



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116100552 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 19

(21) 申请号 202310172274.8

(22) 申请日 2023.02.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116100552 A

(43) 申请公布日 2023.05.12

(73) 专利权人 中迪机器人(盐城)有限公司
地址 224000 江苏省盐城市盐南高新区文
港南路49号1幢209-2室(CNX)

(72) 发明人 边锡 陈甲成 吴超 杨亚东

(74) 专利代理机构 北京冠和权律师事务所
11399
专利代理师 郑延斌

(51) Int. Cl.
B25J 9/16 (2006.01)
B25J 13/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2017190051 A1, 2017.07.06

CN 115056228 A, 2022.09.16

CN 114603564 A, 2022.06.10

CN 115587978 A, 2023.01.10

CN 114414231 A, 2022.04.29

CN 112643681 A, 2021.04.13

审查员 张嘉凯

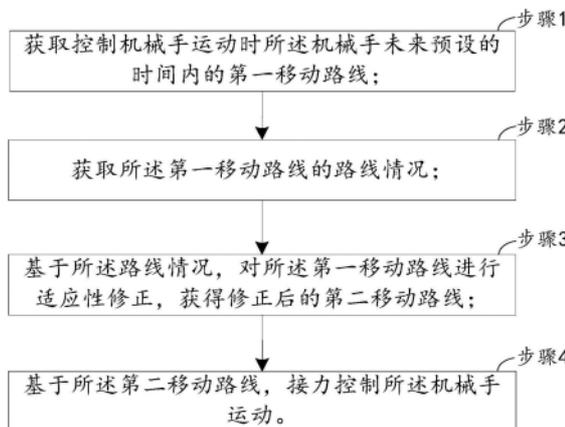
权利要求书4页 说明书12页 附图1页

(54) 发明名称

一种机械手运动智能控制方法及系统

(57) 摘要

本发明提供一种机械手运动智能控制方法及系统,其中,方法包括:步骤1:获取控制机械手运动时机械手未来预设的时间内的第一移动路线;步骤2:获取第一移动路线的路线情况;步骤3:基于路线情况,对第一移动路线进行适应性修正,获得修正后的第二移动路线;步骤4:基于第二移动路线,接力控制机械手运动。本发明的机械手运动智能控制方法及系统,系统可以对机械手的未来行驶路线进行自动修正,避免与周边行人或其他机械手产生碰撞事故,无需在现场内每一机械手周边设置围栏,解决了占地方的问题,也降低了场地成本,同时,当工作人员需要靠近机械手进行参数调整等维保工作时,便捷性较高。



1. 一种机械手运动智能控制方法,其特征在于,包括:

步骤1:获取控制机械手运动时所述机械手未来预设的时间内的第一移动路线;

步骤2:获取所述第一移动路线的路线情况;

步骤3:基于所述路线情况,对所述第一移动路线进行适应性修正,获得修正后的第二移动路线;

步骤4:基于所述第二移动路线,接力控制所述机械手运动;

所述步骤2:获取所述第一移动路线的路线情况,包括:

获取所述机械手周边预设的第一范围内的其他机械手的第一任务执行优先级;

获取所述机械手的第二任务执行优先级;

若所述第一任务执行优先级大于所述第二任务执行优先级,获取对应所述其他机械手未来所述时间内的第三移动路线;

基于预设的第一特征提取模板,对所述第一移动路线与所述第三移动路线之间的路线位置关系进行特征提取,获得多个关系特征值;

基于所述关系特征值,构建所述位置关系的关系描述向量;

从预设的碰撞风险判定结果对照库中对照确定所述关系描述向量对应的碰撞风险判定结果;

当所述碰撞风险判定结果为存在碰撞风险时,将所述第三移动路线作为所述第一移动路线的路线情况;

和/或,

在所述第一移动路线上每隔预设的间隔距离设置一间隔点;

依次遍历所述间隔点;

每次遍历时,确定所述第一移动路线上所述第一移动路线的起点与遍历到的所述间隔点之间的局部路线的长度;

获取所述长度与所述第一移动路线的总长度的比值对应的预设的第二范围;

获取遍历到的所述间隔点周边所述第二范围内的目标图像;

遍历结束后,对各个所述目标图像进行去重拼接处理,获得路线图像,并作为所述第一移动路线的路线情况。

2. 如权利要求1所述的一种机械手运动智能控制方法,其特征在于,所述获取遍历到的所述间隔点周边所述第二范围内的目标图像,包括:

获取所述机械手移动至遍历到的所述间隔点时的移动方向;

获取所述机械手对应的预设的空间坐标系;

从所述空间坐标系中确定遍历到的所述间隔点对应的第一位置坐标;

在所述空间坐标系中,基于所述第一位置坐标和所述移动方向,构建第一方向向量;

获取所述机械手对应的预设的周边图像采集设备分布,所述周边图像采集设备分布包括:多个图像采集设备、所述图像采集设备的设备位置和镜头方向;

从所述空间坐标系中确定所述设备位置对应的第二位置坐标;

在所述空间坐标系中,基于所述第二位置坐标和所述镜头方向,构建第二方向向量;

计算所述第一方向向量和所述第二方向向量的向量夹角;

通过落在预设的向量夹角范围内所述向量夹角对应的所述图像采集设备获取遍历到

的所述间隔点周边所述第二范围内的目标图像。

3. 如权利要求1所述的一种机械手运动智能控制方法,其特征在于,所述步骤3中,基于所述路线情况,对所述第一移动路线进行适应性修正,包括:

获取训练样本,所述训练样本包括:多个人工进行路线修正的修正记录;

基于所述训练样本,对预设的神经网络模型进行模型训练;

当神经网络模型收敛时,将所述第一移动路线和所述路线情况输入至所述神经网络模型,确定修正后的第二移动路线;

其中,所述获取训练样本,包括:

从本地获取训练样本;

和/或,

从预设的大数据平台上获取多个预训练样本;

获取所述大数据平台对所述预训练样本进行担保的担保情况;

