深蓝学院
shenlanxueyuan.com

多传感器融合第六章作业思路分享

主讲人 丘百韬

纲要

第一部分：代码实现

第二部分：IMU仿真与结果分析

代码实现

深蓝学院
shenlanxueyuan.com

首先是UpdatePose函数：

```
    // move forward --
    // NOTE: this is NOT fixed. you should update your buffer accordi

    double delta_t;
    Eigen::Vector3d delta;
    Eigen::Matrix3d R_curr;
    Eigen::Matrix3d R_prev;

    if(GetAngularDelta(1, 0, delta, false))
    {
        UpdateOrientation(delta, R_curr, R_prev);
    }
    else
    {
        return false;
    }

    if(GetVelocityDelta(1, 0, R_curr, R_prev, delta_t, delta, false))
    {
        UpdatePosition(delta_t, delta);
    }
    else
    {
        return false;
    }

    imu_data_buff_.pop_front();
}
```

代码实现

GetAngularDelta和GetVelocityDelta函数（欧拉法和中值法实现）：

```
if(Is_Euler)
{
    angular_delta = delta_t*angular_vel_prev;
}
else
{
    angular_delta = 0.5*delta_t*(angular_vel_curr + angular_vel_prev);
}
```

```
if(Is_Euler)
{
    velocity_delta = delta_t*linear_acc_prev;
}
else
{
    velocity_delta = 0.5*delta_t*(linear_acc_curr + linear_acc_prev);
}
```

IMU仿真程序修改参考雍川老师分享的manual_trajectory.py.py文件

纲要

深蓝学院
shenlanxueyuan.com

第一部分：代码实现

第二部分：IMU仿真与结果分析

IMU仿真与结果分析

深蓝学院
shenlanxueyuan.com

IMU仿真设置参数如下（默认参数对应静止状态）：

匀速运动：

```
ini lat (deg),ini lon (deg),ini alt (m),ini vx_body (m/s),ini vy_body (m/
s),ini vz_body (m/s),ini yaw (deg),ini pitch (deg),ini roll (deg)
32,120,0,1.0,0,0,0,0,0
command type,yaw (deg),pitch (deg),roll (deg),vx_body (m/s),vy_body (m/
s),vz_body (m/s),command duration (s),GPS visibility
1,0,0,0,0,0,0,360,1
```

加减速运动：

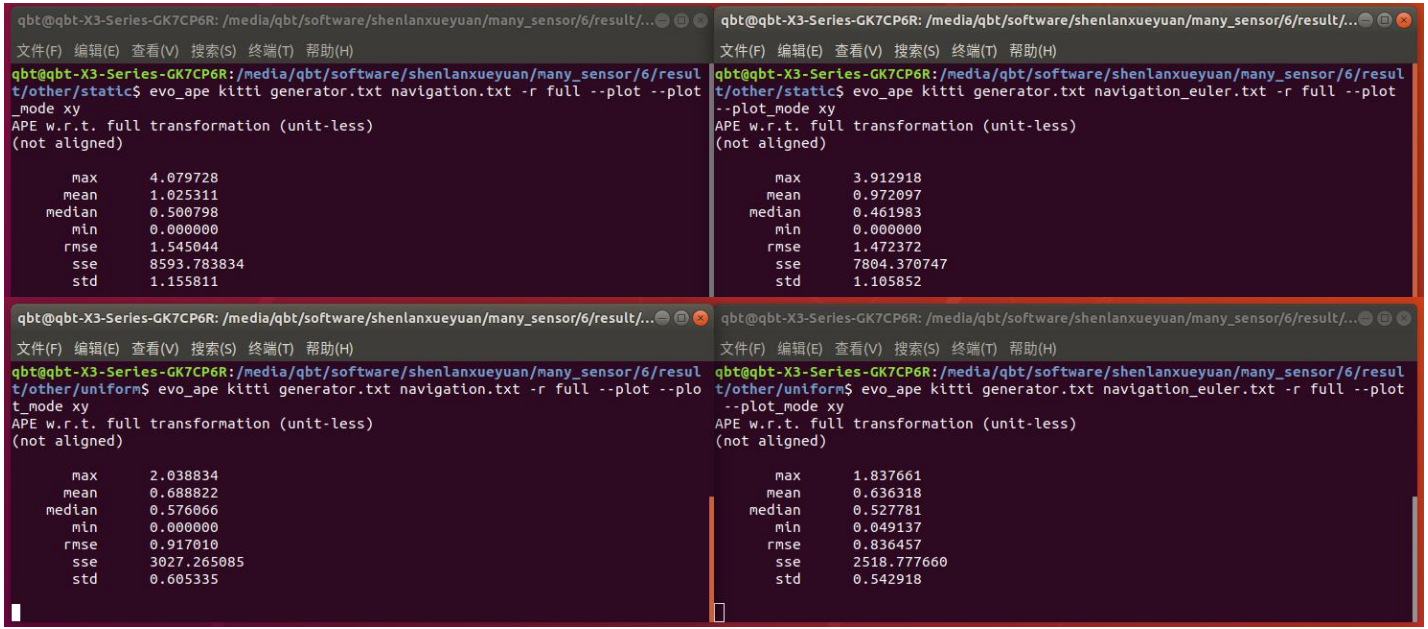
```
ini lat (deg),ini lon (deg),ini alt (m),ini vx_body (m/s),ini vy_body (m/
s),ini vz_body (m/s),ini yaw (deg),ini pitch (deg),ini roll (deg)
32,120,0,-18.0,0,0,0,0,0
command type,yaw (deg),pitch (deg),roll (deg),vx_body (m/s),vy_body (m/
s),vz_body (m/s),command duration (s),GPS visibility
1,0,0,0,1.0,0,0,360,1
```

