(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202495086 U
(45)授权公告日 2012.10.17

(21)申请号 201220003148.7

(22)申请日 2012.01.06

(73)专利权人 上海杰之能信息科技有限公司
地址 200070 上海市闸北区中山北路 972 号 B 座 7-128 室

(72)发明人 周黍雨 郭洪文 冯敏刚

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225
代理人 赵志远

(51)Int.Cl.
G06Q 10/06(2012.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

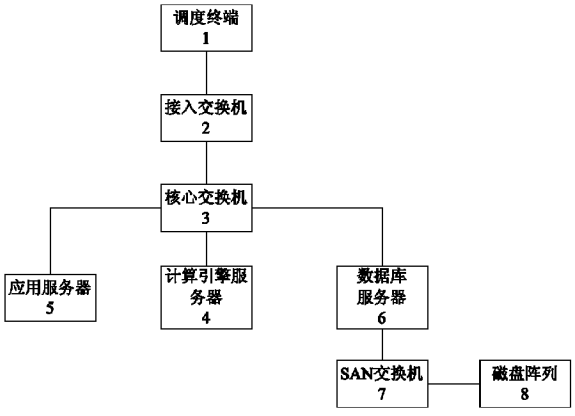
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)实用新型名称

动车日常检修计划自动排程信息处理装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种动车日常检修计划自动排程信息处理装置，包括调度终端、计算引擎服务器、数据库服务器和应用服务器，所述的计算引擎服务器分别与调度终端、数据库服务器、应用服务器连接。与现有人工排程技术相比，本实用新型具有自动化、效率高、拓展性和可移植性高等优点。



CN 202495086 U

1. 一种动车日常检修计划自动排程信息处理装置，其特征在于，包括调度终端、计算引擎服务器、数据库服务器和应用服务器，所述的计算引擎服务器分别与调度终端、数据库服务器、应用服务器连接。

2. 根据权利要求 1 所述的动车日常检修计划自动排程信息处理装置，其特征在于，所述的调度终端依次通过接入交换机、核心交换机后与计算引擎服务器连接。

3. 根据权利要求 1 所述的动车日常检修计划自动排程信息处理装置，其特征在于，所述的计算引擎服务器通过核心交换机分别与数据库服务器、应用服务器连接。

4. 根据权利要求 1 所述的动车日常检修计划自动排程信息处理装置，其特征在于，还包括磁盘阵列，该磁盘阵列通过 SAN 交换机与数据库服务器。

动车日常检修计划自动排程信息处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种动车调度相关技术，尤其是涉及一种动车日常检修计划自动排程信息处理装置。

背景技术

[0002] 我国的高速铁路发展正处于一个快速发展的建设时期，目前高铁营业里程、运营速度和关键技术水平都处于世界领先地位。随着客运专线运营规模不断扩大，为了保证高速客运专线动车组的快速高效运营，必须拥有功能综合、技术先进的动车检修的资源优化方法和检修作业计划软件。

[0003] 首先，国外高速铁路的管理模式、速度目标值、设备检修等与我国客运专线有较大差异，可借鉴的经验不多；其次，动车组与传统的旅客动车构成也有很大的不同，这样传统的检修方式、体制和机构设施等也不能适用于客运专线。因此，十分有必要结合我国客运专线的特点，研究制定符合客运专线的动车组检修计划。

[0004] 研究制定动车组的检修作业计划，满足客运需求，提高动车利用率，保障动车组的运行安全可靠性。如何使动车组检修计划与客运计划相协调，最大限度实现动车数量的合理配置和检修作业计划的优化，减少非必要的动车组停留时间和检修时间，提高动车组的运用和检修效率，具有重要的应用价值。

[0005] 目前，动车组的检修计划以传统的人工计算编制的方式为主，由于动车组的检修计划需要随着动车的运行计划不断改变，采用人工计算编制的计划的可执行性不够有效且效率低下。因此，解决问题的思路是对动车组的检修计划建立模型，用智能优化的手段制定出科学合理的动车组的检修计划。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种自动化、效率高、拓展性和可移植性高的动车日常检修计划自动排程信息处理装置。

[0007] 本实用新型的目的可以通过以下技术方案来实现：

[0008] 一种动车日常检修计划自动排程信息处理装置，其特征在于，包括调度终端、计算引擎服务器、数据库服务器和应用服务器，所述的计算引擎服务器分别与调度终端、数据库服务器、应用服务器连接。