基于预设的第二特征提取模板,对所述担保情况进行特征提取,获得多个情况特征值;

基于所述情况特征值,构建所述担保情况的情况描述向量;

从预设的可信度对照库中对照确定所述情况描述向量对应的可信度;

若所述可信度大于等于预设的可信度阈值,将对应所述预训练样本作为训练样本。

4. 如权利要求1所述的一种机械手运动智能控制方法,其特征在于,还包括:

监控所述机械手运动时是否产生异常;

若是,对所述机械手进行应急处理;

其中,所述监控所述机械手运动时是否产生异常,包括:

获取所述机械手运动时的运行参数;

基于预设的第三特征提取模板,对所述运行参数进行特征提取,获得多个参数特征值;

基于所述参数特征值,构建所述运行参数的参数描述向量;

从预设的运动异常判定结果对照库中确定所述参数描述向量对应的运动异常判定结果;

当所述异常判定结果为存在异常时,确定所述机械手产生异常;

其中,所述对所述机械手进行应急处理,包括:

获取所述机械手对应的预设的维修停留点;

获取所述机械手的当前位置;

规划所述机械手从所述当前位置前往所述维修停留点的行驶路线;

基于所述行驶路线,控制所述机械手从所述当前位置前往所述维修停留点;

通知维修人员前往所述维修停留点对所述机械手进行维修。

5. 一种机械手运动智能控制系统,其特征在于,包括:

第一获取模块,用于获取控制机械手运动时所述机械手未来预设的时间内的第一移动路线;

第二获取模块,用于获取所述第一移动路线的路线情况;

修正模块,用于基于所述路线情况,对所述第一移动路线进行适应性修正,获得修正后的第二移动路线;

控制模块,用于基于所述第二移动路线,接力控制所述机械手运动;

所述第二获取模块获取所述第一移动路线的路线情况,包括:

获取所述机械手周边预设的第一范围内的其他机械手的第一任务执行优先级;

获取所述机械手的第二任务执行优先级;

若所述第一任务执行优先级大于所述第二任务执行优先级,获取对应所述其他机械手未来所述时间内的第三移动路线;

基于预设的第一特征提取模板,对所述第一移动路线与所述第三移动路线之间的路线位置关系进行特征提取,获得多个关系特征值;

基于所述关系特征值,构建所述位置关系的关系描述向量;

从预设的碰撞风险判定结果对照库中对照确定所述关系描述向量对应的碰撞风险判定结果;

当所述碰撞风险判定结果为存在碰撞风险时,将所述第三移动路线作为所述第一移动路线的路线情况;

和/或,

在所述第一移动路线上每隔预设的间隔距离设置一间隔点;

依次遍历所述间隔点;

每次遍历时,确定所述第一移动路线上所述第一移动路线的起点与遍历到的所述间隔点之间的局部路线的长度;

获取所述长度与所述第一移动路线的总长度的比值对应的预设的第二范围;

获取遍历到的所述间隔点周边所述第二范围内的目标图像;

遍历结束后,对各个所述目标图像进行去重拼接处理,获得路线图像,并作为所述第一移动路线的路线情况。

6.如权利要求5所述的一种机械手运动智能控制系统,其特征在于,所述第二获取模块获取遍历到的所述间隔点周边所述第二范围内的目标图像,包括:

获取所述机械手移动至遍历到的所述间隔点时的移动方向;

获取所述机械手对应的预设的空间坐标系;

从所述空间坐标系中确定遍历到的所述间隔点对应的第一位置坐标;

在所述空间坐标系中,基于所述第一位置坐标和所述移动方向,构建第一方向向量;

获取所述机械手对应的预设的周边图像采集设备分布,所述周边图像采集设备分布包括:多个图像采集设备、所述图像采集设备的设备位置和镜头方向;

从所述空间坐标系中确定所述设备位置对应的第二位置坐标;

在所述空间坐标系中,基于所述第二位置坐标和所述镜头方向,构建第二方向向量;

计算所述第一方向向量和所述第二方向向量的向量夹角;

通过落在预设的向量夹角范围内所述向量夹角对应的所述图像采集设备获取遍历到的所述间隔点周边所述第二范围内的目标图像。

7.如权利要求5所述的一种机械手运动智能控制系统,其特征在于,所述修正模块基于所述路线情况,对所述第一移动路线进行适应性修正,包括:

获取训练样本,所述训练样本包括:多个人工进行路线修正的修正记录;

基于所述训练样本,对预设的神经网络模型进行模型训练;

当神经网络模型收敛时,将所述第一移动路线和所述路线情况输入至所述神经网络模

型,确定修正后的第二移动路线;

其中,所述修正模块获取训练样本,包括:

从本地获取训练样本;

和/或,

从预设的大数据平台上获取多个预训练样本;

获取所述大数据平台对所述预训练样本进行担保的担保情况;

基于预设的第二特征提取模板,对所述担保情况进行特征提取,获得多个情况特征值;

基于所述情况特征值,构建所述担保情况的情况描述向量;

从预设的可信度对照库中对照确定所述情况描述向量对应的可信度;

若所述可信度大于等于预设的可信度阈值,将对应所述预训练样本作为训练样本。

8.如权利要求5所述的一种机械手运动智能控制系统,其特征在于,还包括:

监控模块,用于监控所述机械手运动时是否产生异常;

处理模块,用于若是,对所述机械手进行应急处理;

其中,所述监控模块监控所述机械手运动时是否产生异常,包括:

获取所述机械手运动时的运行参数;

基于预设的第三特征提取模板,对所述运行参数进行特征提取,获得多个参数特征值;

基于所述参数特征值,构建所述运行参数的参数描述向量;

从预设的运动异常判定结果对照库中确定所述参数描述向量对应的运动异常判定结果;

当所述异常判定结果为存在异常时,确定所述机械手产生异常;

其中,所述处理模块对所述机械手进行应急处理,包括:

获取所述机械手对应的预设的维修停留点;

