

尚毅通信协议 v0.15

robot上传心跳消息

robot上传运行信息

任务下发

任务控制

导航控制

指定机械臂到某位置

下发任务文件

请求任务文件

设置安全空间

任务文件协议

预先定义机械臂任务协议格式

change log

v0.12 -> v0.13

v0.14 -> v0.15

使用MQTT实现消息和指令的连通。

1. 使用json文件保存任务路径，为防止mqtt消息过载，任务序列以文件的形式存储在小车工控机的固定位置上，然后后台发送任务文件的名称实现加载。

robot上传心跳消息

topic: `/sy/robot/heart_beat`

- 1Hz

```

1  {
2    "timestamp": "2016-03-20 11:45:39",    // 时间
3    "pose": {
4      "latitude": 31.1546225,    // 当前经纬度位置
5      "longitude": 120.26544,
6      "local_x": 32.1,    // 当前本地坐标
7      "local_y": 12.12,
8      "local_angle": 36.5,    // 当前本地车头朝向角度, 单位度
9    },
10   "task_status": 0,    // 小车整体的任务状态, 0: 无任务; 1: 任务暂停; 2: 任务进行中
11   "current_robot_status": 1,    // 1: 正在移动, 0: 小车停止
12   "current_arm_status": 1,    // 0: 无任务, 1: 暂停, 2: 废弃, 3: 正在执行任务, 4: 任
    务结束
13   "current_task_id": -1,    // 当前任务点id, -1标识当前不在任务点
14   "obstacle_status": false,    // true: 由于遇到障碍物而停车
15   "battery_status": 0.56,    // float, 剩余电量百分比
16   "arm_id": 0,    // 0 表示不在任务
17   "arm_pose": {
18     "x": 1.23,    // 机械臂夹爪位置, 单位: 米
19     "y": 1.23,
20     "z": 1.23,
21     "roll": 1.23,    // 机械臂夹爪角度, 单位: 度
22     "pitch": 1.23,
23     "yaw": 1.23,
24     "joint1": -0.838,
25     "joint2": -1.047,
26     "joint3": 0.3142,
27     "joint4": -0.192,
28     "joint5": 1.57,
29     "joint6": 0
30   }
31 }

```

robot上传运行信息

topic: /sy/robot/message

```

1 {
2   "msg": str
3 }

```

包含需要用户注意的robot运行信息，比如程序崩溃，运行错误等。

任务下发

topic: `/sy/user/task_set`

```

1 {
2   "origin_latitude": "31.1546225", // 用于定位的第一个坐标点,即坐标原点
3   "origin_longitude": "120.265441",
4   "offset_latitude": "31.1547225", // 用于定位的第二个坐标点,用于确定坐标x轴方向
5   "offset_longitude": "120.275442",
6   "allowed_car_offset": 3.0, // 允许小车偏离起始点的距离, 如果小车位置之前
   的任务点将被忽略
7   "task_file": "task1.json" // 任务文件名称
8 }

```

注：

1. 为防止json序列化反序列化导致的精度丢失问题，坐标传输采用字符串的形式；
2. 为保证精度，坐标应至少保留到小数点后6位

robot反馈：

topic: `/sy/res/user/task_set`

```

1 {
2   "code": 0,
3   "msg": "success"
4 }

```

code :

- 0: 加载成功

- 1: 任务文件不存在
- 2: 任务文件非法
- 3: 指令错误
- 4: 坐标点经纬度错误（精度不够，或明显偏离当前位置的gps）
- 5: 车辆距离指定轨迹起始点过远
- 6. GPS系统出错

`msg` : 用于指示具体的错误信息

任务控制

topic: `/sy/user/control`



JSON |

```
1 {
2   "cmd": 0,
3   "start_from_id": 0
4 }
```

`command` :

- 0: 暂停任务
- 1: 开始任务
- 2: 任务终止

`start_from_id` :

- 任务节点按照1...N进行编号，`start_from_id` 标识从第几个任务点开始进行任务，之前编号的任务点将被跳过。

robot返回:

topic: `/sy/res/user/control`

JSON

```
1 {
2   "code": 0,
3   "msg": ""
4 }
```

code :

