

2014/10/10

岱默科技
DEMOK

智能车新手入门 位置式、增量式 PID 实现代码



岱默科技 | DEMOK

PID 控制是大家在智能车制作中碰到最常见的算法，它主要分两种：位置式和增量式。下面来谈谈这两种 PID 的特点以及代码实现。

1. 位置式 PID

公式：
$$u(k) = k_p e(k) + k_i \sum_{j=0}^k e(j) + k_d (e(k) - e(k-1))$$

特点：位置式 PID 用到了过去所有误差值的积分，因此与过去的整个状态有关。

代码实现：

```
typedef struct PID //定义结构体
{
    float LastError; //上一次误差
    float SumError; //误差积分项
} PID;
static PID sPID;

static PID *sptr=&sPID;

void PID_init(void) //指针初始化
{
    sptr->LastError = 0;
    sptr->SumError = 0;
}

float PIDCalc(float NextPoint)
{
    float dError,Error;
    Error = SetPoint - NextPoint; // 偏差
    sptr->SumError += Error; // 积分
    dError = Error - sptr->PrevError; // 当前微分
    sptr->LastError = Error;
    return ( KP* Error // 比例项
            +KI * sptr->SumError // 积分项
            +KD* dError ); // 微分项
}
```

2. 增量式 PID

公式: $\Delta u(k) = k_p(e(k) - e(k-1)) + k_i e(k) + k_d(e(k) - 2e(k-1) + e(k-2))$

特点: 由于增量式PID 输出的是控制量增量, 误动作影响较小

代码实现:

```
typedef struct PID
```

```
{
```

```
    float V_lasterror; //Error[-1]
```

```
    float V_preserror; //Error[-2]
```

```
} PID;
```

```
static PID sPID;
```

```
static PID *sptr=&sPID;
```

```
void PID_Init(void) //指针初始化
```

```
{
```

```
    sptr->V_lasterror = 0; //Error[-1]
```

```
    sptr->V_preserror = 0; //Error[-2]
```

```
}
```

```
void PID_caculate(u16 Set_Value, float Get_Value)
```

```
{
```

```
    float g_fDirectionControlOut1=0;
```

```
    V_error=Get_Value-Set_Value;
```

```
    g_fDirectionControlOut1= P * (V_error-sptr->V_lasterror) + I * V_error +
```

```
D(V_error-2*sptr->V_lasterror+sptr->V_preserror); //计算当前输出增量
```

```
    sptr->V_preserror = sptr->V_lasterror; //存储误差, 用于下次计算
```

```
    sptr->V_lasterror = V_error;
```

```
    g_fDirectionControlOut2 += g_fDirectionControlOut1; //上一次输出量加上当前输出增量
```

```
    g_fDirectionControlOutOld = g_fDirectionControlOutNew;
```

```
    g_fDirectionControlOutNew = g_fDirectionControlOut2;
```

```
}
```

关于 P、I、D 三个环节的选择, 一般只会用到 PI 控制或者 PD 控制, 例如速度控制要求稳态无误差, 那么就需要积分环节, 所以使用 PI 控制; 而使用方向控制的时候, 由于不需要无稳态误差, 所以使用 PD 控制即可, D 的作用是消除 P 环节所带来震荡。

联系我们

淘宝店铺 : <http://shop60443799.taobao.com/>

技术交流 QQ 群 : 108190422 摄像头群

132879827 光电群

118404899 电磁群

技术交流邮箱 : demok@vip.qq.com

技术论坛 : <http://blog.csdn.net/demok2010>

官方网站 : www.demok.com.cn