PID算法是连续系统中技术最为成熟、应用最为广泛的一种控制算法。该控制算法存在年数久远，被广泛应用在机械设备、气动设备 和电子设备，也是我们平时打各种机械类，工程类比赛中所需要接触的常用算法之一。

它的应用场景是，需要将某一个物理量“保持稳定”的场合（比如维持平衡，稳定温度、转速等）。在这些情况下PID算法都会派上大用

在大绝多数情况下，用“开关量”来控制一个物理量，就显得比较简单粗暴了。它的稳定性实在有待斟酌。因为单片机、传感接收器不是无限快的，采集、控制需要时间。而且，控制对象具有惯性。比如你踩下辆车的刹车，拉下它的手刹，它的惯性可能还会使速度继续增加一个段落然后才会回落，这时，就需要一种算法,即PID算法

P

P就是比例的意思。它的作用最明显，原理也最简单。我们先说这个。

比如我们有需要控制的量，水温，有它现在目前的水温，也有我们计划中的目标温度。

当二者差距很大的时候，我们会用比较高的温度去加热使其快速升温，使温度尽可能快的到达目标温度自由。临近目标温度时，我们就降低水的加热速度，使其数值缓缓靠近目标温度。

这就是p的作用。

要是我们参加智能车比赛中，正在制作一个平衡车，有了P的作用，你会发现，平衡车在平衡角度附近来回抖动，比较难稳住。这个时候就要D发挥作用了。

D

我们需要一个控制作用，让小车的角度的“变化速度”趋于0，即类似于“阻尼”的作用。当小车的速度趋于目标角度时，角度有P给与它的作用力，D就向相反的方向用力，尽力刹住这个变化。

如果参数调节合适，它应该可以站起来了

I

以加热水为例，如果我们在温度较低的环境下进行水的加热，倘若在达到目标温度前，加热速度就与散热速度相等了，那么在D的同时作用下，温度将难以到达目标温度

目前肯定是要继续加大对水的加热的，那么加多少合适呢。

设置一个积分量。只要水温与目标温度的偏差存在，就不断地对偏差进行积分（累加），并反应在P上。

这样一来，即使水温和目标温度相差不太大，但是随着时间的推移，只要没达到目标温度，这个积分量就不断增加。系统就会慢慢意识到：还没有到达目标温度，仍需增加功率。到了目标温度后，假设温度没有波动，积分值就不会再变动。这时，加热功率仍然等于散热功率。此时温度便稳定在目标温度

I的作用就是，减小静态情况下的误差，让受控物理量尽可能接近目标值。

kI的值越大，积分时乘的系数就越大，积分效果越明显。

优缺点巴啦啦

代码示例

这是一个简单的位置式PID算法的C语言实现：

其中，kp、ki 和 kd 分别是比例增益、积分增益和微分增益。setpoint 是设定值。integral 是积分累加和，初始值为0。previous\_error 是上一次的误差，初始值为0。

函数pid\_update接受两个参数：measured\_value是当前测量值，dt是采样时间间隔。函数内部首先计算误差error，然后计算积分累加和integral，再计算微分derivative，最后根据PID公式计算输出值output。

谢谢大家