

你好，world!

Liam

2024 年 5 月 15 日

目录

1 PID 算法在成本控制领域的应用

常见的成本控制方法可分为人为干预和算法自动控制两种。顾名思义，人为干预是通过人工实时监控广告投放情况，当发现实际成本低于或超出预期预算时，通过人工调整广告出价或修改人群定向等方式调节投放花费；算法自动控制是指采用相关算法，监控投放成本，并根据异常自动调节广告出价，达到控制成本的目的。

1.1 PID 控制算法简介

PID 算法包含了比例（Proportion）、积分（Integration）、微分（Differentiation）三个环节，其根据被控对象实际输出与目标值的偏差，按照三个环节进行运算，最终达到稳定系统的目的，其具体公式如下：

$$\begin{aligned} Err_t &= target_{cpc_t} - real_{cpc_t} \\ U(t) &= K_p(err(t) + \frac{1}{T_i} \int err(t)dt + T_d \frac{derr(x)}{dt}) \end{aligned} \quad (1)$$

其中：

- K_p : 比例增益
- T_i : 积分时间常数
- T_d : 微分时间常数
- err : 误差值

PID 算法在广告成本控制领域的应用

2 Uplift 算法在成本定价领域的应用

Tian'anmen Square is in the center of Beijing

Chairman Mao is in the center of 天安门广场。

3 ROI 公式推导

3.1 ROI 公式

$$ROI = \frac{CVR^{30} - CVR^5}{CVR^{30} * 30 - CVR^5 * 5} \propto \frac{CVR^{30} - CVR^5}{CVR^5} \quad (2)$$

3.2 CVR 评分选择

假定选择两个价格档位，最低档 5 元，最高档 30 元（选择最高档和最低档，价格敏感性较为明显，容易学出来）。

3.3 边际 ROI 公式推导

边际 ROI 公式推导

$$\begin{aligned} ROI &= \frac{bk^{30} - bk^5}{cost^{30} - cost^5} \\ &= \frac{bk^{30} - bk^5}{bk^{30} * 30 - bk^5 * 5} \\ &= \frac{CVR^{30} - CVR^5}{CVR^{30} * 30 - CVR^5 * 5} \end{aligned} \quad (3)$$

分子分母同时除以曝光量 UV，假设 5 元档和 30 元档的曝光量 UV 是拉齐的，（如果不拉齐，就需要归一操作）

3.4 正比公式推导

正比公式推导

$$\begin{aligned} CAC &= \frac{1}{ROI} \\ &= \frac{CVR^{30} * 30 - CVR^5 * 5}{CVR^{30} - CVR^5} \\ &= \frac{CVR^{30} * 30 - CVR^5 * 30 + CVR^5 * 30 - CVR^5 * 5}{CVR^{30} - CVR^5} \\ &= 30 + \frac{CVR^5 * 25}{CVR^{30} - CVR^5} \\ &= 30 + \frac{CVR^5}{CVR^{30} - CVR^5} * 25 \end{aligned} \quad (4)$$

因此， $CAC \propto \frac{CVR^5}{CVR^{30} - CVR^5}$ 因此， $ROI \propto \frac{CVR^5}{CVR^{30} - CVR^5}$