获取所述机械手的当前位置;

规划所述机械手从所述当前位置前往所述维修停留点的行驶路线;

基于所述行驶路线,控制所述机械手从所述当前位置前往所述维修停留点;

通知维修人员前往所述维修停留点对所述机械手进行维修。

一种机械手运动智能控制方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及机械手技术领域,特别涉及一种机械手运动智能控制方法及系统。

背景技术

[0002] 目前,为了避免发生碰撞事故,多在现场内每一机械手周边设置围栏,比较占地方,也间接增加了场地成本,另外,当工作人员需要靠近机械手进行参数调整等维保工作时,比较麻烦。

[0003] 因此,亟需一种解决办法。

发明内容

[0004] 本发明目的之一在于提供了一种机械手运动智能控制方法,系统可以对机械手的未来行驶路线进行自动修正,避免与周边行人或其他机械手产生碰撞事故,无需在现场内每一机械手周边设置围栏,解决了占地方的问题,也降低了场地成本,同时,当工作人员需要靠近机械手进行参数调整等维保工作时,便捷性较高。

[0005] 本发明实施例提供的一种机械手运动智能控制方法,包括:

[0006] 步骤1:获取控制机械手运动时机械手未来预设的时间内的第一移动路线;

[0007] 步骤2:获取第一移动路线的路线情况;

[0008] 步骤3:基于路线情况,对第一移动路线进行适应性修正,获得修正后的第二移动路线;

[0009] 步骤4:基于第二移动路线,接力控制机械手运动。

[0010] 优选的,步骤2:获取第一移动路线的路线情况,包括:

[0011] 获取机械手周边预设的第一范围内的其他机械手的第一任务执行优先级;

[0012] 获取机械手的第二任务执行优先级;

[0013] 若第一任务执行优先级大于第二任务执行优先级,获取对应其他机械手未来时间内的第三移动路线;

[0014] 基于预设的第一特征提取模板,对第一移动路线与第三移动路线之间的路线位置关系进行特征提取,获得多个关系特征值;

[0015] 基于关系特征值,构建位置关系的关系描述向量;

[0016] 从预设的碰撞风险判定结果对照库中对照确定关系描述向量对应的碰撞风险判定结果;

[0017] 当碰撞风险判定结果为存在碰撞风险时,将第三移动路线作为第一移动路线的路线情况;

[0018] 和/或,

[0019] 在第一移动路线上每隔预设的间隔距离设置一间隔点;

[0020] 依次遍历间隔点;

[0021] 每次遍历时,确定第一移动路线上第一移动路线的起点与遍历到的间隔点之间的

局部路线的长度；

[0022] 获取长度与第一移动路线的总长度的比值对应的预设的第二范围；

[0023] 获取遍历到的间隔点周边第二范围内的目标图像；

[0024] 遍历结束后,对各个目标图像进行去重拼接处理,获得路线图像,并作为第一移动路线的路线情况。

[0025] 优选的,获取遍历到的间隔点周边第二范围内的目标图像,包括:

[0026] 获取机械手移动至遍历到的间隔点时的移动方向；

[0027] 获取机械手对应的预设的空间坐标系；

[0028] 从空间坐标系中确定遍历到的间隔点对应的第一位置坐标；

[0029] 在空间坐标系中,基于第一位置坐标和移动方向,构建第一方向向量；

[0030] 获取机械手对应的预设的周边图像采集设备分布,周边图像采集设备分布包括:多个图像采集设备、图像采集设备的设备位置和镜头方向；

[0031] 从空间坐标系中确定设备位置对应的第二位置坐标；

[0032] 在空间坐标系中,基于第二位置坐标和镜头方向,构建第二方向向量；

[0033] 计算第一方向向量和第二方向向量的向量夹角；

[0034] 通过落在预设的向量夹角范围内向量夹角对应的图像采集设备获取遍历到的间隔点周边第二范围内的目标图像。

[0035] 优选的,步骤3中,基于路线情况,对第一移动路线进行适应性修正,包括:

[0036] 获取训练样本,训练样本包括:多个人工进行路线修正的修正记录；

[0037] 基于训练样本,对预设的神经网络模型进行模型训练；

[0038] 当神经网络模型收敛时,将第一移动路线和路线情况输入至神经网络模型,确定修正后的第二移动路线；

[0039] 其中,获取训练样本,包括:

[0040] 从本地获取训练样本；

[0041] 和/或,

[0042] 从预设的大数据平台上获取多个预训练样本；

[0043] 获取大数据平台对第一预训练样本进行担保的担保情况；

[0044] 基于预设的第二特征提取模板,对担保情况进行特征提取,获得多个情况特征值；

[0045] 基于情况特征值,构建担保情况的情况描述向量；

[0046] 从预设的可信度对照库中对照确定情况描述向量对应的可信度；

[0047] 若可信度大于等于预设的可信度阈值,将对应预训练样本作为训练样本。

[0048] 优选的,机械手运动智能控制方法,还包括:

[0049] 监控机械手运动时是否产生异常；

[0050] 若是,对机械手进行应急处理；

[0051] 其中,监控机械手运动时是否产生异常,包括:

[0052] 获取机械手运动时的运行参数；

[0053] 基于预设的第三特征提取模板,对运行参数进行特征提取,获得多个参数特征值；

[0054] 基于参数特征值,构建运行参数的参数描述向量；

[0055] 从预设的运动异常判定结果对照库中确定参数描述向量对应的运动异常判定结

果;

[0056] 当异常判定结果为存在异常时,确定机械手产生异常;

[0057] 其中,对机械手进行应急处理,包括:

[0058] 获取机械手对应的预设的维修停留点;

[0059] 获取机械手的当前位置;

[0060] 规划机械手从当前位置前往维修停留点的行驶路线;

[0061] 基于行驶路线,控制机械手从当前位置前往维修停留点;

[0062] 通知维修人员前往维修停留点对机械手进行维修。

[0063] 本发明实施例提供的一种机械手运动智能控制系统,包括:

