

伽利略导航系统概述

伽利略导航系统整体分为以下几个部分

1. 核心 API 部分

核心 API 对系统的其他部分进行管理，用户通过调用核心 API 对机器人进行控制

2. 建立地图和导航程序

导航算法实现创建地图和定位功能。不同导航算法通过暴露相同的接口供核心 API 和路径规划算法调用

3. 路径规划和运动控制程序

路径规划程序根据目标点和现有路径信息计算出机器人的运动路线，同时根据导航程序提供的位置信息进行运动控制。

基本应用场景

下面以工业 AGV 作为应用场景介绍伽利略导航系统的使用方法。工业 AGV 的基本功能是按照特定的路线运动。在到达对应的位置时，停下装货。装货完成后，机器人继续按照给定路线运动至下一个目标点进行卸货。伽利略导航系统的使用流程如下。

1. 绘制地图

调用 [启动建图 API](#)，等待建图程序启动。启动成功后系统处于 Mapping 状态。通过遥控控制机器人在目标环境中运动和建立地图。建立的地图可以通过 [获取当前地图 API](#) 来获取。地图绘制完成后调用 [保存地图 API](#)。

2. 标记 AVG 运行路线和目标点位置

地图绘制完成之后可以得到建立的地图图片。根据图片绘制对应的 osm 路径文件。路径文件内包含可能运动的路线。

3. 运行导航程序，控制 AVG 按照目标路线运动

调用 [启动导航 API](#)，等待系统进入 Navigating 状态。调用 [设置目标点 API](#)，系统根据小车当前位置和目标点位置自动计算出机器人的运动路线。机器人在导航程序控制下向目标点运动。

4. 自动充电过程

电池的电量信息可以通过[系统信息 API](#)获取，当电池电量过低时可以通过调用自动充电 API 为机器人充电。机器人收到请求后会按照之前设置的位置信息自动充电。

API 基本格式

所有的请求在参数中都有 token, token 用于对请求者进行合法性验证。

API 的格式为 API 版本号加上对应的 URL，以获取系统状态 API 为例，实际请求地址为/v1/system/status。API 返回值都是 json 格式的数据。

1. 获取 token

URL: <http://center.bwbot.org/api/v1/token>

请求方式：GET

请求参数：

参数	类型	说明
username	string	用户名
password	string	密码
device_id	string	设备 id

返回参数：

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

系统状态 API

1. 获取系统当先状态

URL: /system/status

请求方式: GET

请求参数:

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数

参数	类型	说明
status	string	状态 string,可能的值为 Mapping, Navigating, Busy, Free, Charging

补充说明：系统可能处在互斥的几种状态中。通过不同的操作 API 系统在不同的状态间切换。只有在特定的状态下系统才能执行特定的 API。

2. 获取系统基本信息

URL: /system/info

请求方式: GET

请求参数:

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数

参数	类型	说明
battery	int	电池电量百分百
camera_rgb	int	rgb 摄像头 topic 发布频率, 0 代表没有数据
camera_depth	int	深度摄像头 topic 发布频率, 0 代表没有数据
odom	int	编码器 topic 发布频率, 0 代表没有数据
imu	int	IMU topic 的发布频率, 0 代表没有数据

3. 获取 rgb 摄像头原始图像

URL: /system/camera_rgb

请求方式: GET

请求参数 :

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数 :

参数	类型	说明
无	视频流	返回 rgb 摄像头视频流信息

4. 获取 rgb 摄像头处理后图像

URL: /system/camera_rgb_processed

请求方式 : GET

请求参数 :

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数

参数	类型	说明
无	视频流	返回经过处理的 rgb 摄像头视频流信息

5. 获取系统日志

URL: /system/log

请求方法: GET

请求参数：

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数

参数	类型	说明
log	string	系统日志信息

6. 获取机器人当前的速度和角速度

URL : /system/speed

请求方式：GET

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数

参数	类型	说明
speed_x	float	机器人本体坐标系 x 方向运动速度
speed_y	float	机器人本体坐标系 y 方向运动速度
speed_angle	float	机器人本体坐标系的角速度

7. 设置机器人当前的速度和角速度

URL : /system/speed

请求方式：PUT

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者
speed_x	float	机器人本体坐标系 x 方向速度
speed_y	float	机器人本体坐标系 y 方向速度
speed_angle	float	机器人本体坐标系的角速度

返回参数

参数	类型	说明
result	bool	是否设置成功的状态

建立地图 API

1. 启动建图线程

说明：接收到启动命令后系统会处于 Busy 状态，线程启动成功后系统进入 Mapping 状态。

URL: /map/start

请求方式：GET

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者
launch	string	启动 launch 文件的路径

返回参数

参数	类型	说明
result	bool	设置 launch 文件的结果

2. 结束建图线程

说明：接收到结束命令进入 Busy 状态。后先自动保存地图，然后开始关闭建图线程，线程关闭后系统进入 Free 状态。

URL: /map/stop

请求方式：GET，

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数

参数	类型	说明
result	bool	设置结束建图线程的结果

3. 获取当前正在建立的地图

URL: /map/current_map_image

请求方法: GET

请求参数：

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数

参数	类型	说明
map_image	pgm 文件	当前正在建立的地图的图片文件
map_paras	yaml文件	地图图片参数

4. 保存当前正在创建的地图

URL : /map/current_map_image

请求方法 : POST

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者
name	string	地图文件名称

返回参数

参数	类型	说明
result	bool	是否保存成功的状态
name	string	保存的地图文件名称

5. 获取机器人当前位置和姿态

URL: /map/pose

请求方法 : GET

请求参数 :

