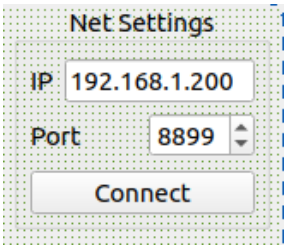


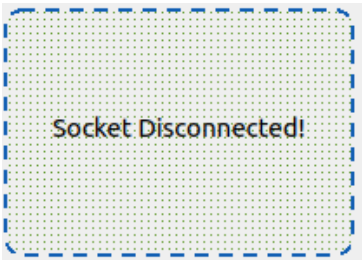
上位机需求说明

通信建立

设置好本机IP为192.168.1.xx, 上位机作为TCP客户端，输入机械臂的IP地址(192.168.1.200)和端口号(8899)连接机械臂，机械臂作为TCP服务器，端口号为8899.



点击Connect后, 连接成功则提示成功信息，否则提示连接失败，当连接断开时也要提示连接未连接信息

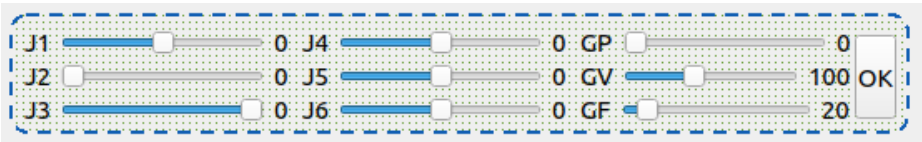


连接成功时按钮变为disconnect; 连接失败时按钮变为connect, 默认为connect.

控制

正运动

- 给定六个关节位置J1~J6, slider的范围将当前J3的-90~90改为-75~75，其他值不变，默认值均为0；
- 在拖动过程中, 将机械臂目标状态实时显示出来，点击[这里](#)跳转到具体显示说明
- 点击确认按钮OK后，将这六个值发送给机械臂



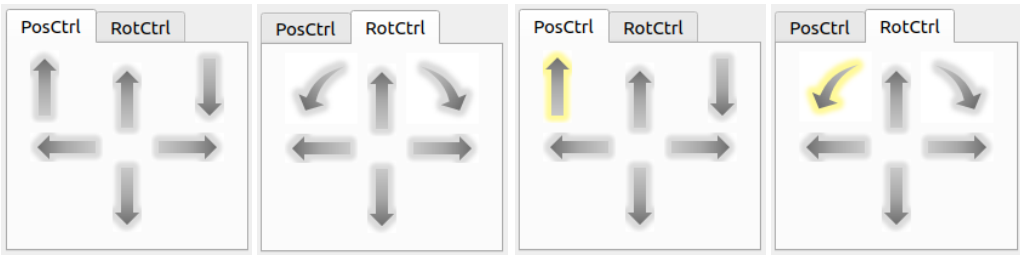
- 发送协议为

data[0]	data[1]	data[2]	data[3]	data[4]	data[5]	data[6]
1145(head)	joint1	joint2	joint3	joint4	joint5	joint6

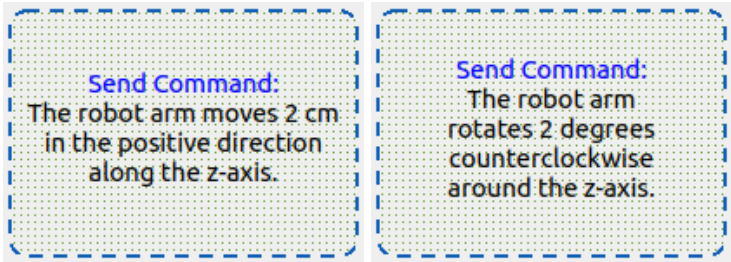
逆运动

- 第一个Tab为机械臂平移指令，依次为"z pos + value", "x pos + value", "z pos - value", "y pos - value", "y pos + value", "x pos - value"

- 第二个Tab为机械臂旋转指令，依次为"z rot + value", "x rot + value", "z rot - value", "y rot + value", "y rot - value", "x rot - value"
- 在点击时出现点击特效(在本例中，点击时晕染为黄色，松开后晕染恢复为灰色)



- 点击时提示已发送的信息



- 发送协议为
 - 短按: pos平移的value单位为cm, 暂定为1, rot旋转的value单位为度, 暂定为1

data[0]	data[1]	data[2]	data[3]	Operation
0x01	0x01	0x00	value	z pos - value
0x01	0x01	0x01	value	z pos + value
0x01	0x02	0x00	value	z rot - value
0x01	0x02	0x01	value	z rot + value
0x02	0x01	0x00	value	x pos - value
0x02	0x01	0x01	value	x pos + value
0x02	0x01	0x00	value	x rot - value
0x02	0x01	0x01	value	x rot + value
0x03	0x01	0x00	value	y pos - value
0x03	0x01	0x01	value	y pos + value
0x03	0x02	0x00	value	y rot - value
0x03	0x02	0x01	value	y rot + value