IMU仿真与结果分析

深蓝学院 shenlanxueyuan.com

精度对比如下（取10s的数据）：

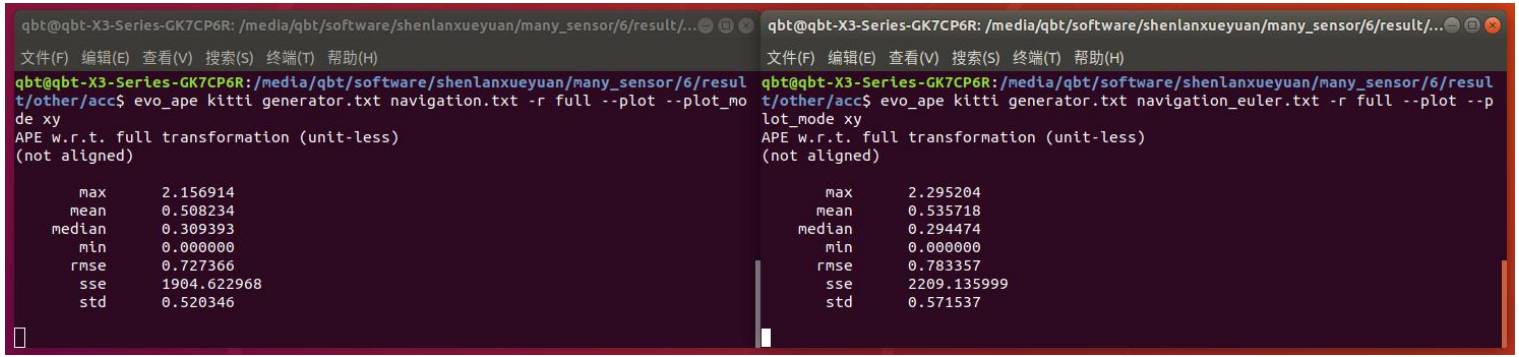
1. 静止和匀速运动：



IMU仿真与结果分析

深蓝学院 shenlanxueyuan.com

2. 加减速运动：



旋转误差（单位为度）和平移误差（单位为m）进行对比（RMSE值）：

	中值法旋转误差	欧拉法旋转误差	中值法平移误差	欧拉法平移误差
静止	0.086195	0.084752	1.545043	1.472371
匀速	0.052085	0.050980	0.917009	0.836456
加减速	0.057043	0.057194	0.727365	0.783356

IMU仿真与结果分析

一般说来，imu的角速度精度高，线性加速度精度低

1.对于静止和匀速运动（加速度为0），中值法精度比欧拉法低

原因：imu测得的线性加速度和角速度并不为0，由于imu的角速度变化量小，所以误差较小，欧拉法和中值法效果差不多。而通过线性加速度计算得到的速度会累积误差，中值法取平均值会加大位置的误差（相对欧拉法）。

2.对于加减速运动，中值法精度比欧拉法高

原因：在变速运动下中值法取平均值就比较合理，而且角加速度和线性加速度绝对值越大，欧拉法误差会越大。

深蓝学院
shenlanxueyuan.com

感谢各位聆听！

Thanks for Listening