

六轴机器人建模方法、正逆解、轨迹规划实例与Matalb Ro botic Toolbox 的实现

创JoJenZz

于 2018-02-08 10:56:33 发布

69979

收藏 733

版权

分类专栏:Robotics

Robotics

专栏收录该内容

78 订阅10 篇文章

订阅专栏

要

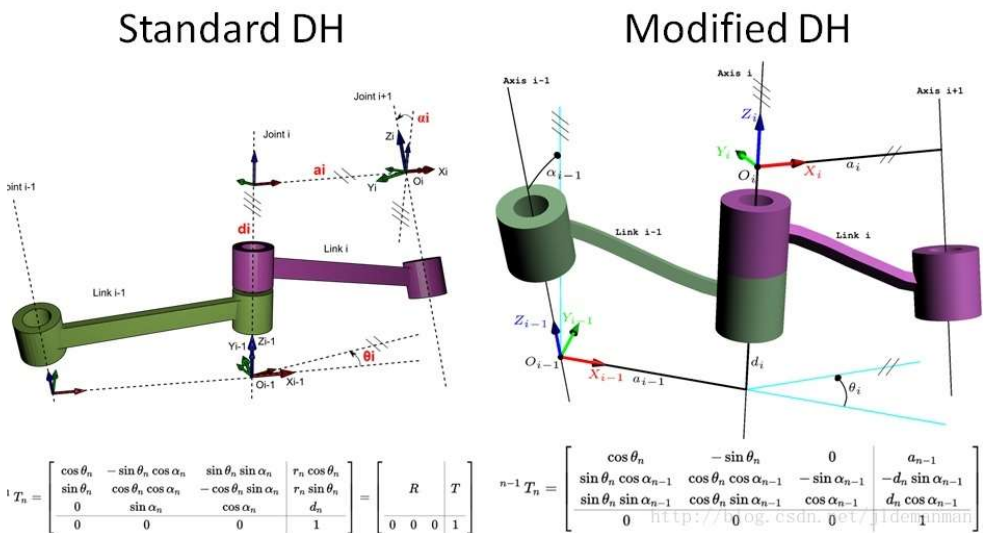
文主要是给大家一个系统的概念，如何用 **Matlab** 实现六轴机器人的建模和实现轨迹规划。以后将会给大家讲解如何手写正逆解以及轨迹插补的程序。程序是基于**Matlab2016a**，工具箱版本为**Robotic toolbox 9.10**。

D-H建模

个两两相互垂直的XYZ轴构成欧几里得空间，存在六个自由度：沿XYZ平移的三个自由度，绕XYZ旋转三个自由度。在欧几里得空间中任意线性变换都可以通过这六个自由度完成。

navit-Hartenberg提出的D-H参数模型能满足机器人学中的最小线性表示约定，用4个参数就能描述坐标换：绕X轴平移距离a；绕X轴旋转角度alpha；绕Z轴平移距离d；绕Z轴旋转角度theta。

标准D-H模型和改进D-H模型



比来看参数并没有改变，标准的 D-H 模型是将连杆的坐标系固定在该连杆的输出端（下一关节），也即标系i-1与关节i对齐；改进的 D-H模型则是将坐标系固定在该连杆的输入端（上一关节），也即坐标系i-与关节对齐i-1。（具体建模可见后面的博客）