- 长按: 长按机械臂进入Cartesian Space运动模式，末端执行器持续沿箭头方向平移或旋转

data[0]	data[1]	data[2]	data[3]	Operation
0x04	0x01	0x00	value	z pos--
0x04	0x01	0x01	value	z pos++

data[0]	data[1]	data[2]	data[3]	Operation
0x04	0x02	0x00	value	z rot--
0x04	0x02	0x01	value	z rot++
0x05	0x01	0x00	value	x pos--
0x05	0x01	0x01	value	x pos++
0x05	0x01	0x00	value	x rot--
0x05	0x01	0x01	value	x rot++
0x06	0x01	0x00	value	y pos--
0x06	0x01	0x01	value	y pos++
0x06	0x02	0x00	value	y rot--
0x06	0x02	0x01	value	y rot++

夹爪

- 给定夹爪的位置、速度和力， slider的范围均为0~255, 默认值为0, 100, 20
- 当slider的值改变时，就发送当前的夹爪信息，发送协议为

data[0]	data[1]	data[2]	data[3]
1245	GVars[0]	GVars[1]	GVars[2]

示教

示教功能共三个putton

- 开始示教
- 停止示教
- 重现轨迹(需要将Reappear修改为Replay)



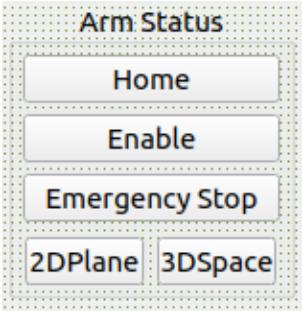
- 发送协议为

data[0]	data[1]	data[2]	data[3]	Operation
0x00	0x00	0x00	0x01	Record
0x00	0x00	0x00	0x02	Stop Record

data[0]	data[1]	data[2]	data[3]	Operation
0x00	0x00	0x00	0x03	Replay

特殊状态

- 初始姿态: 机械位置的初始姿态
- 使能失能(初始时为Enable, 点击后自动变为disable)
- 急停
- XYPlane(将2DPlane修改为XYPlane)
- Initial(将3DSpace修改为Initial, 指的是运动规划的初始姿态)



- 发送协议为

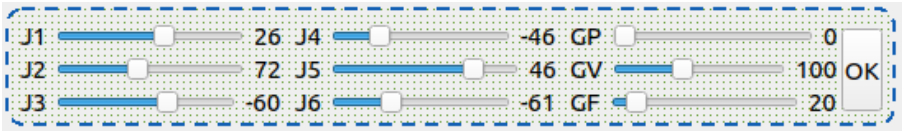
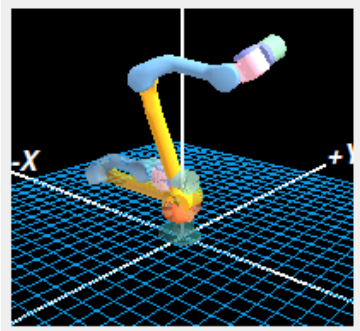
data[0]	data[1]	data[2]	data[3]	Operation
0x00	0x00	0x00	0x04	Enable
0x00	0x00	0x00	0x05	Disable
0x00	0x00	0x00	0x06	Emergency Stop

Home, XYPlane, Initial 三个按钮的协议使用正运动的协议.

- Home: J1~J6均为0, GP, GV, GF分别为0, 100, 20
- XYPlane: J1~J6分别为某个固定值, 暂定为0, 后续需要修改, GP, GV, GF分别为0, 100, 20
- Initial: J1~J6分别为某个固定值, 暂定为0, 后续需要修改, GP, GV, GF分别为0, 100, 20

机械臂状态显示

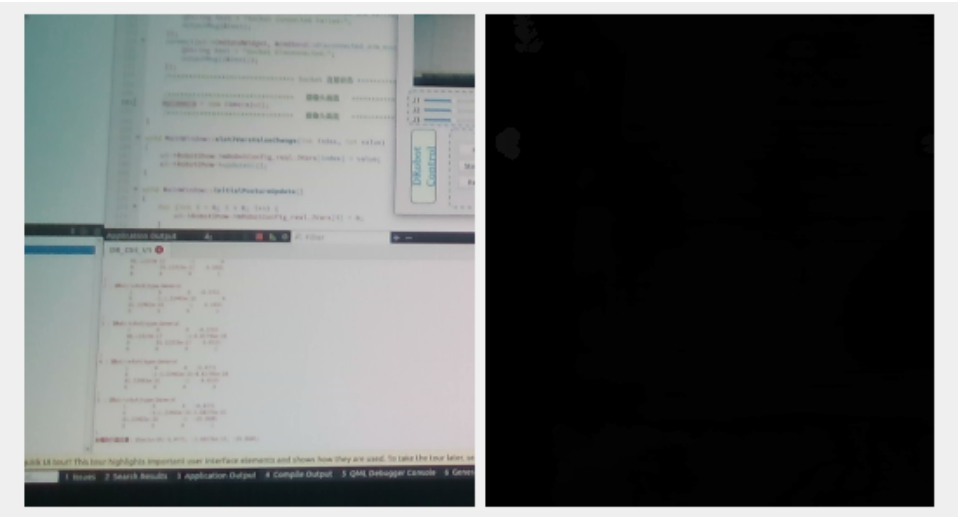
使用OpenGL显示机械臂的目标位姿和机械臂的反馈位姿, 其中不透明的机械臂为目标位姿, 透明的机械臂为通过TCP服务器反馈得到的反馈位姿



