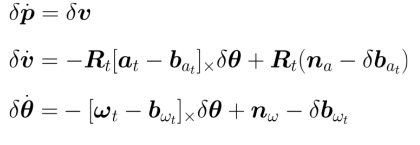
基于误差状态的EKF单个IMU和单个UWB 融合

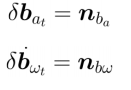
***预测部分***

误差方程推导结果如下



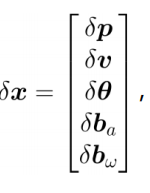
（0）

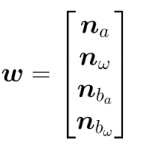
由于所用IMU为中精度,所以考虑加速计和陀螺仪的零偏的随机游走，



（1）

令为系统所估计的状态量， 为噪声，如下

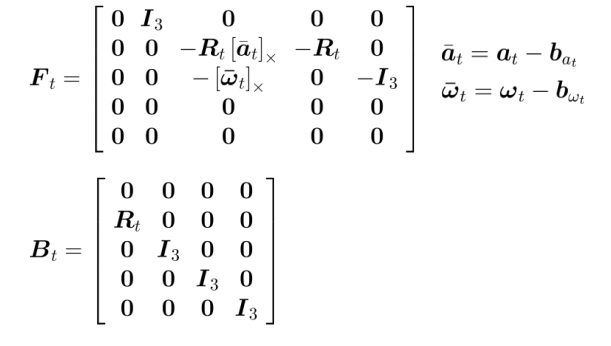




根据公式（0）和（1），则误差方程可以写成状态方程的通用形式：



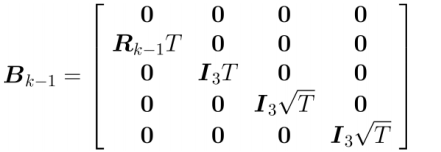
其中



状态方程离散化后可以写为

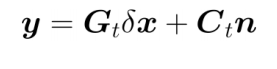






***修正部分***

在滤波器中，观测方程一般写为

 （10）

该系统中共三个观测，分别为与基站距离，与轨迹中最近点的距离，姿态。如下式

（11）

公式（11）中的的计算过程为

=

其中，是从UWB基站接收到的距离信息。 是基站位置到IMU预测位置的差。

公式（11）中的的计算过程为

=

是IMU预测位置到轨迹中最近点的距离。0意味着希望手持定位设备的人沿着轨迹行走。

公式（11）中的的计算过程为

=-

=

观测部分的雅可比矩阵Gt如下

Gt=

（16）

Gt是15列的矩阵，行数为有效的UWB基站个数加3行的轨迹观测，在走廊时还会加一行的轨迹观测的线性化后的雅可比。

是单位矩阵

是轨迹观测对应的雅可比，代表轨迹的位置， 其他符号代表意义与上式一样。

是非完整性约束对应的雅可比

其中公式（16）的

是与UWB基站距离对应的雅可比,每个基站对应一行三列的表达式。S 代表基站的位置，, , 代表其对应的x y z坐标。代表IMU预测的位置，, , 代表其x y z 坐标。代表IMU预测的误差状态， ， ， 代表其x y z。

其中公式（16）的

是1行3列的向量，表示轨迹中最近点的坐标。，，是其x y z 坐标。

其中公式（16）的是非完整性约束对应的雅可比，是3\*3的矩阵。

计算过程是

是IMU预测的姿态所对应的旋转矩阵。

公式（10）中的Ct是一个单位阵，行数与列数与Gt的行数相同。

公式（10）的噪声n是一个行数与Gt相等，列数为1的向量。