Navigator 类的设计

1. 综述

Navigator类在整体SmartCar系统中扮演重要角色，它通过管理SmartCar系统中的所有硬件设施，并通过融合各个部件的数据，为系统提供准确的导航信息，其中的核心数据包括小车实时的位置、速度、加速度、角度和角速度。下文将介绍Navigator中数据融合的核心部分。

1. 软件框架

在Navigator中，我们会管理超声波传感器、加速度传感器、陀螺仪传感器、磁场传感器、霍尔传感器、二维码识别等部件，这些部件每一个将作为一个成员类以供Navigator管理。这些成员类和Navigator之间的数据传输有两种形式：监听者模式和主动函数调用。Navigator中，针对每一个部件都有一个相应的Listener，在系统的在大部分时间里我们是通过这些Listener获取传感器的数据的，其余较少的情况是通过主动函数调用，以实现特殊的控制策略。

1. 核心内容

* 主要数据成员：

|  |  |
| --- | --- |
| 成员名称 | 作用 |
| systemState | 指示当前系统的状态 |
|  |  |

* 数据的融合更新：

1. 超声波传感器

在小车车头，按照一定的角度安装有三个超声波传感器，他们的测量精度可以达到mm级别，在实验我们认为超声波的数据最为接近真实值。超声波传感器的数据不会用来直接更新Navigator维护的系统数据，他通过配合二维码类来更新数据。同时超声波传感器也可以检测障碍物，用于壁障，这方面的详细信息，请参考Controller类的设计。

1. 霍尔传感器

当小车的车轮转动一圈时，霍尔传感器类可以侦测并触发SensorEvent事件。Navigator将利用这一数据更新小车的位置信息和速度信息。更新数据前需要检测当前的systemState，如果处于直线和角度较小的行驶中，则利用如下策略更新数据：



注：变量s为车轮的外周长，角度变量A为X轴到车头方向的角度，权值需要在以后的实验中测定。其中，角度变量可以取前几次角度的平均值。

1. 加速度传感器

加速度传感器是利用MEMS技术获取小车运行过程中的三轴加速度，我们的环境中，我们仅使用水平方向的X轴和Y轴的加速度信息。由于加速度传感器的测量值方差较大，所以加速度传感器类返回给Navigator类的数据是经过滤波处理后的，返回的数据有速度和加速度信息。

数据更新策略：



注：Vm , Am为速度和加速度的测量值，需要根据实验测定。

1. 陀螺仪传感器

陀螺仪传感器是利用MEMS技术测量小车行驶过程中的三轴角速度，实验中我们仅利用水平方向的角速度。我们会李彤陀螺仪的数据更新角度和角速度信息。

更新策略：



注：表示角速度，表示角速度，表示角速度测量值，表示角度测量值

1. 磁场传感器

**//TODO**

1. 二维码识别

在实验环境中，如果仅仅使用传感器，小车在长时间运行后会有较大的偏移，我们通过在物体上标识二维码信息，通过图像识别，加上其他的传感器数据准确的定位小车。

数据更新流程如下：

二维码扫描部件会以固定的频率检测摄像头中的数据，如果发现摄像头数据中存在二维码，则向Navigator报告，Navigator再次向Controller控制类报告，此时由Controller类更改系统状态进入二维码识别状态，Navigator此时利用超声波和二维码的数据，来更新系统的位置信息。

* Trick

1. 在每一次传感器数据更新时，检测下systemState变量，如果标识处于静止状态，那么速度、加速度一定为0。