权 利 要 求 书

1、一种钢铁厂铁运机车仿真调度系统，其特征在于，包括，台式电脑，服务器，显示器，数据模拟器，电源设备，路由器；铁运任务管理智能体、机车管理智能体、铁水包管理智能体；

电源设备分别与台式电脑、服务器、显示器、数据模拟器和路由器连接；台式电脑与服务器、显示器、路由器和数据模拟器连接，服务器与显示器、路由器和数据模拟器连接；搭建完硬件环境后，铁运任务管理智能体、机车管理智能体、铁水包管理智能体均装入并运行在台式电脑上，通过观察显示器上的运行结果来分析此次仿真效果；

铁运任务管理智能体负责空包、重包、尾包铁运任务的分配；机车管理智能体负责管理机车列表中所有机车的位置、状态信息，具体包括根据机车上一时刻所处的位置和选择的路径编号判断机车运行状况，根据机车任务列表中最后需要完成的任务的实际结束时间来更新机车预计空闲时间，通过判断任务开始时间是否提前于机车预计空闲时间来判断机车状态并为空闲机车匹配可行路径来执行铁运任务，完成匹配机车后，将机车资源、可行路径资源存储至铁运任务的机车编号、路径编号属性中；

机车位置的更新时通过判断所选择的铁路路径已行驶时间与各分路段的标准时间进行对比，机车自动记录行驶进入各分路段的时刻，利用仿真时刻与机车进入该路段的时刻计算机车在该路段已行驶时间，通过与该路段的标准行驶时间进行对比，当机车在该路段已行驶时间大于该路段的标准时间时，机车位置属性变更为该路径的下一路段，否则机车将保持在原位置不变。

机车状态属性包括4种，分别是未使用、正在使用、离线、正在前往起始工位；其中，未使用表示机车未离线，已完成所安排的铁水包运输任务，正在等待新的铁运任务开始执行；正在使用表示机车已接到铁水包并正在执行运输重包、空包或尾包的任务；离线表示机车已下线，无法使用；正在前往起始工位表示机车已接到铁运任务并正在前往任务起始位置接包；

铁运任务管理智能体在为铁运任务匹配机车时，根据机车列表中各机车预计空闲时刻选取可用机车，在可用机车集合中，选取机车到达铁运任务起始位置的时刻最早的机车执行此运输任务；除匹配机车外，还包括根据铁运任务始末位置匹配可行路径，可行路径涵盖从起点位置至终点位置的所有路径，并从可行路径中选择运输时间较短的路径，同时通过判断各路段已被占用的时间来考虑可能发生的机车冲突、碰撞可能；

铁水包管理智能体负责管理铁水包列表中所有铁水包的状态信息，其中，当空包接铁结束和重包冶炼结束后，由机车负责运输铁水包至炼钢厂或返回高炉铁口下继续接铁，在由机车运输铁水包的过程中，铁水包位置的更新与机车的运行状态相关；当空包在高炉铁口下接铁结束或重包在炼钢厂兑铁结束后，铁水包由机车运输至目的地，在此过程中，铁水包的状态为在运输中，同时铁水包位置与机车位置保持一致；

铁运任务是指铁水包运输计划任务，分为三类：重包运输、空包运输、尾包运输；铁运任务标示了铁运始终位置及要求运达时间，铁运任务管理智能体随即根据匹配规则为重包计划运输任务匹配合适的机车及铁路路径；整个铁运过程涵盖了高炉出铁后机车等待时间、铁路运输时间、路径冲突时机车避让等待时间；

机车资源的属性包括：仿真任务类型编号、仿真实际任务编号、机车编号、铁运任务编号列表、正在执行的任务编号、铁水包编号、机车位置、机车到达当前路段起始时间、状态、预计空闲时间、预计空闲位置。

2、根据权利要求1所述的钢铁厂铁运机车仿真调度系统，其特征在于，仿真任务类型编号用以区分仿真任务类型；仿真实际任务编号用来表示执行的仿真任务所代表的实际计划任务；机车编号是指每辆机车唯一的可识别编号，用以区分不同机车；机车任务编号列表是由各机车所分配的铁运任务所组成的任务集合，按照时间顺序先后依次排列；正在执行的任务编号用来表示机车该仿真时刻下所执行的任务编号；铁水包编号是指机车在该仿真时刻下所运输的铁水包的编号，并且铁水包的包号具有唯一性；机车位置属性是指机车在该仿真时刻下所处的路径位置编号，通过记录不同仿真时刻下机车位置可以实现对机车运输周转过程的跟踪；机车状态包括未使用、去接包、离线、运输铁水包；机车预计空闲时间、位置是指机车执行完成任务列表中最后一个运输任务的结束时间、位置，此时机车状态有运输变为未使用；

3、根据权利要求1所述的钢铁厂铁运机车仿真调度系统，其特征在于，铁水包资源的属性包括：仿真任务类型编号、仿真实际任务编号、铁水包编号、包龄、公称容量、当前铁水量、重量状态、目标铁水量、位置、当前铁次、当前炉次、下一铁次、下一炉次、状态；

运输路径由钢铁企业实际运输路径分解而来，通过数字化方式来标示运输路径的各个关键路段位置。

其中，路径编号表示一整条铁路运输路径，并且一条运输路径由多条路段组合而成；路径耗时表示机车从路径起点至路径终点所需要的时间；分路段编号是指一条运输路径中的各路段的编号；其中，路段表示铁路运输路径的最小单位，各路段的分布、连接情况由实际厂区铁路分布而来；

路径分为三类，包括：重包运输路径、空包返回运输路径、尾包转场路径；其中，重包运输路径是指从高炉铁口下至炼铁咽喉道再到炼钢咽喉道的铁路路径，相反，空包返回运输路径是指从炼钢厂至炼铁咽喉道再到炼钢咽喉道的铁路路径，尾包转场路径指从高炉铁口下到炼铁咽喉道再到另一高炉铁口下的运输路径；所有路径列表中存有铁口下到铁口下的路径、炼钢厂到炼钢厂的路径、铁口下到炼钢厂的路径、炼钢厂到另一炼钢厂再到铁口下的路径、铁口下到另一铁口下再到炼钢厂的路径。