



通信协议定义

目录

1. 下行数据协议
 - i. 下发图纸信息协议
 - ii. 下发危险区域协议
 - iii. 下发路径规划协议
 - iv. 下发报警信息协议
 - v. 下发送电信息协议
 2. 上行数据协议
 - i. 定位数据、状态、电量上报协议
 - ii. 紧急预警数据上报协议
 - iii. 业务通知数据上报协议
-

下行数据协议

1. 下发图纸协议

用途：下发建筑物、楼层及图纸信息，供设备加载和解析。

Json 示例：

```
{
  "cmd": "新增|修改|删除",
  "device_id": "robot123",
  "project_id": "project456",
  "timestamp": 1736966400,
  "build_list": [
    {
      "innerid": "building001",
      "name": "写字楼 A",
      "height": 50.0,
      "floor_list": [
        {
          "innerid": "floor001",
          "name": "一层",
          "height": 3.5,
          "image": "http://example.com/floor1.png"
        }
      ]
    }
  ]
}
```

字段说明：

- **cmd**(字符串): 操作指令类型, 取值范围为:
 - **新增**: add_blueprint(新增图纸)。
 - **修改**: update_blueprint(修改图纸)。
 - **删除**: delete_blueprint(删除图纸)。
- **device_id** (字符串): 目标设备唯一标识符。
- **project_id** (字符串): 关联项目唯一标识符。
- **timestamp** (数字): 时间戳, 表示报警信息的生成时间, 精确到秒 (下同) 。
- **build_list** (数组): 建筑物列表, 每个建筑物包含:
 - **inner_id** (字符串): 建筑物唯一标识符。
 - **name** (字符串): 建筑物名称。
 - **height** (数字): 建筑物高度 (米) 。
 - **floor_list** (数组): 楼层列表, 每个楼层包含:
 - **innerid** (字符串): 楼层唯一标识符。
 - **name** (字符串): 楼层名称。

- **height** (数字): 楼层高度 (米) , 保留两位小数。
- **image** (字符串): 楼层图纸的 URL 路径。

2. 下发危险区域协议

用途: 向机器人下发危险区域或电子围栏信息, 指导机器人在工作环境中避开这些危险区域, 确保安全。

Json 示例:

```
{
  "cmd": "增加|修改|删除",
  "device_id": "robot123",
  "project_id": "project456",
  "timestamp": 1736966400,
  "danger_areas": [
    {
      "danger_zone_id": "zone_001",
      "area_type": "indoor",
      "build_id": "building001",
      "floor_id": "floor001",
      "point_list": [
        [10.0, 20.0],
        [15.0, 25.0],
        [20.0, 20.0]
      ]
    }
  ]
}
```

字段说明:

- **cmd** (字符串): 指令类型, 此处为新增、修改、删除危险区域。
 - **新增**: add_danger(添加新的危险区域)。
 - **修改**: update_danger(修改已有危险区域)。
 - **删除**: delete_danger(删除指定的危险区域)。
- **device_id** (字符串): 目标设备唯一标识符。
- **project_id** (字符串): 关联项目唯一标识符。

- **timestamp**(数字): 时间戳。
- **danger_areas** (数组): 危险区域列表, 每个危险区域包含以下字段:
 - **danger_zone_id** (字符串): 危险区域的唯一标识符。
 - **area_type** (字符串): 区域类型, 用于区分区域位置类型, 可取值为 "indoor" (室内) 或 "outdoor" (户外) 。
 - **build_id** (字符串 | null): 建筑物唯一标识符。对于户外区域, 此字段为 null。
 - **floor_id** (字符串 | null): 楼层唯一标识符。对于户外区域, 此字段为 null。
 - **point_list** (数组): 定义危险区域的多边形点位列表, 每个点位为 [x, y] 坐标对。

3. 下发路径规划协议

用途: 向机器人下发路径规划信息, 以指导机器人在室外和建筑环境中进行导航和任务执行。

Json 示例:

```
{
  "cmd": "路径规划",
  "device_id": "robot123",
  "project_id": "project456",
  "timestamp": 1736966400,
  "route": [
    {
      "area_type": "outdoor",
      "build_id": null,
      "floor_id": null,
      "points": [
        [37.7749, -122.4194],
        [37.7750, -122.4195]
      ]
    },
    {
      "area_type": "indoor",
      "build_id": "building001",
      "floor_id": "floor001",
      "points": [
        [10.0, 20.0],
        [15.0, 25.0]
      ]
    }
  ]
}
```

字段说明：

- **cmd** (字符串): 指令类型, 取值为 "planning"。
- **device_id** (字符串): 目标设备唯一标识符。
- **project_id** (字符串): 关联项目唯一标识符。
- **timestamp** (整型数): 时间戳, 表示报警信息的生成时间。
- **route** (数组): 路径规划信息, 包含以下字段:
 - **area_type** (字符串): 区域类型, 取值为 "outdoor" (室外) 或 "indoor" (室内)。
 - **points** (数组): 路径点列表, 每个路径点为 [x, y] 坐标对。
 - 对于室外, x 和 y 分别表示经度和纬度。