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数：

参数	类型	说明
x	float	机器人位置的 X 坐标
y	float	机器人位置的 Y 坐标
angle	float	机器人的角度

6. 获取机器人的移动轨迹点

URL：/map/track

请求方法：GET

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数

参数	类型	说明
trajectory	file	机器人运动的轨迹点列表 osm 文件

7. 获取地图图片

URL：/map/image

请求方法：GET

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者
name	string	可选，如果有此参数则只返回这个名字的地图图片

返回参数

参数	类型	说明
maps	list of maps	所有地图的列表，如果请求参数中有 name 参数，则只返回一个名字为 name 参数的地图

8. 重命名地图图片文件

URL : /map/map_image

请求方式 : PUT

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者
name	string	原图片文件名称
new_name	string	新图片文件名称

返回参数

参数	类型	说明
result	bool	执行结果
name	string	新地图图片文件名称

9. 获取当前地图的路径文件

URL : /map/current_path

请求方式 : GET

请求参数：

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数

参数	类型	说明
无	file	返回当前 osm 格式的地图路径文件。一个地图路径文件中可以有多条路径，地图路径文件和地图图片文件具有相同的名字

10. 上传地图路径文件

URL : /map/map_path

请求方式：POST

请求参数：

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者
name	string	地图文件名称
path	file	地图路径 osm 文件内容

返回参数

参数	类型	说明
result	bool	文件是否上传成功

11. 获取当前地图目标点列表

URL : /map/current_target_points

请求方式 : GET

请求参数 :

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数 :

参数	类型	说明
target_points	file	当前地图目标点列表 osm 文件

导航部分

系统处于 Navigating 状态下才可能执行下面的 API

1. 启动巡检线程

说明: 接收到启动命令后系统会处于 Busy 状态, 线程启动成功后系统进入 Navigating 状态。启动命令参数中包含导航地图文件名字。

URL : /navigation/start

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者
launch	string	巡检配置的 launch 文件
map	string	巡检地图名字

返回参数

参数	类型	说明
result	bool	启动巡检后的结果

2. 结束巡检线程

说明：结束导航巡检线程，接收到结束命令后系统会开始关闭导航巡检线程，线程关闭后系统进入 Free 状态。

URL: /navigation/stop

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数

参数	类型	说明
result	bool	结束巡检的结果

3. 获取机器人当前位置姿态

URL : /navigation/pose

请求方法：GET

请求参数：

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数

参数	类型	说明
x	float	机器人位置的 X 坐标
y	float	机器人位置的 Y 坐标
angle	float	机器人的角度

4. 设置下一个目标点

URL : /navigation/target_point

请求方法 : POST

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者
x	float	目标点 x 坐标
y	float	目标点 y 坐标
angle	float	目标点角度

返回参数 :

参数	类型	说明
result	bool	设置结果

5. 设置目标点列表

说明: 设置指定站点文件为机器人移动目标点集, 设置完成后机器人会依次遍历目标点, 遍历完成后自动进行下一轮循环。

URL : /navigation/target_points

请求方法 : POST

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者
target_points	file	目标点集 osm 文件

返回参数

参数	类型	说明
result	bool	设置结果

6. 获取机器人当前位置到目标点的路径

URL: /navigation/current_path

请求方法：GET

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数

参数	类型	说明
path	file	从当前点到下一个目标点的地图路径 osm 文件

7. 获取机器人当前位置到下一个目标点的距离

URL : /navigation/target_distance

请求方式：GET

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数

参数	类型	说明
distance	float	当前位置距离目标点的距离，0 为已到达目标点

8. 暂停导航

说明：接收请求后机器人停止移动同时保存下一个目标点，包括 x、y 像素坐标、角度和停留时间，此时系统仍处于 Navigating 状态。

URL : /navigation/pause

请求方式：GET

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数

参数	类型	说明
result	bool	执行结果

9. 继续导航

说明：接收请求后机器人继续移动到下一个目标站点

URL : /navigation/resume

请求方式：GET

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数

参数	类型	说明
result	bool	执行结果

自动充电 API 相关

1. 启动自动充电线程

说明: 接收到启动命令后系统会处于 Busy 状态, 线程启动成功后系统进入 Charging 状态

URL : /recharge/start

请求方式 : GET

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者
launch	string	启动自动充电线程的 launch 文件

返回参数

参数	类型	说明
result	bool	执行结果

2. 结束充电线程

说明: 接收到结束命令后系统会开始关闭充电线程, 线程关闭后系统进入 Free 状态。

URL : /recharge/stop

请求方式 : GET

请求参数

参数	类型	说明
token	string	api token 用于验证是不是合法的请求者

返回参数 :

参数	类型	说明
result	bool	执行结果