

# homer\_navigation

## Introduction

Das Package “homer\_navigation” mit seiner gleichnamigen Node ist für die Navigation des Roboters zuständig. Es hält stets die aktuelle Karte des Roboters vor, die auf Topic /map empfangen wurde und berechnet anhand von dieser Karte einen Pfad vom Roboter zu einem gegebenen Zielpunkt. Dafür verwendet die Navigation die sogenannte Pfad-Transformation - eine Kombination aus Distanz-Transformation und Hindernistransformation -, in Verbindung mit A-Stern, um einen optimalen Pfad zu finden. Das Verhältnis zwischen Distanz- und Hindernis-Transformation kann über einen Parameter angepasst werden. Nach der Pfadberechnung ist das Package außerdem dafür zuständig den Roboter diesen Pfad zum Ziel abfahren zu lassen.

## Topics

### Publisher

- /homer\_navigation/target\_reached (std\_msgs/Empty): Wenn der Roboter sein Ziel erreicht hat, wird eine Message über dieses Topic verschickt.
- /homer\_navigation/target\_unreachable (mapnav\_msgs/TargetUnreachable): Über dieses Topic wird mitgeteilt, wenn der Roboter sein Ziel nicht erreichen kann und die Navigation abgebrochen wurde. Ein Statuscode wird mitgeliefert (siehe Package map\_messages).
- /homer\_navigation/path (nav\_msgs/Path): Hierüber wird der aktuelle Pfad zur Visualisierung an die GUI geschickt.
- /robot\_platform/cmd\_vel (geometry\_msgs/Twist): Über dieses Topic werden die aktuellen Fahrbefehle zum Roboter geschickt.
- /ptu/set\_pan\_tilt (ptu/SetPanTilt): Über dieses Topic wird die PTU nach navigation auf 0, 0 gefahren.
- /ptu/center\_world\_point (ptu/CenterWorldPoint): Über dieses Topic wird die PTU auf den nächsten Wegpunkt centriert.

### Subscriber

- /map (nav\_msgs/OccupancyGrid): Die jeweils aktuelle Map wird empfangen, um sie für die Pfadplanung und Hindernisvermeidung während der Navigation zu verwenden.
- /pose (geometry\_msgs/PoseStamped): Die aktuelle Pose des Roboters wird als Startpunkt der Pfadplanung verwendet.

- `/scan` (`sensor_msgs/LaserScan`): Der aktuelle LaserScan wird zur Hindernisvermeidung verwendet.
- `/front_scan` (`sensor_msgs/LaserScan`): Der aktuelle LaserScan wird zur Hindernisvermeidung verwendet.
- `/homer_navigation/start_navigation` (`mapnav_msgs/StartNavigation`): Startet die Pfadplanung und anschließend die Navigation zur mitgelieferten Zielpose.
- `/move_base_simple/goal` (`geometry_msgs/PoseStamped`): Startet die Pfadplanung und anschließende Navigation zur Zielpose.
- `/homer_navigation/stop_navigation` (`std_msgs/Empty`): Stoppt die aktuelle Navigation.
- `/homer_navigation/navigate_to_POI` (`mapnav_msgs/NavigateToPOI`): Startet die Pfadplanung und anschließend die Navigation zum POI mit angegebenen Namen. Der entsprechende POI wird anschließend vom `map_manager` erfragt.
- `/homer_navigation/unknown_threshold` (`std_msgs/Int8`): Über dieses Topic kann der Schwellwert verändert werden, ab dem ein Zellwahrscheinlichkeit als belegt und damit unbefahrbar markiert wird. Standard ist 50 (%).
- `/homer_navigation/refresh_params` (`std_msgs/Empty`): Über dieses Topic lassen sich die Parameter neu auslesen.
- `/homer_navigation/max_depth_move_distance` (`std_msgs/Float32`): Über dieses Topic lässt sich die Hindernissdistance der Tiefendaten übermitteln.

## Launch Files

- `homer_navigation.launch`: Startet die Navigation und lädt alle Navigations-Parameter in den Parameterserver.

## Parameter

### `homer_navigation`

- `/homer_navigation/safe_path_weight`: 1.2 # factor weight for safer path in relation to shortest path
- `/homer_navigation/waypoint_sampling_threshold`: 1.5 # factor of how dense the path waypoints are sampled regarding the `obstacle_distance` of the last or next waypoint
- `/homer_navigation/frontier_safeness_factor`: 1.4 # factor of `min_allowed_obstacle_distance` to an obstacle of a cell which is considered safe

#### cost calculation parameters

- `/homer_navigation/allowed_obstacle_distance/min`: 0.3 # m robot must stay further away than this from obstacles
- `/homer_navigation/allowed_obstacle_distance/max`: 5.0 # m not used at the moment
- `/homer_navigation/safe_obstacle_distance/min`: 0.7 # m if possible robot should move further away than this from obstacles
- `/homer_navigation/safe_obstacle_distance/max`: 1.5 # m further away than this from obstacles doesn't give a lesser cost addition

#### collision Avoidance parameters

- `/homer_navigation/collision_distance`: 0.3 # m distance to obstacle from robotFront in which the obstacle avoidance will be executed
- `/homer_navigation/collision_distance_near_target`: 0.2 # m distance to obstacle from robotFront where obstacle avoidance won't be executed when near the target
- `/homer_navigation/backward_collision_distance`: 0.5 # m distance behind robot in which the robot won't back up into while doing collision avoidance
- `/homer_navigation/min_y`: 0.27 # m half robot width for max\_move\_distance calculation
- `/homer_navigation/min_x`: 0.3 # m distance from base\_link to robot front for max\_move\_distance calculation

#### check path on map update

- `/homer_navigation/check_path`: true # bool toggles if the calculated path will be checked for obstacles while navigating
- `/homer_navigation/check_path_max_distance`: 2 # m maximal distance from robot position in which the path is being checked for obstacles

#### speed parameters

- `/homer_navigation/min_turn_angle`: 0.15 # rad values lower than this angle will let the navigation assume reaching the designated position
- `/homer_navigation/max_turn_speed`: 0.6 # rad/s max turn velocity the navigation can send
- `/homer_navigation/min_turn_speed`: 0.3 # rad/s min turn speed for Final Turn so the Robot doesn't stop turning

- `/homer_navigation/max_drive_angle: 0.6 #` rad threshold for driving and turning - if above that value only turn
- `/homer_navigation/max_move_speed: 0.4 #` m/s max move speed the navigation can send

**caution factors values near 0 mean high caution values greater values mean less caution**

**if any factor equals 0 the robot can't follow paths !!**

- `/homer_navigation/map_speed_factor: 1.2 #` factor for the max speed calculation of the `obstacleDistancemap`
- `/homer_navigation/waypoint_speed_factor: 1.2 #` factor for the max speed calculation with the distance to the next waypoint
- `/homer_navigation/obstacle_speed_factor: 1.0 #` factor for the max speed calculation with the last laser may movement distance
- `/homer_navigation/callback_error_duration: 0.3 #` s max duration between pose and laser callbacks before error handling is executed
- `/homer_navigation/use_ptu: false#` bool toggles if the ptu is being used to look at the next Waypoint during navigation