[0009] 所述的调度终端依次通过接入交换机、核心交换机后与计算引擎服务器连接。

[0010] 所述的计算引擎服务器通过核心交换机分别与数据库服务器、应用服务器连接。

[0011] 还包括磁盘阵列，该磁盘阵列通过 SAN 交换机与数据库服务器。

[0012] 与现有技术相比，本实用新型具有可以根据要求科学的制定动车检修排班计划和方案，同时具有很强的可拓展性和可移植性，可便利的应用于其他路局的排程计划当中。

附图说明

[0013] 图 1 为本实用新型的结构示意图；

[0014] 图 2 为本实用新型的工作流程图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细说明。

[0016] 实施例

[0017] 如图 1 所示，一种动车日常检修计划自动排程信息处理方法的装置，包括调度终端 1、计算引擎服务器 4、数据库服务器 6、应用服务器 5 和磁盘阵列 8，所述的计算引擎服务器 4 分别与调度终端 1、数据库服务器 6、应用服务器 5 连接。所述的调度终端 1 依次通过接入交换机 2、核心交换机 3 后与计算引擎服务器 4 连接。所述的计算引擎服务器 4 通过核心交换机 3 分别与数据库服务器 6、应用服务器 5 连接。所述的磁盘阵列 8 通过 SAN 交换机 7 与数据库服务器 6 连接。

[0018] 如图 2 所示，本实用新型工作流程如下：

[0019] 1) 调度终端将股道信息发送给计算引擎服务器，同时数据库服务器将动车信息发送给计算引擎服务器；

[0020] 2) 计算引擎服务器将接收到的股道信息和动车信息作为输入，通过混合整数线性规划模型，计算每辆车在检修股道以及清洗股道上的进入和离开时刻信息；

[0021] 3) 计算引擎服务器判断计算结果是否可行，若为是，执行步骤 4)，若为否，重新调整模型参数，返回步骤 2)；

[0022] 4) 计算引擎服务器通过启发式算法来判断得到计算结果是否健壮，若为是，执行步骤 5)，若为否，返回步骤 2)；

[0023] 5) 将得到的计算结果发送给调度终端和应用服务器，供用户选择。

[0024] 所述的股道信息包括检修和清洗股道的数量以及调车股道；所述的动车信息包括每一辆动车的入所和出所时刻、每一辆动车所需要的检修和清洗的时间以及调车作业所需要的时间。所述的混合整数线性规划模型嵌入在计算引擎服务器中的 IBMILOG CPLEX 优化引擎中。所述的每一辆动车的入所和出所时刻、每一辆动车所需要的检修和清洗的时间、调车作业所需要的时间、检修和清洗股道的数量以及调车股道作为约束条件，每辆车在检修股道以及清洗股道上的进入和离开时刻作为整数变量。

[0025] 线性规划是最优化问题中的重要领域之一，是辅助人们进行科学管理的一种数学方法。很多运筹学中的实际问题都可以用线性规划来表述。线性规划的某些特殊情况，例如网络流、多商品流量等问题，都被认为非常重要，并有大量对其算法的专门研究。很多其他种类的最优化问题算法都可以分拆成线性规划子问题，然后求得解。同样的，在微观经济学和商业管理领域，线性规划被大量应用于解决收入极大化或生产过程的成本极小化之类的问题，即合理安排人力物力资源。线性规划所研究的是：在一定条件下，合理安排人力物力等资源，使经济效果达到最好。一般地，求线性目标函数在线性约束条件下的最大值或最小值的问题，统称为线性规划问题。满足线性约束条件的解叫做可行解，由所有可行解组成的集合叫做可行域。决策变量、约束条件、目标函数是线性规划的三要素。

[0026] 当线性规划中的变量有一部分被要求为整数时，我们就称这样的规划为混合整数线性规划。整数线性规划的应用范围极其广泛，不仅在工业和工程设计和科学研究方面有

许多应用，而且在计算机设计、系统可靠性、编码和经济分析等方面也有新的应用。整数线性规划是从 1958 年由 R.E. 戈莫里提出割平面法之后形成独立分支的。半个世纪以来发展出很多方法解决各种问题。解整数规划最典型的做法是逐步生成一个相关的问题，称它是原问题的衍生问题。对每个衍生问题又伴随一个比它更易于求解的松弛问题（衍生问题称为松弛问题的源问题）。通过松弛问题的解来确定它的源问题的归宿，即源问题应被舍弃，还是再生成一个或多个它本身的衍生问题来替代它。随即再选择一个尚未被舍弃的或替代的原问题的衍生问题，重复以上步骤直至不再剩有未解决的衍生问题为止。目前比较成功又流行的方法是分枝定界法和割平面法，它们都是在上述框架下形成的。

