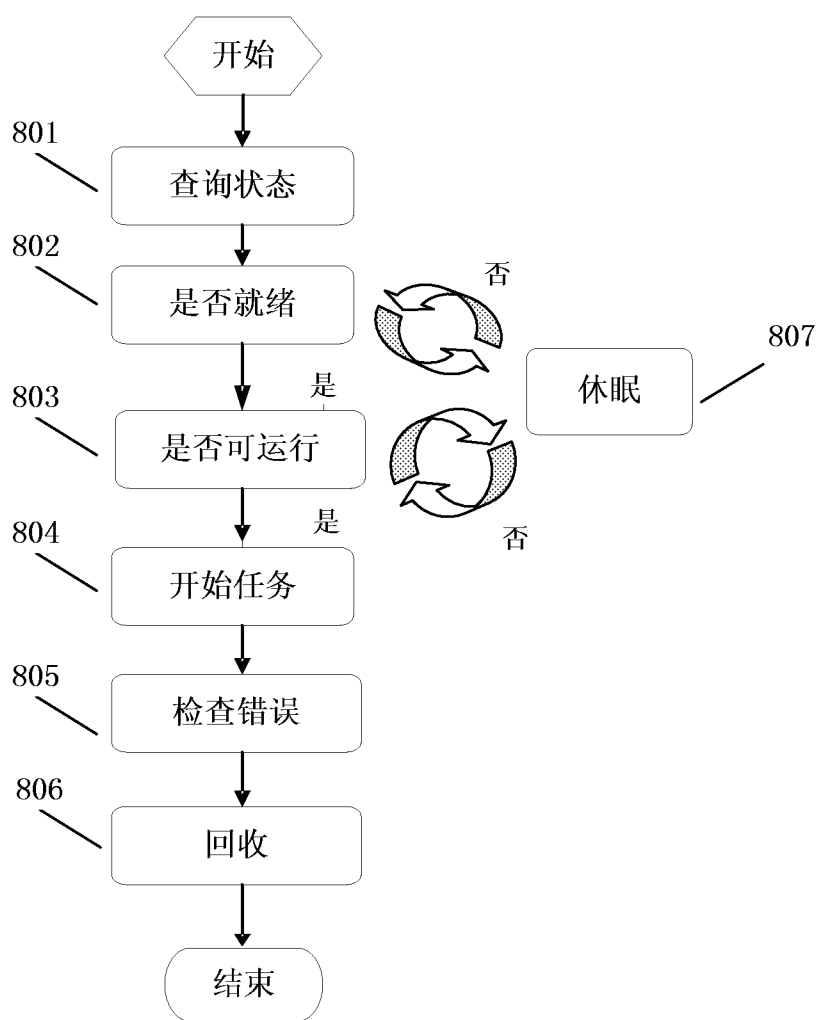


图 8

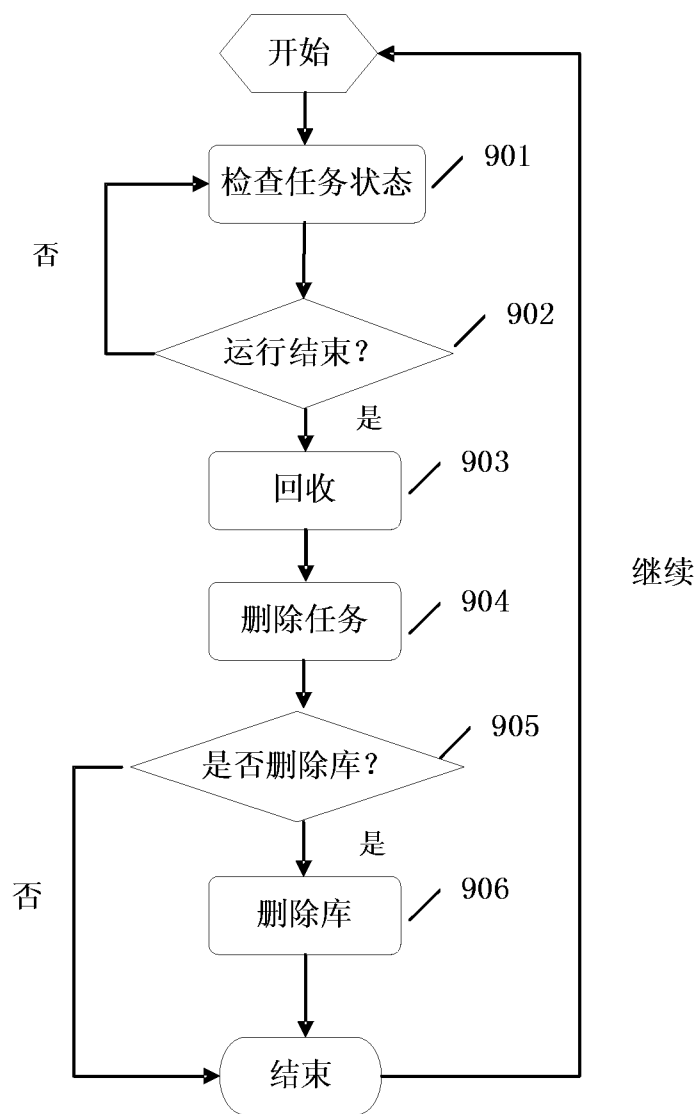


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/071039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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: 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)

WPLEPODOC,CNABS,CNXTX,CNKI: RESOURCE,UTILIZ+,RATE,RATIO,TASK,DISTRIBUTE,ASSIGN,NODE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN101753461A (CHINA CONSTRUCTION BANK CO., LTD.)23 June 2010 (23.06.2010) see description, paragraphs 0002, 0032-0033, 0075, claims 1,7-9	1-10
A	CN1963763A (UNIVERSITY TONGJI)16 May 2007(16.05.2007) see the whole document	1-10
PX	CN102222174A(SHENZHEN BGI TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 Oct. 2011 (19.10.2011) see claims 1-10	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 10 Apr. 2012 (10.04.2012)	Date of mailing of the international search report 03 May 2012 (03.05.2012)
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 WANG, Fudong Telephone No. (86-10)62411855

International application No.
PCT/CN2012/071039

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/071039

Continuation of the second sheet:

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F19/10 (2011.01) i

G06F 9/50 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/071039

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC: 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,CNABS,CNTEXT,CNKI: 资源,利用率,使用率,任务,分配,节点,RESOURCE, UTILIZ+,RATE, RATIO, TASK, DISTRIBUTE, ASSIGN, NODE

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	CN101753461A (中国建设银行股份有限公司)23.6 月 2010(23.06.2010) 参见说明书第 0002,0032-0033,0075 段、权利要求 1,7-9	1-10
A	CN1963763A(同济大学)16.5 月 2007 (16.05.2007) 参见全文	1-10
PX	CN102222174A(深圳华大基因科技有限公司)19.10 月 2011 (19.10.2011) 参见权利要求 1-10	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
10.4 月 2012 (10.04.2012)

国际检索报告邮寄日期
03.5 月 2012 (03.05.2012)

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

王阜东
电话号码: (86-10) **62411855**

关于同族专利的信息

PCT/CN2012/071039

续第 2 页:

A. 主题的分类

G06F 19/10(2011.01)i

G06F 9/50(2006.01)i