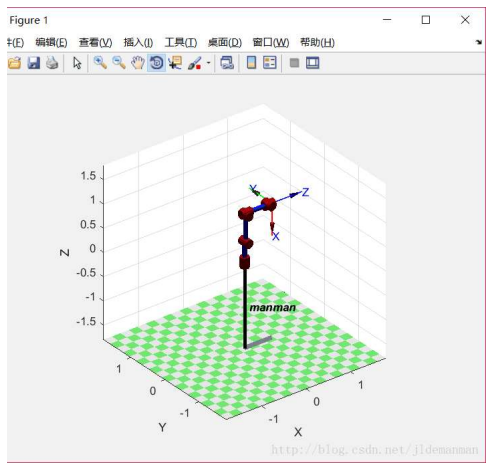
利用 Matlab Robotic Toolbox 建立机器人模型

pha:连杆扭角；
连杆长度；
eta:关节转角；
关节距离；
fset:偏移

```
1 clear;
2 clc;
3 %建立机器人模型
4 %      theta    d      a      alpha    offset
5 L1=Link([0      0.4      0.025    pi/2      0      ]); %定义连杆的D-H参数
6 L2=Link([pi/2    0      0.56      0      0      ]);
7 L3=Link([0      0      0.035    pi/2      0      ]);
8 L4=Link([0      0.515    0      pi/2      0      ]);
9 L5=Link([pi      0      0      pi/2      0      ]);
10 L6=Link([0      0.08      0      0      0      ]);
11
```

```
12 robot=SerialLink([L1 L2 L3 L4 L5 L6], 'name', 'manman'); %连接连杆，机器人取名manman
    robot.plot([0,pi/2,0,0,pi,0]);%输出机器人模型，后面的六个角为输出时的theta姿态
```

段代码取名为代码段1，效果图如下：



代码段1的后面加入display函数可以输出模型的一些参数

```
1 robot.display();

bot =
rman (6 axis, RRRRRR, stdDH, fastRNE)

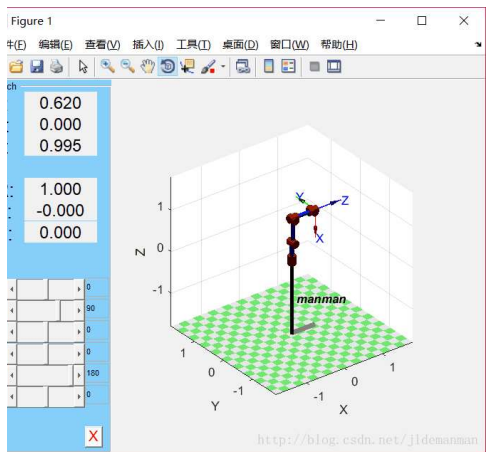
j | theta | d | a | alpha | offset |
---|---|---|---|---|---|
1 | q1 | 0.4 | 0.025 | 1.571 | 0 |
2 | q2 | 0 | 0.56 | 0 | 0 |
3 | q3 | 0 | 0.035 | 1.571 | 0 |
4 | q4 | 0.515 | 0 | 1.571 | 0 |
5 | q5 | 0 | 0 | 1.571 | 0 |
6 | q6 | 0.08 | 0 | 0 | 0 |

av = 0 base = 1 0 0 0 tool = 1 0 0 0
      0 0 1 0 0 0 0 1 0 0
      9.81 0 0 1 0 0 0 0 1 0
          0 0 0 1 0 0 0 0 1
```

中表格为D-H参数，grav为重力加速度矢量，base为基坐标系的齐次矩阵，tool为工具坐标系和末端连杆坐标系之间的变换矩阵。

代码段1的后面加入teach指令，则可调整各个关节角度，能够让初学者更好的了解六轴机器人的结构。

```
1 teach(robot);
```



运动学正逆解

动力学正解：根据6个关节角结算出末端位姿。

动力学逆解：根据末端位姿结算出关节角，这里会存在8组边

 **JojenZz** 关注

 154 

解。

解程序：

```
1 clear;
2 clc;
3 %建立机器人模型
4 %      theta    d      a      alpha    offset
5 L1=Link([0      0.4      0.025    pi/2      0      ]); %定义连杆的D-H参数
6 L2=Link([pi/2    0      0.56      0      0      ]);
7 L3=Link([0      0      0.035    pi/2      0      ]);
8 L4=Link([0      0.515    0      pi/2      0      ]);
9 L5=Link([pi      0      0      pi/2      0      ]);
10 L6=Link([0      0.08      0      0      0      ]);
11 robot=SerialLink([L1 L2 L3 L4 L5 L6], 'name', 'manman'); %连接连杆，机器人取名manman
12 theta=[0,0,0,0,0,0]; %指定的关节角
13 p=robot.fkine(theta) %fkine正解函数，根据我们给定的关节角theta，求解出末端位姿p
14 q=robot.ikine(p) %ikine逆解函数，根据我们给定的末端位姿p，求解出关节角q
```