[0027] IBM ILOG CPLEX 优化引擎提供了解决实际的大型优化问题所需的能力，并且能够以最快的速度最可靠地实现基本算法，从而制定精确且合理的决策。它提供的灵活的高性能优化程序，能够解决线性规划、二次规划和混合整数规划等问题。CPLEX 不仅借助了其背后优秀的数学功底，更是能够利用多个 CPU，让工作在各个 CPU 中分别进行加工，从而实现更快的计算效果。

[0028] IBM ILOG CPLEX 还提供了灵活的开发界面和多平台移植性。在应用程序开发和部署过程中，开发人员可以通过大多数编程环境来访问 CPLEX，例如 C、C++、Java、.Net 语言等。它可以被部署在多个平台上使用，包括 AIX、HP Unix、Linux、Macintosh、Sun Solaris、Windows 等，真正实现了可移植性。

[0029] 所述的启发式算法具体为：对计算得到的每辆车在检修股道以及清洗股道上的进入和离开时刻信息加上一个服从正态分布的扰动，并判断在加上这样的扰动之后原来的安排方案是否可行，若为是，该计算结果为健壮，否则，该计算结果为不健壮。

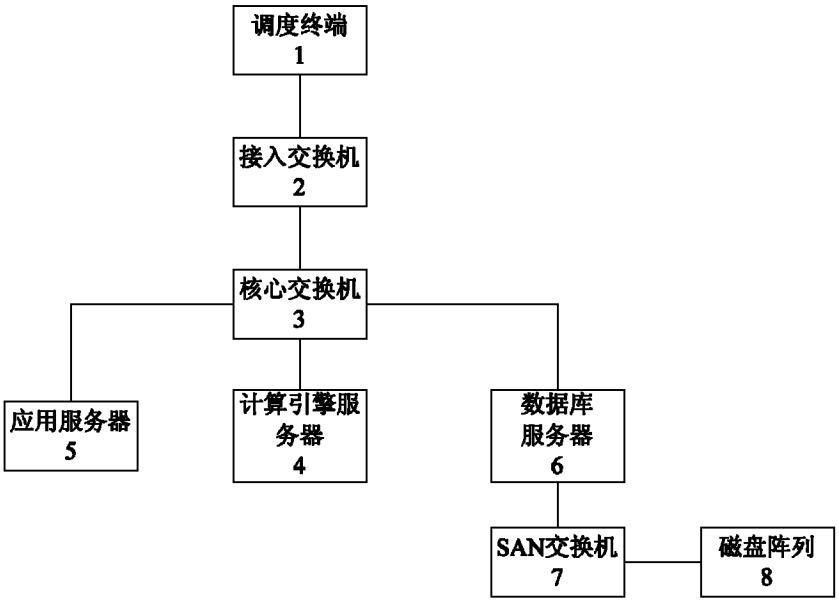

调度终端
1
接入交换机
2
核心交换机
3
应用服务器
5
计算引擎服务器
4
数据库服务器
6
SAN交换机
7
磁盘阵列
8

图 1

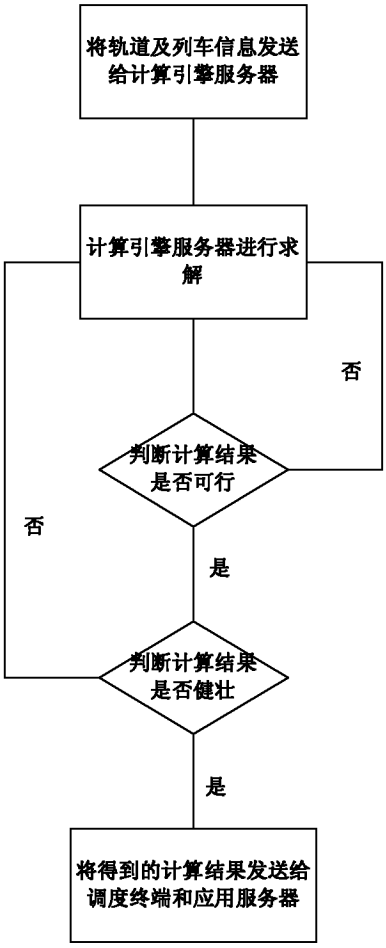

将轨道及列车信息发送给计算引擎服务器
计算引擎服务器进行求解
否
判断计算结果是否可行
否
是
判断计算结果是否健壮
是
将得到的计算结果发送给调度终端和应用服务器

图 2