[0064] 第一获取模块,用于获取控制机械手运动时机械手未来预设的时间内的第一移动路线;

[0065] 第二获取模块,用于获取第一移动路线的路线情况;

[0066] 修正模块,用于基于路线情况,对第一移动路线进行适应性修正,获得修正后的第二移动路线;

[0067] 控制模块,用于基于第二移动路线,接力控制机械手运动。

[0068] 优选的,第二获取模块获取第一移动路线的路线情况,包括:

[0069] 获取机械手周边预设的第一范围内的其他机械手的第一任务执行优先级;

[0070] 获取机械手的第二任务执行优先级;

[0071] 若第一任务执行优先级大于第二任务执行优先级,获取对应其他机械手未来时间内的第三移动路线;

[0072] 基于预设的第一特征提取模板,对第一移动路线与第三移动路线之间的路线位置关系进行特征提取,获得多个关系特征值;

[0073] 基于关系特征值,构建位置关系的关系描述向量;

[0074] 从预设的碰撞风险判定结果对照库中对照确定关系描述向量对应的碰撞风险判定结果;

[0075] 当碰撞风险判定结果为存在碰撞风险时,将第三移动路线作为第一移动路线的路线情况;

[0076] 和/或,

[0077] 在第一移动路线上每隔预设的间隔距离设置一间隔点;

[0078] 依次遍历间隔点;

[0079] 每次遍历时,确定第一移动路线上第一移动路线的起点与遍历到的间隔点之间的局部路线的长度;

[0080] 获取长度与第一移动路线的总长度的比值对应的预设的第二范围;

[0081] 获取遍历到的间隔点周边第二范围内的目标图像;

[0082] 遍历结束后,对各个目标图像进行去重拼接处理,获得路线图像,并作为第一移动路线的路线情况。

[0083] 优选的,第二获取模块获取遍历到的间隔点周边第二范围内的目标图像,包括:

[0084] 获取机械手移动至遍历到的间隔点时的移动方向;

[0085] 获取机械手对应的预设的空间坐标系;

- [0086] 从空间坐标系中确定遍历到的间隔点对应的第一位置坐标;
- [0087] 在空间坐标系中,基于第一位置坐标和移动方向,构建第一方向向量;
- [0088] 获取机械手对应的预设的周边图像采集设备分布,周边图像采集设备分布包括:多个图像采集设备、图像采集设备的设备位置和镜头方向;
- [0089] 从空间坐标系中确定设备位置对应的第二位置坐标;
- [0090] 在空间坐标系中,基于第二位置坐标和镜头方向,构建第二方向向量;
- [0091] 计算第一方向向量和第二方向向量的向量夹角;
- [0092] 通过落在预设的向量夹角范围内向量夹角对应的图像采集设备获取遍历到的间隔点周边第二范围内的目标图像。
- [0093] 优选的,修正模块基于路线情况,对第一移动路线进行适应性修正,包括:
- [0094] 获取训练样本,训练样本包括:多个人工进行路线修正的修正记录;
- [0095] 基于训练样本,对预设的神经网络模型进行模型训练;
- [0096] 当神经网络模型收敛时,将第一移动路线和路线情况输入至神经网络模型,确定修正后的第二移动路线;
- [0097] 其中,修正模块获取训练样本,包括:
- [0098] 从本地获取训练样本;
- [0099] 和/或,
- [0100] 从预设的大数据平台上获取多个预训练样本;
- [0101] 获取大数据平台对第一预训练样本进行担保的担保情况;
- [0102] 基于预设的第二特征提取模板,对担保情况进行特征提取,获得多个情况特征值;
- [0103] 基于情况特征值,构建担保情况的情况描述向量;
- [0104] 从预设的可信度对照库中对照确定情况描述向量对应的可信度;
- [0105] 若可信度大于等于预设的可信度阈值,将对应预训练样本作为训练样本。
- [0106] 优选的,机械手运动智能控制系统,还包括:
- [0107] 监控模块,用于监控机械手运动时是否产生异常;
- [0108] 处理模块,用于若是,对机械手进行应急处理;
- [0109] 其中,监控模块监控机械手运动时是否产生异常,包括:
- [0110] 获取机械手运动时的运行参数;
- [0111] 基于预设的第三特征提取模板,对运行参数进行特征提取,获得多个参数特征值;
- [0112] 基于参数特征值,构建运行参数的参数描述向量;
- [0113] 从预设的运动异常判定结果对照库中确定参数描述向量对应的运动异常判定结果;
- [0114] 当异常判定结果为存在异常时,确定机械手产生异常;
- [0115] 其中,处理模块对机械手进行应急处理,包括:
- [0116] 获取机械手对应的预设的维修停留点;
- [0117] 获取机械手的当前位置;
- [0118] 规划机械手从当前位置前往维修停留点的行驶路线;
- [0119] 基于行驶路线,控制机械手从当前位置前往维修停留点;
- [0120] 通知维修人员前往维修停留点对机械手进行维修。

[0121] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0122] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0123] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0124] 图1为本发明实施例中一种机械手运动智能控制方法的流程图;

[0125] 图2为本发明实施例中一种机械手运动智能控制系统的示意图。

具体实施方式

[0126] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0127] 本发明实施例提供了一种机械手运动智能控制方法,如图1所示,包括:

[0128] 步骤1:获取控制机械手运动时机械手未来预设的时间内的第一移动路线;

[0129] 步骤2:获取第一移动路线的路线情况;

[0130] 步骤3:基于路线情况,对第一移动路线进行适应性修正,获得修正后的第二移动路线;

[0131] 步骤4:基于第二移动路线,接力控制机械手运动。

[0132] 上述技术方案的工作原理及有益效果为:

[0133] 在控制机械手运动时,系统会自动规划机械手的运动路线,例如:执行将电池壳从摆放区域搬运至清洗机的输入口进行电池壳清洗任务时,首先,识别电池壳的位置,再获取清洗机的输入口的位置,基于两者位置进行路线规划。另外,机械手在运动时,以恒定速度移动。因此,可以获取机械手运动时机械手未来预设的时间内的第一移动路线,预设的时间可以为,例如:7秒。第一移动路线的路线情况可以为,例如:第一移动路线周边的行人位置情况以及周边的其他机械手工作路线情况。基于路线情况,对第一移动路线进行适应性修正,例如:有行人靠近第一移动路线上一点的左侧,则将第一移动路线上的对应位置点向右修正,以避免此行人,又例如:第一移动路线与其他机械手的行驶路线冲突,则修正第一移动路线至与其他机械手的行驶路线均不冲突。基于修正后的第二移动路线,接力控制机械手运动。

[0134] 本申请系统可以对机械手的未来行驶路线进行自动修正,避免与周边行人或其他机械手产生碰撞事故,无需在现场内每一机械手周边设置围栏,解决了占地方的问题,也降低了场地成本,同时,当工作人员需要靠近机械手进行参数调整等维保工作时,便捷性较高。

[0135] 本发明实施例提供了一种机械手运动智能控制方法,步骤2:获取第一移动路线的路线情况,包括:

[0136] 获取机械手周边预设的第一范围内的其他机械手的第一任务执行优先级;

[0137] 获取机械手的第二任务执行优先级;

[0138] 若第一任务执行优先级大于第二任务执行优先级,获取对应其他机械手未来时间内的第三移动路线;

[0139] 基于预设的第一特征提取模板,对第一移动路线与第三移动路线之间的路线位置关系进行特征提取,获得多个关系特征值;

[0140] 基于关系特征值,构建位置关系的关系描述向量;

[0141] 从预设的碰撞风险判定结果对照库中对照确定关系描述向量对应的碰撞风险判定结果;

[0142] 当碰撞风险判定结果为存在碰撞风险时,将第三移动路线作为第一移动路线的路线情况;

[0143] 和/或,

[0144] 在第一移动路线上每隔预设的间隔距离设置一间隔点;

[0145] 依次遍历间隔点;

[0146] 每次遍历时,确定第一移动路线上第一移动路线的起点与遍历到的间隔点之间的局部路线的长度;

[0147] 获取长度与第一移动路线的总长度的比值对应的预设的第二范围;

[0148] 获取遍历到的间隔点周边第二范围内的目标图像;

[0149] 遍历结束后,对各个目标图像进行去重拼接处理,获得路线图像,并作为第一移动路线的路线情况。

[0150] 上述技术方案的工作原理及有益效果为:

[0151] 第一移动路线的路线情况的获取有两种获取方式:第一种,获取第一移动路线周边的其他机械手工作路线情况;第二种,获取第一移动路线周边的行人位置情况。

[0152] 执行第一种获取方式时,引入预设的第一范围,第一范围可以为,例如:1米内。分别获取机械手周边第一范围内的其他机械手的第一任务执行优先级以及机械手的第二任务执行优先级。若第一任务执行优先级大于第二任务执行优先级,说明对应其他机械手在执行的任务的重要性更高,我方需要主动修正路线,以进行碰撞规避。保证重要性高的任务优先进行,也避免了靠近的至少两个机械手同时进行路线修正的情况,提升了合理性。获取对应其他机械手未来时间内的第三移动路线,引入预设的第一特征提取模板,对第一移动路线与第三移动路线之间的路线位置关系进行特征提取,获得多个关系特征值,关系特征值可以为,例如:第一移动路线上各第一点位与第三移动路线上各第二点位之间的距离和第一移动路线与第三移动路线的交叉次数等,第一特征提取模板为适配于提取这类关系特征值制定的模板,属于现有技术范畴,不作赘述。基于关系特征值,构建位置关系的关系描述向量,基于数据信息构建向量以及数据的描述向量均属于现有技术范畴,不作赘述。引入预设的碰撞风险判定结果对照库,碰撞风险判定结果对照库中存储有不同关系描述向量对应的碰撞风险判定结果,一般的,第一移动路线上各第一点位与第三移动路线上各第二点位之间的距离越小,第一移动路线与第三移动路线的交叉次数越多,则机械手与对应其他机械手存在碰撞风险,碰撞风险判定结果为存在碰撞风险。从碰撞风险判定结果对照库中对照确定关系描述向量对应的碰撞风险判定结果,当碰撞风险判定结果为存在碰撞风险时,对应其他机械手的第三移动路线需要进行规避,作为第一移动路线的路线情况。提升了判定是否需要将对其他机械手的第三移动路线作为路线情况的判定效率和判定精准性。

[0153] 执行第二种获取方式时,在第一移动路线上每隔预设的间隔距离设置一间隔点,预设的间隔距离可以为,例如:0.2米。依次遍历间隔点,每次遍历时,确定第一移动路线上第一移动路线的起点与遍历到的间隔点之间的局部路线的长度,引入获取长度与第一移动路线的总长度的比值对应的预设的第二范围,比值越大,说明机械手越晚移动至遍历到的间隔点,因此,增大获取范围,保证与行人之间的安全距离足够,因此,对应的预设的第二范围越大,第二范围可以为,例如:5米内。获取遍历到的间隔点周边第二范围内的目标图像,遍历结束后,对各个目标图像进行去重拼接处理,获得路线图像,并作为第一移动路线的路线情况。对第一移动路线进行间隔划分,根据机械手到达间隔点的时间早晚获取不同范围的目标图像,提升了合理性,也提升了路线图像获取的针对性。另外,对图像进行去重以及去重后进行拼接均属于现有技术范畴,不作赘述。

[0154] 本发明实施例提供了一种机械手运动智能控制方法,获取遍历到的间隔点周边第二范围内的目标图像,包括:

[0155] 获取机械手移动至遍历到的间隔点时的移动方向;

[0156] 获取机械手对应的预设的空间坐标系;

[0157] 从空间坐标系中确定遍历到的间隔点对应的第一位置坐标;