我们可以查看p和q，对比theta和q，发现是一致的（实际情况中并不是完全一致，会有一点偏差，我这里的点特殊了）。

=

```
1.0000      0      0      0.6200
      0      1.0000      0.0000     -0.0000
      0     -0.0000      1.0000     -0.0350
      0      0      0      1.0000
```

=

```
0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
```

轨迹规划

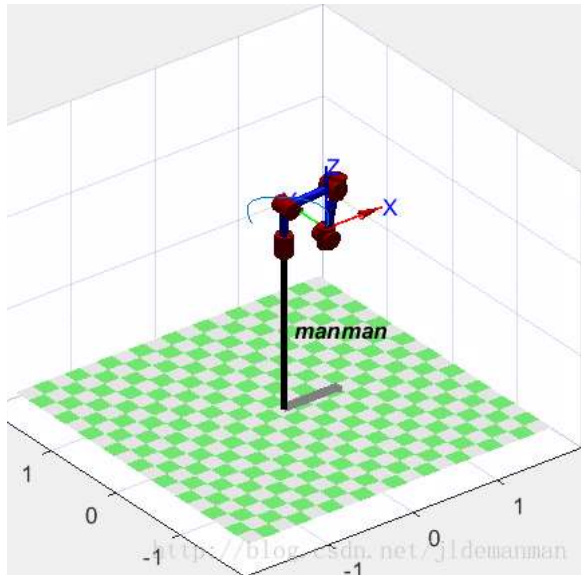
实际应用中，我们一般都是知道末端的轨迹，然后使机器人动作。本文的例子是根据给定两个点的值，到末端位姿，根据末端位姿再来规划轨迹。

```
1 clear;
2 clc;
3 %建立机器人模型
4 %      theta    d      a      alpha    offset
5 L1=Link([0      0.4      0.025    pi/2      0      ]); %定义连杆的D-H参数
6 L2=Link([pi/2    0      0.56      0      0      ]);
7 L3=Link([0      0      0.035    pi/2      0      ]);
8 L4=Link([0      0.515    0      pi/2      0      ]);
9 L5=Link([pi      0      0      pi/2      0      ]);
10 L6=Link([0      0.08      0      0      0      ]);
11 robot=SerialLink([L1 L2 L3 L4 L5 L6], 'name', 'manman'); %连接连杆，机器人取名manman
12 T1=transl(0.5,0,0); %根据给定起始点，得到起始点位姿
13 T2=transl(0,0.5,0); %根据给定终止点，得到终止点位姿
14 q1=robot.ikine(T1); %根据起始点位姿，得到起始点关节角
15 q2=robot.ikine(T2); %根据终止点位姿，得到终止点关节角
16 [q,qd,qdd]=jtraj(q1,q2,50); %五次多项式轨迹，得到关节角度，角速度，角加速度，50为采样点个数
17 grid on
18 T=robot.fkine(q); %根据插值，得到末端执行器位姿
19 plot3(squeeze(T(1,4,:)),squeeze(T(2,4,:)),squeeze(T(3,4,:))); %输出末端轨迹
20 hold on
21 robot.plot(q); %动画演示
```



JojenZz 关注

154



色细线就是规划的轨迹，六轴机器人manman将会动态演示从起始点到终止点的过程。

3: 本文的所有程序都是调用现成的函数，仅为大家建立一个概念，后面的博客将给大家讲解各个函数写。

论文阅读 > 基于对称距离流和多扫描对齐的稳健平面里程计 (IEEE 2018) 秃头队长 34

录摘要一、引言三、视觉里程计的距离流约束四、优化问题A. 预加权策略五、多扫描公式六、求解器七、keyscan 选...

机器人轨迹规划 (关节空间轨迹规划和笛卡尔空间轨迹规划) 04-28

Robotics Toolbox for MATLAB做的一个Motoman机器人的关节空间轨迹规划和笛卡尔空间轨迹规划代码

论 106

请发表有价值的评论，博客评论欢迎灌水，良好的社区氛围需大家一起维护。

评论

yanghb17 2022.01.12

索引超出数组元素的数目(4)。

出错 SerialLink/plot>create_robot (line 468)
d = norm(d(4:6)-d(1:3)) / 72;

出错 SerialLink/plot (line 251)
handle = create_robot(robot, opt);