反馈协议同发送协议正运动学的协议

data[0]	data[1]	data[2]	data[3]	data[4]	data[5]	data[6]
1145(head)	joint1	joint2	joint3	joint4	joint5	joint6

相机图像显示



图为Realsense D435i相机画面，后续可能会增加选择相机型号的功能

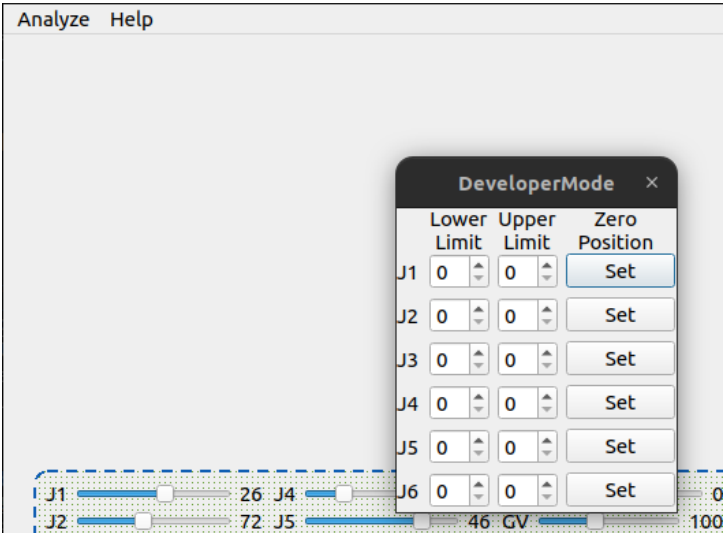
菜单栏

Analyze

- 在Analyze中添加两个Action, 分别为J1~J6的反馈(无需夹爪的反馈)和开发者模式
- J1~J6的反馈为读取50ms反馈一次的关节位置，可画成六幅波形图，接收协议为

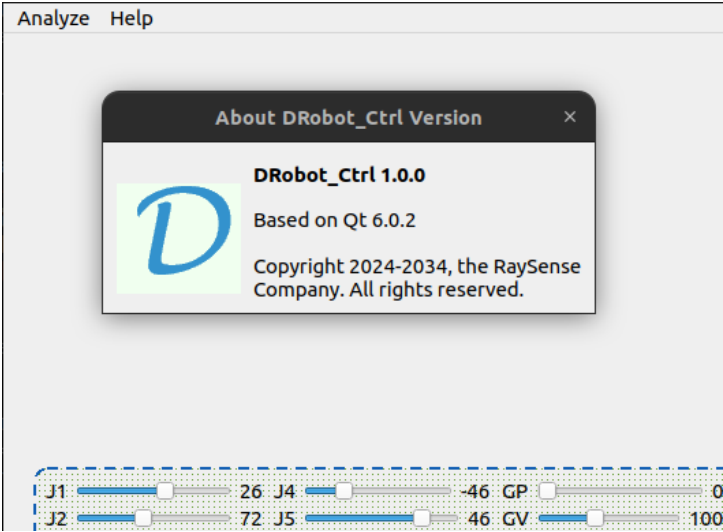
data[0]	data[1]	data[2]	data[3]	data[4]	data[5]	data[6]	data[7]
1145(head)	joint1	joint2	joint3	joint4	joint5	joint6	14(tail)

- 开发者模式功能如下图所示，用来设置六个joint的限位和零点设置(范围待定)



Help

- 版本信息及版权所有



- 更新固件: github链接(暂时不放)

其他功能

- 页面缩放功能
- 新增选择机械臂类型选项，根据不同的选择，在右下方机械臂显示上显示不同的机械臂模型(暂时只有这一款，另一款等结构出图再定)，具体在哪里添加这个选项由UI设计决定
- 当相机未连接时，在右侧中间提示框中提示无相机连接，而不是整个报错上位机不显示，后期可能要添加其他相机类型(USB相机等)，需要自动识别相机类型或手动选择相机类型