

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

- 了解 DWM1000 超宽带测距和 UWB 定位的原理。
- 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;D
C=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;D
C=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

$(X_1, Y_1) = (129.9735, 96.0635)$, $(X_2, Y_2) = (129.9735, 104.5767)$,
 $(X_3, Y_3) = (121.4603, 104.5767)$, $(X_4, Y_4) = (121.4603, 96.0635)$,
 $(X, Y) = (125.7169, 100.3201)$, 绝对误差 $(-3.2831, 10.3201)$, 相对误差
 $(-2.55\%, 11.47\%)$