你好博主，运行代码出现以上问题，知道原因吗

yanghb17 2022.01.12

索引超出数组元素的数目(4)。

出错 SerialLink/plot>create_robot (line 468)
d = norm(d(4:6)-d(1:3)) / 72;

出错 SerialLink/plot (line 251)
handle = create_robot(robot, opt);

你好博主，运行代码出现以上问题，知道原因吗

qq_58490559 2021.08.30

1 nT=T.T;
2 plot3(squeeze(nT(1,4,:)),squeeze(nT(2,4,:)),squeeze(nT(3,4,:)));%输出末端轨迹
3 hold on

4

LittleLovelyDog 回复 qq_58490559 2022.02.17

谢谢! !

JojenZz 关注

154

- 轴机器人建模方法、正逆解、轨迹规划实例与Matalb Ro...

3-1

要 本文主要是给大家一个系统的概念,如何用Matlab实现六轴机器人的建模和实现轨迹规划。以后将会给大家讲解如...
- 自由度机器人正逆运动学matlab_matlab6自由度正逆解-专业指导...

3-4

文件以6自由度puma560为例说明机器人的一种正逆运动学的编程方法(正运动学为DH法,逆运动学为解析解),以及机...
- 自由度机器人正逆运动学matlab

11-10

文件以6自由度puma560为例说明机器人的一种正逆运动学的编程方法（正运动学为DH法，逆运动学为解析解），以...
- robotic ToolBox逆解教程

MarkHome 6487

机器人工具箱使用大致分为三步：一、构件模型；二、规划轨迹及使用逆解函数；三、图形输出。一、建立机器人数...
- 由机器人正逆解和反解选解办法_机器人C的博客-CSDN博...

3-17

录一下:最近花了点时间,对市场最为复杂的6轴机器人进行了改进DH参数建立、正解推算、逆解推算、逆解选解等方...
- 自由度3-RRRS并联机器人机构位姿正逆解(2000年)-其它代码类资源...

3-8

自由度机械臂正逆解matlab.zip 最近在做一个12自由度四足机器人的项目,每条腿3个自由度。涉及到足端位姿关节逆...
- delta机器人正逆解matlab算法

03-31

个是delta机器人的正逆解算法，自己编的，其中sp=sqrt(3)up。附带
- 轴机器人轨迹规划之五次多项式插值

JojenZz的博客 2万+

轨迹规划的定义 轨迹规划(trajjectory planning)是运动规划(motion planning)研究的主要内容。运动规划指的是运动插...
- 由机器人运动学正解,逆解2_ace2008888的博客

3-12

解求解的结果并不是唯一的 可能有多组解 /*计算逆解 根据机器人坐标计算机人关节角度 *关节参数在文件 param_t...
- 机器人建模与仿真

duganlx的博客 1971

3d模型优化 常量定义 数学计算 宏定义 文件包含 模型显示 gazebo物理仿真
- 机器人建模

Keep Learning, Keep Growing, Keep Succeeding! 1538

了制作我们的模拟器，首先我们得了解下什么是URDF。什么是URDF？ Unified Robot Description Format 统一机器...
- s 机器人系统设计、urdf机器人建模

德prince 4922

录 机器人的定义 机器人的组成 移动机器人系统构建 传感器的使用 urdf 机器人建模 建模实践 机器人的定义 自动执行...
- atlab机器人工具箱六轴机器人的DH模型和改进DH模型建立与区别

JojenZz的博客 2万+

.代码 不多说废话了，加了teach指令，运行了看一下就行。clear;clc;%PUMA560模型 % theta d a alpha offset ML1...
- 由正解逆解参考资料_六轴正解公式_正逆解_6轴正逆解_正逆解算法_

09-30

轴的逆解算法教程。。。。。。。。。
- 轴机器人轨迹规划之五段位置s曲线插补

JojenZz的博客 1万+

轨迹规划的定义 轨迹规划(trajjectory planning)是运动规划(motion planning)研究的主要内容。运动规划指的是运动插...
- atlab机器人工具箱学习笔记——逆运动求解（更新）