- 对于室内，x 和 y 分别表示基于原点的相对坐标，单位为米。

路径规划说明： 机器人需要按照给出的点的顺序进行移动。

4. 下发报警信息协议

用途： 向机器人下发报警信息，以通知其紧急情况或执行特定的应对操作。

Json 示例：

```
{
  "cmd": "alert",
  "device_id": "robot123",
  "project_id": "project456",
  "alert_type": "Voice Alert",
  "timestamp": 1736966400,
  "message": "电池电量低，请尽快充电。"
}
```

字段说明：

- **cmd** (字符串)：指令类型，取值为 "alert"（报警）。
- **device_id** (字符串)：目标设备唯一标识符。
- **project_id** (字符串)：关联项目唯一标识符。
- **alert_type** (字符串)：报警类型，
 - **Light Alert**：灯光报警。
 - **Voice Alert**：语音报警。
- **timestamp** (数字)：时间戳，表示报警信息的生成时间。
- **message** (字符串)：机器人进行语音报警。

5. 下发充电指令协议

用途： 向充电机器人下发充电指令，指示其移动到需要充电的目标机器人所在的位置并为其充电。

Json 示例：

```
{
  "cmd": "charge",
  "device_id": "charge_robot001",
  "project_id": "project456",
  "timestamp": 1736966400,
  "route": [
    {
      "area_type": "outdoor",
      "build_id": null,
      "floor_id": null,
      "points": [
        [37.7749, -122.4194],
        [37.7750, -122.4195]
      ]
    },
    {
      "area_type": "indoor",
      "build_id": "building001",
      "floor_id": "floor001",
      "points": [
        [10.0, 20.0],
        [15.0, 25.0]
      ]
    }
  ]
}
```

字段说明：

- **cmd** (字符串): 指令类型, 取值为 "charge" (充电)。
- **device_id** (字符串): 充电机器人唯一标识符。
- **project_id** (字符串): 关联项目唯一标识符。
- **timestamp** (数字): 时间戳, 表示充电指令的生成时间。
- **route** (数组): 路径规划信息, 包含以下字段:
 - **area_type** (字符串): 区域类型, 取值为 "outdoor" 或 "indoor"。
 - **points** (数组): 路径点列表, 每个路径点为 [x, y] 坐标对。

上行数据协议

1. 定位数据、状态、电量上报协议

用途：设备定期向服务器上报其当前定位数据、运行状态和电量信息，帮助服务器监控设备运行情况。

Json 示例：


```
{
  "cmd": "status_report",
  "device_id": "robot123",
  "timestamp": 1736968500,
  "location": {
    "type": "indoor",
    "latitude": null,
    "longitude": null,
    "area_id": 3,
    "building_info": 2,
    "floor_info": 4321,
    "x": 12.5,
    "y": 8.3,
    "z": 0,
    "satellite_count": null,
    "hdop": 0.8,
    "gnss_speed": 1.2,
    "barometer": -9999,
    "beacons": [
      {
        "major": 1234,
        "minor": 5678,
        "rssi": -70,
        "distance": 2.5
      }
    ],
    "anchors": [
      {
        "major": 4321,
        "minor": 8765,
        "distance": 3.2,
        "azimuth": 45.0,
        "elevation": 15.0
      }
    ]
  },
  "status": 3,
  "battery": {
    "energy": 85,
```

```
    "voltage": 24.5,
    "current": 1.2
  },
  "nearby_people": [
    {
      "id": "person_001",
      "distance": 3.0
    }
  ],
  "nearby_robots": [
    {
      "device_id": "robot789",
      "signal_strength": -65
    }
  ]
}
```

字段说明：

- **cmd** (字符串): 指令类型, 取值为 "status_report" (状态上报)。
- **device_id** (字符串): 设备唯一标识符。
- **timestamp** (数字): 时间戳, 表示上报信息的生成时间 (Unix 时间戳, 秒为单位)。
- **location** (对象): 设备位置数据。
 - **type** (字符串): 定位类型, 取值为 "outdoor" 或 "indoor"。
 - **latitude** (浮点数 | null): 纬度, 仅适用于室外。
 - **longitude** (浮点数 | null): 经度, 仅适用于室外。
 - **area_id** (16进制整数): 工作面编号。
 - **building_info** (整数 | null): 楼栋信息。
 - **floor_info** (整数 | null): 楼层信息。
 - **x、y、z** (浮点数): 室内坐标, 单位为米, 仅适用于室内。
 - **satellite_count** (整数 | null): 可见卫星数量, 仅适用于室外。
 - **hdop** (浮点数): 定位精度, 仅适用于室外。
 - **gnss_speed** (浮点数): 定位速度, 单位为米/秒, 仅适用于室外。
 - **barometer** (整数): 高度, 卫星定位获得的相对参考地面的高度, 无效用小于-1000的值表示典型值为-9999。
 - **beacons** (数组): 信标数据。