[0158] 在空间坐标系中,基于第一位置坐标和移动方向,构建第一方向向量;

[0159] 获取机械手对应的预设的周边图像采集设备分布,周边图像采集设备分布包括:多个图像采集设备、图像采集设备的设备位置和镜头方向;

[0160] 从空间坐标系中确定设备位置对应的第二位置坐标;

[0161] 在空间坐标系中,基于第二位置坐标和镜头方向,构建第二方向向量;

[0162] 计算第一方向向量和第二方向向量的向量夹角;

[0163] 通过落在预设的向量夹角范围内向量夹角对应的图像采集设备获取遍历到的间隔点周边第二范围内的目标图像。

[0164] 上述技术方案的工作原理及有益效果为:

[0165] 一般的,当机械手在移动时,移动方向的背面的行人等对其没有影响,因此,目标图像的获取需要获取移动方向上的现场图像。

[0166] 获取机械手移动至遍历到的间隔点时的移动方向,移动方向可以基于机械手一定至遍历到的间隔点时接下来的移动情况确定,例如:机械手下一秒移动至某位置,则从遍历到的间隔点到该某位置的方向则为移动方向。引入机械手对应的预设的空间坐标系,空间坐标系为对应于机械手周边环境的空间直角坐标系,坐标原点为机械手的基座,X、Y和Z轴随机设定。从空间坐标系中确定遍历到的间隔点对应的第一位置坐标。在空间坐标系中,基于第一位置坐标和移动方向,构建第一方向向量,已知起始位置与方向,构建方向向量属于现有技术范畴,不作赘述。引入机械手对应的预设的周边图像采集设备分布,周边图像采集设备分布中有可以拍摄到机械手周边现场情况图像的多个图像采集设备以及图像采集设备的设备位置和镜头方向,镜头方向代表拍摄方向。同理,在空间坐标系中构建第二方向向量。计算第一方向向量和第二方向向量的向量夹角,向量夹角计算也属于现有技术范畴,不作赘述。引入预设的向量夹角范围,向量夹角范围可以为,例如:0度至80度。一般的,当拍摄方向与移动方向完全一致时,向量夹角为0度,当拍摄方向与移动方向完全垂直时,向量夹角为90°,当拍摄方向与移动方向完全相反时,向量夹角为180度,因此,当向量夹角落在向

量夹角范围内时,说明对应图像采集设备可以拍摄移动方向上一定范围内的图像。通过落在预设的向量夹角范围内向量夹角对应的图像采集设备获取遍历到的间隔点周边第二范围内的目标图像。极大程度上提升了目标图像拍摄的针对性,同时,实现对图像采集设备的快速挑选及拍摄任务布置,十分智能化。

[0167] 本发明实施例提供了一种机械手运动智能控制方法,步骤3中,基于路线情况,对第一移动路线进行适应性修正,包括:

[0168] 获取训练样本,训练样本包括:多个人工进行路线修正的修正记录;

[0169] 基于训练样本,对预设的神经网络模型进行模型训练;

[0170] 当神经网络模型收敛时,将第一移动路线和路线情况输入至神经网络模型,确定修正后的第二移动路线;

[0171] 其中,获取训练样本,包括:

[0172] 从本地获取训练样本;

[0173] 和/或,

[0174] 从预设的大数据平台上获取多个预训练样本;

[0175] 获取大数据平台对第一预训练样本进行担保的担保情况;

[0176] 基于预设的第二特征提取模板,对担保情况进行特征提取,获得多个情况特征值;

[0177] 基于情况特征值,构建担保情况的情况描述向量;

[0178] 从预设的可信度对照库中对照确定情况描述向量对应的可信度;

[0179] 若可信度大于等于预设的可信度阈值,将对应预训练样本作为训练样本。

[0180] 上述技术方案的工作原理及有益效果为:

[0181] 对第一移动路线进行修正时,将多个人工进行路线修正的修正记录作为训练样本,对预设的神经网络模型进行模型训练,当训练完成时,神经网络模型会进行收敛,将第一移动路线和路线情况输入至神经网络模型,神经网络模型会学习人工基于路线情况对第一移动路线进行修正,输出修正后的第二移动路线,则完成确定。提升了路线修正的修正及时性。另外,人工进行路线修正的修正记录可以为,例如:有行人靠近第一移动路线上某一点的左后侧,则将第一移动路线上的对应位置点向右前方修正,以避开此行人,又例如:第一移动路线与其他机械手的行驶路线冲突,则修正第一移动路线至与其他机械手的行驶路线均不冲突。

[0182] 获取训练样本的获取方式有两种:第一种,从本地进行获取,本地存储有公司内部工作人员基于路线情况对机械手当前的移动路线进行修正的记录;第二种,引入预设的大数据平台,从大数据平台上获取,大数据平台收集其他公司的工作人员对相同型号的其他机械手基于路线情况对其他机械手当前的移动路线进行修正的记录,实现训练样本共享。

[0183] 但是,从大数据平台获取训练样本时,由于来源无法确定等问题,需要保证训练样本的可信性。因此,首先从大数据平台上获取多个预训练样本,获取大数据平台对第一预训练样本进行担保的担保情况,大数据平台对预训练样本进行担保。引入预设的第二特征提取模板,对担保情况进行特征提取,获得多个情况特征值,情况特征值可以为,例如:担保力度、担保时长和担保金额等,第二特征提取模板为适配于提取这类情况特征值制定的模板,属于现有技术范畴,不作赘述。基于情况特征值,构建担保情况的情况描述向量,基于数据信息构建向量以及数据的描述向量均属于现有技术范畴,不作赘述。引入预设的可信度对

照库,可信度对照库中存储有不同情况描述向量对应的可信度,一般的,担保力度越大,担保时长越久,担保金额越大,构建成的情况描述向量对应的可信度越大。从可信度对照库中对照确定情况描述向量对应的可信度。引入预设的可信度阈值,可信度阈值可以为,例如:98。若可信度大于等于可信度阈值,说明对应预训练样本可信,作为训练样本。提升了训练样本获取的精准性和可靠性,特别适用于基于大数据技术进行数据的获取。