过气久远的博客 1万+

运动学求解 （1）不存在相应的解，包括：期望位姿离基坐标系太远，机械臂不够长，末端执行器无法达到该位姿；...
- 自由度机器人正逆运动学

weixin_39284111的博客 848

运动学 机器人正运动学推导过程 采用传统的六自由度
- JKA_kr16机器人建模正逆解及轨迹规划——matlab机器人工具箱 最新发布

m0_53203771的博客 147

UKA_kr16机器人本体结构 2.建立DH坐标系 3.matlab机器人建模 3.1设置初始姿态 对Link函数里面的offset参数进行...
- 由机器人运动学正解,逆解1 热门推荐

在目的地走弯路 4万+

解 给定机器人各关节的角度，计算出机器人末端的空间位置逆解 已知机器人末端的位置和姿态，计算机人各关节...
- 轴机械臂正解（FK）和逆解（IK）算法

07-03

理出了如下几个计算六轴机械臂正解和逆解的关键点： 01_机器人坐标系和关节的说明 02_算法坐标系的建立 03_D-...
- 于改进遗传算法的六自由度机器人时间最优轨迹规划

03-14

于改进遗传算法的六自由度机器人时间最优轨迹规划
- atlab基础与机器人工具箱Robotics Toolbox的基本使用

注意路标 5282

本命令 主窗口主要需要关注的有三个部分，分别是命令行窗口、工作区和历史命令记录，直接在命令行窗口运行相关...
- 格朗日法建立六轴机器人TX90动力学模型

weixin_42355349的博客 3480

考书籍，感谢这本书的作者让我对雅克比矩阵有了更加深刻的认识： 以下是我建栈的相关草稿： 草稿有点凌乱，没...
- atlab机器人轨迹规划仿真程序,基于MATLAB的六自由度机

JojenZz 关注

154
- https://blog.csdn.net/jldemanman/article/details/79229312?ops_request_misc=%257B%2522request%255Fid%2522%253A%252216488958141... 5/7

“相关推荐”对你有帮助么？

 非常没帮助

 没帮助

 一般

 有帮助

 非常有帮助

©2022 CSDN 皮肤主题：编程工作室 设计师：CSDN官方博客 返回首页

关于我们 招贤纳士 商务合作 寻求报道 400-660-0108 kefu@csdn.net 在线客服 工作时间 8:30-22:00

:安备案号11010502030143 京ICP备19004658号 京网文〔2020〕1039-165号 经营性网站备案信息 北京互联网违法和不良信息举报中心
长监护 网络110报警服务 中国互联网举报中心 Chrome商店下载 ©1999-2022北京创新乐知网络技术有限公司 版权与免责声明 版权申诉
出版物许可证 营业执照



JojenZz
码龄5年 暂无认证

22
原创

2万+
周排名

57万+
总排名

34万+
访问


等级

2618
积分

1575
粉丝

438
获赞

382
评论

2469
收藏



私信

关注

搜博文文章



热门文章

六轴机器人建模方法、正逆解、轨迹规划实例与Matalb Robotic Toolbox 的实现 

69918

六轴机器人matlab写运动学逆解函数（改进DH模型） 

34258

matlab机器人工具箱六轴机器人的DH模型和改进DH模型建立与区别 

25663

六轴机器人轨迹规划之五次多项式插值 

25015

六轴机器人matlab工作空间分析 

23669

分类专栏

 Robotics 10篇

 TwinCAT 9篇

 EtherCAT 1篇

 优化算法 1篇

 路径算法

最新评论

matlab机器人工具箱六轴机器人的DH模...
weixin_45061144: 哥，你解决这个问题了吗

六轴机器人matlab写运动学逆解函数（改...
敲代码的小白菜: 怎么改的可以分享一下 ..

六轴机器人matlab写运动学逆解函数（改...

weixin_44581560: 博主，你的正解函数是S
DH 逆解函数是MDH，有没有影响啊

六轴机器人matlab写运动学正解函数（D...

weixin_44581560: 博主，你的正解函数是S
DH 逆解函数是MDH，有没有影响啊

您愿意向朋友推荐“博客详情页”吗？



强烈不推荐不推荐一般般推荐强烈推荐

最新文章

- 六轴机器人轨迹规划之空间直线插补
- 六轴机器人matlab工作空间分析
- 六轴机器人轨迹规划之五段位置s曲线插补

2018年 22篇