- **major** (16进制整数): 信标的 major 标识符。
- **minor** (整数): 信标的 minor 标识符。
- **rss** (整数): 信号强度, 单位为 dBm。
- **distance** (浮点数): 到信标的距离, 单位为米。
- **anchors** (数组): 锚点数据。
 - **major** (整数): 锚点的 major 标识符。
 - **minor** (整数): 锚点的 minor 标识符。
 - **distance** (浮点数): 到锚点的距离, 单位为米。
 - **azimuth** (浮点数): 与锚点的方位角, 单位为度。
 - **elevation** (浮点数): 与锚点的仰角, 单位为度。
- **status** (整数型): 设备当前状态。
 - **0** - 离线
 - **1** - 故障
 - **2** - 在线 (工作)
 - **3** - 在线 (闲置)
- **battery** (对象): 电量数据。
 - **energy** (整数): 电池电量百分比, 取值范围为 0 ~ 100。
 - **voltage** (浮点数): 电池电压, 单位为伏特。
 - **current** (浮点数): 电池电流, 单位为安培。
- **nearby_people** (数组): 周边人员信息。
 - **id** (字符串): 人员唯一标识。
 - **distance** (浮点数): 与设备之间的距离, 单位为米。
- **nearby_robots** (数组): 周边机器人信息。
 - **device_id** (字符串): 机器人唯一标识。
 - **signal_strength** (整数): 蓝牙信号强度, 单位为 dBm。

2. 紧急预警数据上报协议

用途: 当设备检测到紧急情况时, 向服务器上报警数据, 以便及时处理。

Json 示例:

```
{
  "cmd": "emergency_alert",
  "device_id": "robot123",
  "timestamp": 1736970000,
  "alert_type": "battery_low",
  "severity": "high",
  "location": {
    "type": "indoor",
    "latitude": null,
    "longitude": null,
    "area_id": 3,
    "building_info": 2,
    "floor_info": 4321,
    "x": 12.5,
    "y": 8.3,
    "z": 0,
    "satellite_count": null,
    "hdop": 0.8,
    "gnss_speed": 1.2,
    "barometer": -9999,
    "beacons": [
      {
        "major": 1234,
        "minor": 5678,
        "rssi": -70,
        "distance": 2.5
      }
    ],
    "anchors": [
      {
        "major": 4321,
        "minor": 8765,
        "distance": 3.2,
        "azimuth": 45.0,
        "elevation": 15.0
      }
    ]
  },
  "error_code": null,
```

```
"danger_zone_id": null,  
"message": "电量低于20%"  
}
```

字段说明：

- **cmd** (字符串)：指令类型，取值为 "emergency_alert"（紧急预警）。
- **device_id** (字符串)：设备唯一标识符。
- **timestamp** (数字)：时间戳，表示预警信息的生成时间（Unix 时间戳，秒为单位）。
- **alert_type** (字符串)：预警类型。
 - **battery_low**：电池电量低。
 - **equipment_fault**：设备故障。
 - **intrusion_detected**：闯入禁区。
 - **fall_protection**：防跌落
 - **proximity_alert**：人员距离设备过近
- **severity** (字符串)：预警严重程度，例如 "low"（低）、"medium"（中）、"high"（高）。
- **location** (对象)：预警发生的位置，字段同定位数据上报。
- **error_code** (字符串 | null)：错误代码，仅适用于设备故障。
- **danger_zone_id** (字符串 | null)：危险区域唯一标识，仅适用于禁区闯入。
- **message** (字符串)：预警的详细描述。

3. 业务通知数据上报协议

用途：设备向服务器上报业务相关的通知数据，用于业务流程的处理和跟踪。

Json 示例：

```
{
  "cmd": "business_notification",
  "device_id": "robot123",
  "timestamp": 1736971200,
  "task_id": "task789",
  "workload": {
    "work_area": 100,
    "work_time": 3600
  }
}
```

字段说明：

- **cmd** (字符串): 指令类型, 取值为 "business_notification" (业务通知)。
- **device_id** (字符串): 设备唯一标识符。
- **timestamp** (数字): 时间戳, 表示通知信息的生成时间 (Unix 时间戳, 秒为单位)。
- **task_id** (字符串): 单次工作任务的 ID。
- **workload** (对象): 工作量数据。
 - **work_area** (浮点数): 单次工作面积, 单位为平方米。
 - **work_time** (整数): 单次工作时长, 单位为秒。