[0184] 本发明实施例提供了一种机械手运动智能控制方法,还包括:

[0185] 监控机械手运动时是否产生异常;

[0186] 若是,对机械手进行应急处理;

[0187] 其中,监控机械手运动时是否产生异常,包括:

[0188] 获取机械手运动时的运行参数;

[0189] 基于预设的第三特征提取模板,对运行参数进行特征提取,获得多个参数特征值;

[0190] 基于参数特征值,构建运行参数的参数描述向量;

[0191] 从预设的运动异常判定结果对照库中确定参数描述向量对应的运动异常判定结果;

[0192] 当异常判定结果为存在异常时,确定机械手产生异常;

[0193] 其中,对机械手进行应急处理,包括:

[0194] 获取机械手对应的预设的维修停留点;

[0195] 获取机械手的当前位置;

[0196] 规划机械手从当前位置前往维修停留点的行驶路线;

[0197] 基于行驶路线,控制机械手从当前位置前往维修停留点;

[0198] 通知维修人员前往维修停留点对机械手进行维修。

[0199] 上述技术方案的工作原理及有益效果为:

[0200] 一般的,当机械手出现异常时,需要控制机械手移动至维修停留点,等待工作人员进行维修。但是,控制机械手移动至维修停留点的过程中,可能会出现碰撞事故。

[0201] 因此,监控机械手是否产生异常,若是,获取机械手对应的预设的维修停留点以及当前位置,规划机械手从当前位置前往维修停留点的行驶路线,基于起始位置和终点位置进行机械手的行驶路线规划属于现有技术范畴,不作赘述。基于行驶路线,控制机械手从当前位置前往维修停留点,此时,行驶路线上全部路线或部分路线可以作为步骤1中的新的第一移动路线,重复进行步骤2至步骤4,使得机械手安全前往维修停留点。提升应急处理的安全性。

[0202] 另外,在监控机械手是否产生异常时,获取机械手运动时的运行参数,运行参数可以为,例如:关节历史移动速度曲线和关节电机历史温度曲线等。引入预设的第三特征提取模板,对运行参数进行特征提取,获得多个参数特征值,参数特征值可以为,例如:关节历史移动速度上升速度和下降速度以及关节电机历史温度上升速度和下降速度等,第三特征提取模板为适配于提取这类参数特征值制定的模板,属于现有技术范畴,不作赘述。基于参数特征值,构建运行参数的参数描述向量,基于数据信息构建向量以及数据的描述向量均属于现有技术范畴,不作赘述。引入预设的运动异常判定结果对照库,运动异常判定结果对照库中存储有不同参数描述向量对应的运动异常判定结果,一般的,例如:关节历史移动速度上升速度骤高和/或关节电机历史温度上升速度骤高时,机械手出现异常,运动异常判定结

果为存在异常。从运动异常判定结果对照库中确定参数描述向量对应的运动异常判定结果,当异常判定结果为存在异常时,确定机械手产生异常。提升了机械手异常监控的监控效率和监控精准性。

[0203] 本发明实施例提供了一种机械手运动智能控制系统,如图2所示,包括:

[0204] 第一获取模块1,用于获取控制机械手运动时机械手未来预设的时间内的第一移动路线;

[0205] 第二获取模块2,用于获取第一移动路线的路线情况;

[0206] 修正模块3,用于基于路线情况,对第一移动路线进行适应性修正,获得修正后的第二移动路线;

[0207] 控制模块4,用于基于第二移动路线,接力控制机械手运动。

[0208] 本发明实施例提供了一种机械手运动智能控制系统,第二获取模块2获取第一移动路线的路线情况,包括:

[0209] 获取机械手周边预设的第一范围内的其他机械手的第一任务执行优先级;

[0210] 获取机械手的第二任务执行优先级;

[0211] 若第一任务执行优先级大于第二任务执行优先级,获取对应其他机械手未来时间内的第三移动路线;

[0212] 基于预设的第一特征提取模板,对第一移动路线与第三移动路线之间的路线位置关系进行特征提取,获得多个关系特征值;

[0213] 基于关系特征值,构建位置关系的关系描述向量;

[0214] 从预设的碰撞风险判定结果对照库中对照确定关系描述向量对应的碰撞风险判定结果;

[0215] 当碰撞风险判定结果为存在碰撞风险时,将第三移动路线作为第一移动路线的路线情况;

[0216] 和/或,

[0217] 在第一移动路线上每隔预设的间隔距离设置一间隔点;

[0218] 依次遍历间隔点;

[0219] 每次遍历时,确定第一移动路线上第一移动路线的起点与遍历到的间隔点之间的局部路线的长度;

[0220] 获取长度与第一移动路线的总长度的比值对应的预设的第二范围;

[0221] 获取遍历到的间隔点周边第二范围内的目标图像;

[0222] 遍历结束后,对各个目标图像进行去重拼接处理,获得路线图像,并作为第一移动路线的路线情况。

[0223] 本发明实施例提供了一种机械手运动智能控制系统,第二获取模块2获取遍历到的间隔点周边第二范围内的目标图像,包括:

[0224] 获取机械手移动至遍历到的间隔点时的移动方向;

[0225] 获取机械手对应的预设的空间坐标系;

[0226] 从空间坐标系中确定遍历到的间隔点对应的第一位置坐标;

[0227] 在空间坐标系中,基于第一位置坐标和移动方向,构建第一方向向量;

[0228] 获取机械手对应的预设的周边图像采集设备分布,周边图像采集设备分布包括:

多个图像采集设备、图像采集设备的设备位置和镜头方向；

[0229] 从空间坐标系中确定设备位置对应的第二位置坐标；

[0230] 在空间坐标系中,基于第二位置坐标和镜头方向,构建第二方向向量；

[0231] 计算第一方向向量和第二方向向量的向量夹角；

[0232] 通过落在预设的向量夹角范围内向量夹角对应的图像采集设备获取遍历到的间隔点周边第二范围内的目标图像。

[0233] 本发明实施例提供了一种机械手运动智能控制系统,修正模块3基于路线情况,对第一移动路线进行适应性修正,包括:

[0234] 获取训练样本,训练样本包括:多个人工进行路线修正的修正记录；

[0235] 基于训练样本,对预设的神经网络模型进行模型训练；

[0236] 当神经网络模型收敛时,将第一移动路线和路线情况输入至神经网络模型,确定修正后的第二移动路线；

[0237] 其中,修正模块3获取训练样本,包括:

[0238] 从本地获取训练样本；

[0239] 和/或,

[0240] 从预设的大数据平台上获取多个预训练样本；

[0241] 获取大数据平台对第一预训练样本进行担保的担保情况；

[0242] 基于预设的第二特征提取模板,对担保情况进行特征提取,获得多个情况特征值；

[0243] 基于情况特征值,构建担保情况的情况描述向量；

[0244] 从预设的可信度对照库中对照确定情况描述向量对应的可信度；

[0245] 若可信度大于等于预设的可信度阈值,将对应预训练样本作为训练样本。

[0246] 本发明实施例提供了一种机械手运动智能控制系统,还包括:

[0247] 监控模块,用于监控机械手运动时是否产生异常；

[0248] 处理模块,用于若是,对机械手进行应急处理；

[0249] 其中,监控模块监控机械手运动时是否产生异常,包括:

[0250] 获取机械手运动时的运行参数；

[0251] 基于预设的第三特征提取模板,对运行参数进行特征提取,获得多个参数特征值；

[0252] 基于参数特征值,构建运行参数的参数描述向量；

[0253] 从预设的运动异常判定结果对照库中确定参数描述向量对应的运动异常判定结果；

[0254] 当异常判定结果为存在异常时,确定机械手产生异常；

[0255] 其中,处理模块对机械手进行应急处理,包括:

[0256] 获取机械手对应的预设的维修停留点；

[0257] 获取机械手的当前位置；

[0258] 规划机械手从当前位置前往维修停留点的行驶路线；

[0259] 基于行驶路线,控制机械手从当前位置前往维修停留点；

[0260] 通知维修人员前往维修停留点对机械手进行维修。

[0261] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围

之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

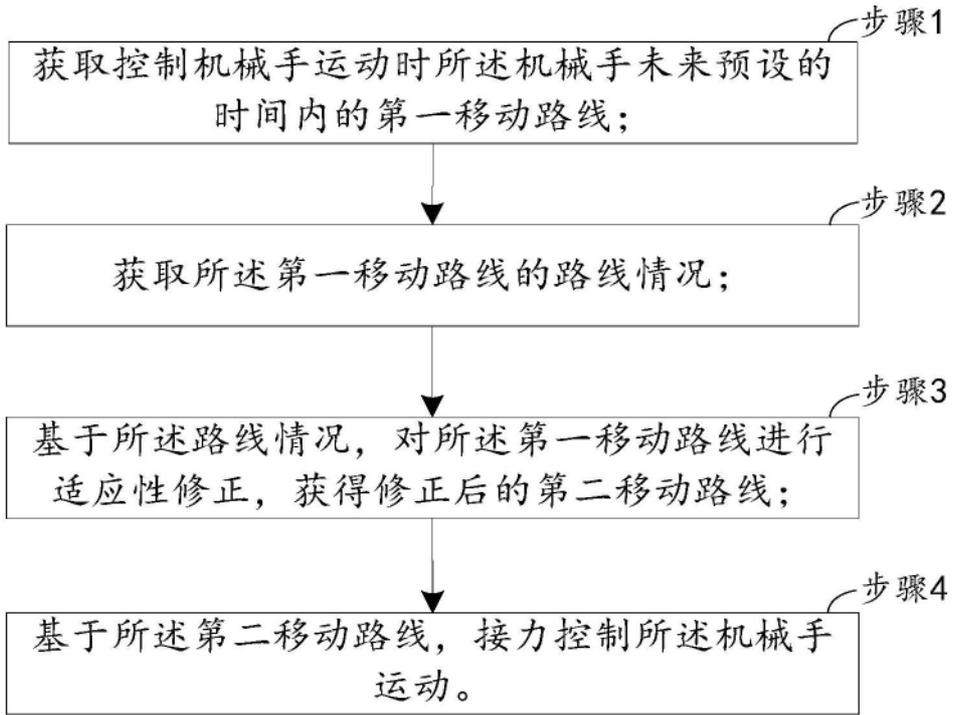


图1

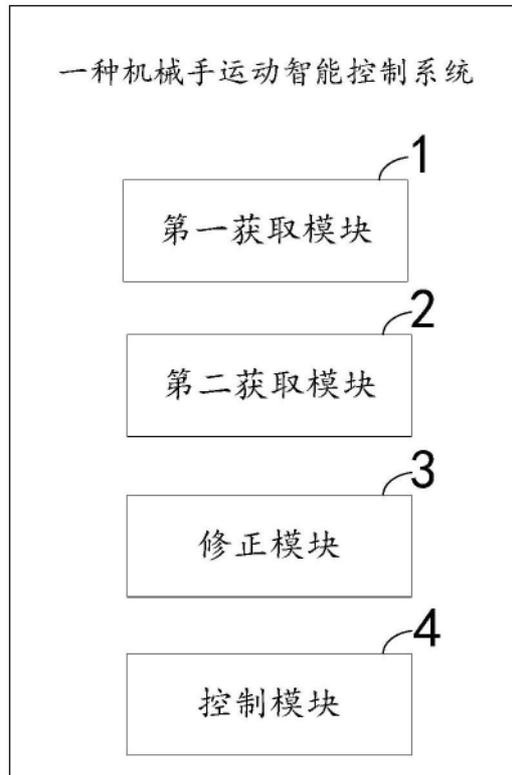


图2