**中国计量大学**

**实 验 报 告**

实验课程： 检测技术 实验名称： UWB测距与定位实验指导书

班 级： 22工试2班 学 号： 2201400216

姓 名： 李康峰 实验日期： 2024.5.29

**一、实验目的**

1、了解DWM1000超宽带测距和UWB定位的原理。

2、掌握DWM1000超宽带测距和UWB定位的方法及应用。

**二、实验内容**

**距离测量值的平均值与测量误差分析：**

* 根据实验设备测得的标签与基站之间的距离测量值，求出距离的平均测量值。
* 与已知距离的实际值进行对比，求出测量误差以及相对误差。
* **标签坐标的计算及误差分析：**
* 根据实验设备测得的标签与基站之间的距离测量值，使用UWB三角定位算法求出标签的坐标。
* 将求得的标签的坐标取平均，再与已知标签坐标的实际值进行对比，求出测量误差以及相对误差。
* 建议将UWB三角定位算法写成程序，方便带入数据进行计算。

**三、实验仪器**：

DWM1000超宽带，电脑

**实验成绩： 指导教师签名：**

**三、实验数据**

编写计算相关的程序代码，并记录下来。

（1）uwm.m

Function[x,y, zuobiao]=uwm(X1,Y1,D1,X2,Y2,D2,X3,Y3,D3)

jvzhen=[Z\*(X1-X2),Z\*(Y1-Y2),Z\*(X1-X3),2\*(Y1-Y3)];

jvzhen1=Pinv(jvzhen);

D1=D2^2-D1^2-X2^2+X1^2-Y2^2+Y1^2;

D2=D3^2-D1^2-X3^2+X1^2-Y3^2+Y1^2;

Jvzhen2=[D1,D2];

Zuobiao=jvzhen1\*jvzhen2;

X=zuobiao(1,1);

Y=zuobiao(1,2);

（2）ceshi.m

XA=0;YA=0;XB=189;YB=0;XC=189;YC=189;XD=0;YD=189;DA=131;DB=80;DC=136;DD=101;

ceshi1.m

XA=0;YA=0;XB=189;YB=0;XC=189;YC=189;XD=0;YD=189;DA=120;DB=125;DC=131;DD=117;

ceshi2.m

XA=0;YA=0;XB=189;YB=0;XC=189;YC=189;XD=0;YD=189;DA=153;DB=100;DC=97;DD=140;

[X1,Y1,zuobiao1]=uwm(XA,YA,DA,XB,YB,DB,XC,YC,DC);

[X2,Y2,zuobiao2]=uwm(XA,YA,DA,XB,YB,DB,XD,YD,DD);

[X3,Y3,zuobiao3]=uwm(XA,YA,DA,XC,YC,DC,XD,YD,DD);

[X4,Y4,zuobiao4]=uwm(XB,YB,DB,XC,YC,DC,XD,YD,DD);

X1=mean([X1,X2,X3,X4]);

Y1=mean([Y1,Y2,Y3,Y4]);

**四、实验数据分析及结论**

已知基站与标签的实际坐标值（实验时根据实际情况填写）：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 基站或标签 | 基站A | 基站B | 基站C | 基站D | 标签0 |
| (X, Y) | (0 ,0 ) | ( 189,0 ) | ( 189,189 ) | ( 0,189 ) | ( 122, 62.8) |

记录标签到四个基站距离的多组测量数据，计算平均值和误差。

第一次测量：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | d1 (cm） | d2 (cm） | d3 (cm） | d4 (cm） |
| 第1组数据 | 131 | 80 | 136 | 161 |
| 第2组数据 | 131 | 80 | 136 | 161 |
| 第3组数据 | 131 | 80 | 136 | 161 |
| 第4组数据 | 131 | 80 | 136 | 161 |
| 第5组数据 | 131 | 80 | 136 | 161 |
| 第6组数据 | 131 | 80 | 136 | 161 |
| 第7组数据 | 131 | 80 | 136 | 161 |
| 平均值 (cm） | 131 | 80 | 136 | 161 |
| 实际值 (cm） | 131 | 80 | 136 | 161 |

基于上表的结果，根据d2、d3和d4计算（X1, Y1），根据d1、d3和d4计算（X2, Y2），根据d1、d2和d4计算（X3, Y3），根据d1、d2和d3计算（X4, Y4），并计算对应的平均值和误差。

（X1, Y1）=（122.9683，2.5），（X2, Y2）=（122.9683，71.3254），（X3, Y3）=（114.1429，71.3254），（X4, Y4）=（114.1429，62.5），（X,Y）=（118.5556，66.9127），绝对误差（-3.444，4.1122），相对误差（-2.8%，6.5%）

第二次测量：标签0（91，93）

d1:120,d2=125,d3=131.dd=117

（X1, Y1）=（91.2593,90.4365），（X2, Y2）=（91.2593，96.3810），（X3, Y3）=（85.3148,96.3810），（X4, Y4）=（85.3148,90.43），（X,Y）=（88.2870,93.4087），绝对误差（-2.713，0.4087），相对误差（-2.98%，0.44%）

第三次测量：标签0（129，90）

d1:153,d2=100,d3=97，dd=140

（X1, Y1）=（129.9735,96.0635），（X2, Y2）=（129.9735，104.5767），（X3, Y3）=（121.4603，104.5767），（X4, Y4）=（121.4603,96.0635），（X,Y）=（125.7169，100.3201），绝对误差（-3.2831，10.3201），相对误差（-2.55%，11.47%）