- 0: 指令接收成功
- 1: 任务尚未设置, 无法执行任务暂停/开始/中止指令
- 2: 指令错误

msg : 具体说明

导航控制

topic: `/sy/user/setting`

JSON

```
1 {
2   "heartbeat_interval": 1000, // int值, 表示多少毫秒ms上传依次
3   "max_vehicle_speed_limit": 3.0, // double, 最高速度限制, km/h
4   "min_vehicle_speed_limit": 1.0, // double, 最低速度限制, km/h
5   "robot_arm_speed_rate": 0.25 // double, 机械臂速度, m/s
6 }
```

robot返回:

topic: `/sy/res/user/setting`

JSON

```
1 {
2   "code": 0,
3   "msg": ""
4 }
```

code :

- 0: 指令接收成功

- 1: 执行错误

msg : 具体说明

指定机械臂到某位置

topic: /sy/user/arm_set

JSON |

```
1 {
2   "arm_pose": {
3     "x": 1.23, // 机械臂夹爪位置, 单位: 米
4     "y": 1.23,
5     "z": 1.23,
6     "roll": 1.23, // 机械臂夹爪角度, 单位: 度
7     "pitch": 1.23,
8     "yaw": 1.23,
9   }
10 }
```

返回:

topic: /sy/res/user/arm_set

JSON |

```
1 {
2   "code": 0,
3   "msg": ""
4 }
```

code :

- 0: 指令接收成功
- 1: 失败
- 2: 指令错误

msg : 具体说明

下发任务文件

topic: `/sy/user/send_task_file`

JSON

```
1 {  
2   "file_name": "xxx.json",  
3   "override": true,  
4   "basecode": "sdfad..." // base64压缩内容  
5 }
```

注：使用base64进行加解密/解压缩，直接对文件进行二进制读取和写入，下同

返回：

topic: `/sy/res/user/send_task_file`

JSON

```
1 {  
2   "code": 0,  
3   "msg": ""  
4 }
```

`code` :

- 0: 接收成功
- 1: 指令错误
- 2: 失败，已存在任务文件且不可覆盖
- 3: 加解密失败

`msg` : 具体说明

请求任务文件

topic: `/sy/user/request_task_file`

```

1 {
2   "request_all": false, // true表示请求所有车端已有任务文件，false表示请求特定的任务文件
3   "file_name": "xxx.json",
4 }

```

返回：

topic: `/sy/res/user/request_task_file`

```

1 {
2   "code": 0,
3   "msg": "",
4   "total_count": 5, // 总共需要发送的文件数量
5   "current_count": 1, // 当前已发送的文件数量
6   "file_name": "xxx.json", // 当前发送文档文件名
7   "basecode": "asdfadf...." // 加密内容
8 }

```

code :

- 0: 接收成功
- 1: 指令错误
- 2: 失败，任务文件不存在
- 3: 加解密失败

msg : 具体说明

设置安全空间

topic: `/sy/user/set_safe_area`


```

1 {
2   "detect_left": 0.4,  // 单位：米，下同
3   "detect_right": 0.4,
4   "detect_front": 0.8,
5   "detect_back": 0.2
6 }

```

上述参数分别代表前后左右距离车身外平面的安全距离，比如"detect_front"表示车前方容许的距离车头平面的安全距离，低于该距离的障碍物将导致刹车。

上述参数为默认值，参数下发后将立即生效，同时将保存到本地，下次启动自动生效。

以上为标量，即必须为正数。

返回：

topic: /sy/res/user/set_safe_area

```

1 {
2   "code": 0,
3   "msg": ""
4 }

```

code :

