

触摸屏校正原理

五点法校正触摸屏

1. 物理坐标和逻辑坐标

我们先引入两个概念，物理坐标和逻辑坐标。物理坐标指触摸屏上点的实际位置，通常以液晶上点的个数来度量。逻辑坐标指这点被触摸时A/D 转换后的坐标值。如图1，我们假定液晶最左下角为坐标轴原点A，在液晶上任取一点B（十字线交叉中心），B 在X 方向距离A 10 个点，在Y 方向距离A 20个点，则这点的物理坐标为（10，20）。如果我们触摸这一点时得到的X 向A/D 转换值为100，Y 向A/D 转换值为200，则这点的逻辑坐标为（100，200）。

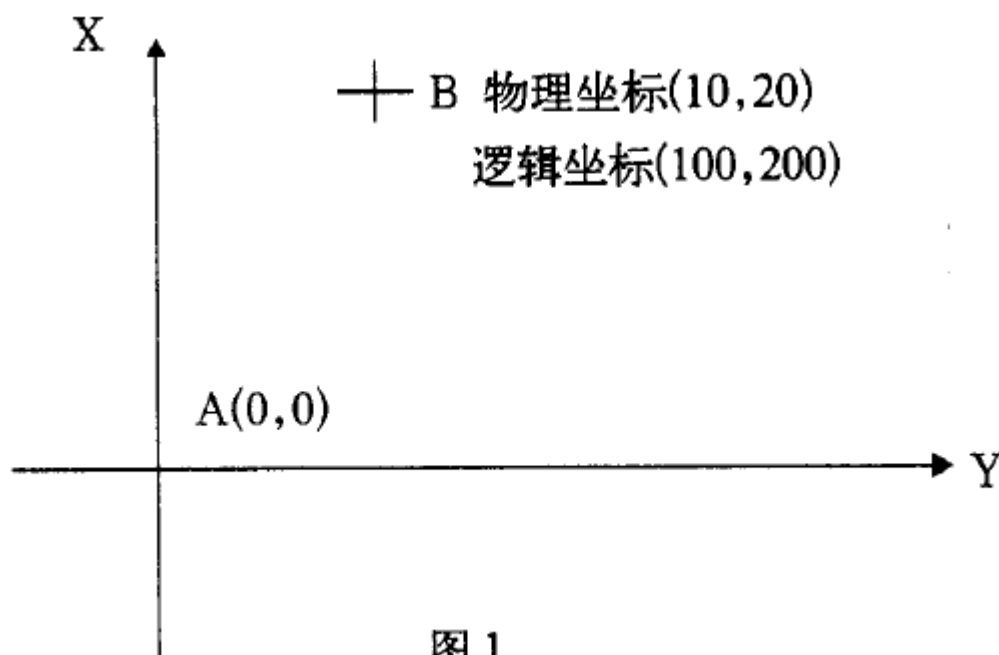


图 1

2. 逻辑坐标的计算

由于电阻式触摸屏的电压成线性均匀分布，那么A/D 转换后的坐标也成线性。假如我们将液晶最左下角点定为物理坐标原点A，其物理坐标记为

$(X_A=0, Y_A=0)$ ，其逻辑坐标记为 (XL_A, YL_A) （不一定为0）。那么触摸屏上任意一点B的逻辑坐标可表达为：

$$XL_B = XL_A + K_X X_B$$

$$YL_B = YL_A + K_Y Y_B \quad (\text{式1})$$

其中 K_X 、 K_Y 分别为触摸屏X 方向和Y 方向的因子系数。 K_X 、 K_Y 可能为正，也可能为负，这根据具体触摸屏安装的方向和特性。每个液晶触摸屏的K 系数都有可能不同，即便是同一批触摸屏，我们也应单独计算每一触摸屏的K 系数。如果A 点不是坐标原点，也是任意一点，式1可以表达成：

$$XL_B = XL_A + K_X (X_B - X_A)$$

$$YL_B = YL_A + K_Y (Y_B - Y_A) \quad \text{式2}$$

由式2 我们可以推出计算K 系数的公式:

$$K_X = (XL_B - XL_A) / (X_B - X_A)$$

$$K_Y = (YL_B - YL_A) / (Y_B - Y_A) \quad \text{式3}$$

3. 五点法确定基坐标和K 系数

在液晶上选五个点, 因为位置固定, 这五点的物理坐标是可知的。而触摸屏边缘点线性不太好, 这五点不应太靠边。

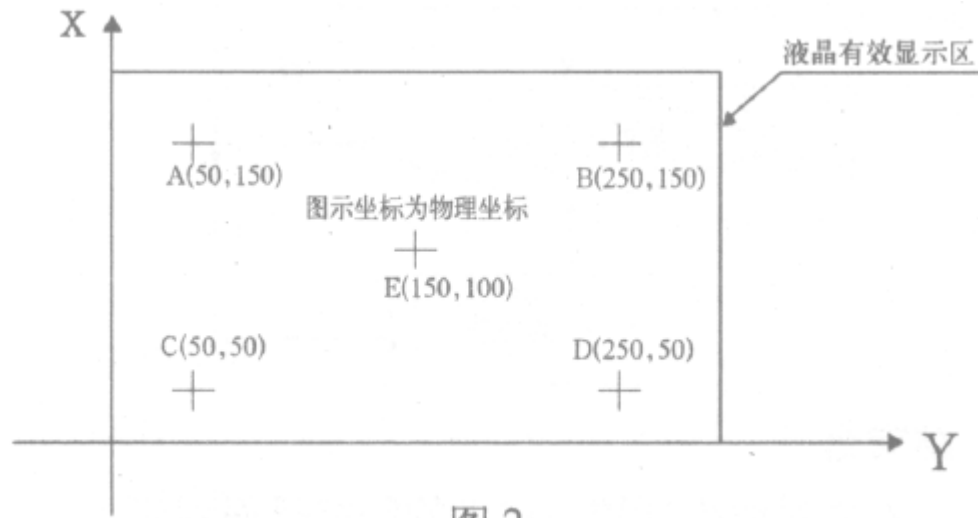


图 2

(1) 首先在ABCDE 对应的位置逐步用尖状物触摸, 得到五个点的逻辑坐标。

(2) 分别比较A 和C、B 和D 的横坐标, 如果差值不在允许范围内(自己规定, 比如5), 则重复操作(1)(2)步。

(3) 分别比较A 和B、C 和D 的纵坐标, 如果差值不在允许范围内(自己规定比如5), 则重复操作(1)(2)(3)步。

(4) 根据式3, 用2 组数据分别计算X 向和Y 向K 系数平均值:

$$K_X = \{ (XL_B - XL_A) / (X_B - X_A) + (XL_D - XL_C) / (X_D - X_C) \} / 2$$

$$K_Y = \{ (YL_A - YL_C) / (Y_A - Y_C) + (YL_B - YL_D) / (Y_B - Y_D) \} / 2$$

(5) 将C点逻辑坐标作为基坐标, 根据式2, 则触摸屏上任意一点F 的逻辑坐标与基坐标的关系为:

$$XL_F = XL_C + K_X (X_F - X_C)$$

$$YL_F = YL_C + K_Y (Y_F - Y_C) \quad \text{式4}$$

根据这个公式, 我们可逆推出F点的物理坐标

$$X_F = (X_{L_F} - X_{L_C}) / K_X + X_C$$

$$Y_F = (Y_{L_F} - Y_{L_C}) / K_Y + Y_C \quad \text{式5}$$

(6) 用公式4 求出E 点逻辑坐标，并与(1) 步得到的E 点坐标比较，如果差值不在允许范围（自己规定，比如5），则重复操作以上步骤直到满足要求。

(7) 将基坐标 X_{L_C} 、 Y_{L_C} 、 X_C 、 Y_C 和 K_X 、 K_Y 记录在存储设备，触摸屏校正完成。

触摸屏校正程序: calib_iface.c

系统启动时，调用tp_calib_iface_init() 函数，使用默认设定的参数进行校正TouchPanelSetCalibration(4, screen_x, screen_y, uncali_x_default, uncali_y_default);，并在sys下创建如下文件用以存储校正参数：

sys/class/touchpanel/touchcheck

sys/class/touchpanel/touchadc

sys/class/touchpanel/calistatus

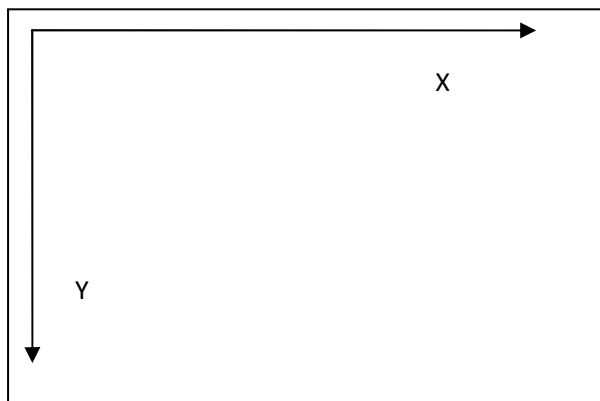
screen_x、screen_y是我们设定的屏幕物理坐标（一般和屏幕的像素点对应）

uncali_x_default, uncali_y_default 是我们设定的屏幕的物理坐标对应的默认逻辑坐标，定义如下：

```
#ifndef CONFIG_TP_1024x600
    int screen_x[5] = {50, 974, 50, 974, 512};
    int screen_y[5] = {50, 50, 550, 550, 300};
#endif
#ifdef CONFIG_TP_800x480
    int screen_x[5] = { 50, 750, 50, 750, 400};
    int screen_y[5] = { 40, 40, 440, 440, 240};
#endif

int uncali_x[5] = { 0 };
int uncali_y[5] = { 0 };
int uncali_y_default[5] = { 568, 598, 3509, 3514, 2198 };
int uncali_x_default[5] = { 341, 3758, 328, 3748, 2024 };
```

定义的屏幕坐标系如下



启动屏幕校正程序的时候：上层Android通过touch_adc_show（）读取/sys/class/touchpanel/touchadc文件，获得校验点的逻辑坐标，然后通过touch_mode_store（）将获得的逻辑坐标传递给内核并存储到uncali_x[5]和uncali_y[5]，然后再调用touch_cali_status（）进行校正。校正后的参数会存储在flash中，以后触摸屏驱动中会利用该参数，将采集到的逻辑坐标转换成物理坐标。