- 0: 接收成功
- 1: 指令错误

msg : 具体说明

任务文件协议

- 固定存放在小车工控机用户目录下的 `task/task_file/` 目录下。
- 发送任务时，小车的坐标点为坐标原点，x向前，y向左。即以下坐标为相对于当前小车位置的**相对坐标**。

```

1  {
2    "task_name": "scene1", // 任务名称
3    "nodes": [ // 包含所有的行驶点和任务点
4      {
5        "id": 1, // 形式点的id, 从1开始顺序递增, 中间不可间隔, 用以验证文件的完整性
6        "pos": { // 车辆行驶位置
7          "x": 12.23, // 单位: 米
8          "y": 3.22
9        },
10     },
11     {
12       "id": 2,
13       "pos": {
14         "x": 12.43,
15         "y": 3.31
16       },
17       "task": { // 如果节点下包含有"task"字段, 则表示该节点为执行任务的节点
18         "is_pre_defined": true, // 是否使用预先定义的任务序列, false则使用本次
           下发的任务序列
19         "defined_id": 4, // 预先定义的任务序列的id
20         "task_id": 1,
21         "repeat_count": 2,
22         "task_nodes": [
23           { // 小车到达该点后会停车, 并执行预定任务
24             "arm_id": 1, // 机械臂预设点的id(int), 从1开始编号, 顺序递增
25             "stay_time": 5.4, // 机械臂到达该点后的保持时间, 单位: 秒
26             "arm_pose": { // 机械臂的位姿信息
27               "x": 0.5, // 位置, 单位: 米
28               "y": 0.3,
29               "z": 0.4,
30               "roll": 0.1, // 角度, 单位: 度
31               "pitch": 0.2,
32               "yaw": 0.3,
33               "joint1": 0, // 弧度
34               "joint2": -1.05,
35               "joint3": 1.05,
36               "joint4": 0,
37               "joint5": 1.57,
38               "joint6": 0
39             },
40             {
41               "arm_id": 2,
42               "stay_time": 5,
43               "arm_pose": {
44                 "x": 0.5,

```

```

45         "y": 0.3,
46         "z": 0.4,
47         "roll": 0.1,
48         "pitch": 0.2,
49         "yaw": 0.3,
50         "joint1": -0.838,
51         "joint2": -1.047,
52         "joint3": 0.3142,
53         "joint4": -0.192,
54         "joint5": 1.57,
55         "joint6": 0
56     },
57     ...
58 ]
59 }
60 }
61 },
62 {
63     "id": 3,
64     "pos": {
65         "x": 16.23,
66         "y": 6.22
67     },
68 },
69 },
70 ...
71 ]
    }

```

注：发送任务后，以当前小车位置为坐标原点，小车使用右手坐标系，x向前，y向左。

预先定义机械臂任务协议格式

```
1  "task_nodes":[
2    {      // 小车到达该点后会停车，并执行预定任务
3      "arm_id": 1,  // 机械臂预设点的id(int)，从1开始编号，顺序递增
4      "stay_time": 5.4,  // 机械臂到达该点后的保持时间，单位：秒
5      "arm_pose": {  // 机械臂的位姿信息
6        "x": 0.5,  // 位置，单位：米
7        "y": 0.3,
8        "z": 0.4,
9        "roll": 0.1,  // 角度，单位：度
10       "pitch": 0.2,
11       "yaw": 0.3,
12       "joint1": 0,  // 弧度
13       "joint2": -1.05,
14       "joint3": 1.05,
15       "joint4": 0,
16       "joint5": 1.57,
17       "joint6": 0
18     },
19     {
20       "arm_id": 2,
21       "stay_time": 5,
22       "arm_pose": {
23         "x": 0.5,
24         "y": 0.3,
25         "z": 0.4,
26         "roll": 0.1,
27         "pitch": 0.2,
28         "yaw": 0.3,
29         "joint1": -0.838,
30         "joint2": -1.047,
31         "joint3": 0.3142,
32         "joint4": -0.192,
33         "joint5": 1.57,
34         "joint6": 0
35       },
36       ...
37   ]
```

change log

v0.12 -> v0.13

- 下发任务时，修改“检测车辆当前位置到坐标原点的距离”为“检测车辆当前位置到轨迹起始点的距离”，这样更能保证车辆是贴合轨迹的；
- 下发任务时，增加“GPS系统出错提示”；
- 修正一些语法问题；

v0.14 -> v0.15

- 增加设置安全范围的接口；