

気象道場 レート計算式

気象道場 道場主

Ver.1.0

レーティングの思想

- 各回の成績が優秀であるほど、レートが上がります。
- 大勝・大敗は辛勝・惜敗より大きく増減します。
- 参加回数を重ねた際、一発屋(まぐれ当り)より平均的に優秀である参加者が高くなるシステムとしています。
- レートが高くなるほど、維持は厳しくなります。

レートの計算式

記号の定義

- r_i : コンテスト前の参加者 i のレート
- s_i : 参加者 i の得点
- μ : コンテスト全体の平均得点
- σ : コンテスト全体の得点偏差
- PR_i : 参加者 i のパフォーマンスレート (順位・得点偏差から算出)

パフォーマンスレートの算出

参加者数を N 、参加者 i の順位を k_i (1位が1) とする。順位に基づく基本パフォーマンスレート PR_i^{rank} を：

$$p_i = \frac{k_i - 0.5}{N}$$

$$PR_i^{\text{rank}} = \mu_R - \sigma_R \cdot \Phi^{-1}(p_i)$$

により算出する。

ここで Φ^{-1} は標準正規分布の逆累積分布関数、 σ_R はレーティング分布の標準偏差とする。また、 μ_R はレーティングの平均の 95% 値と 1200 のうち小さくない側の値とする。

これに、得点偏差の効果を加える。これは、上記の順位による基本パフォーマンスレートをもとに、3割の重み付けを行う。

$$PR_i = PR_i^{\text{rank}} \left(1.0 + 0.3 \cdot \frac{s_i - \mu}{\sigma_s} \right)$$

増減の計算

先の手順で計算した PR_i をもとに、増減差分を計算する。

ただし、後述のキャップによるレートの減少傾向緩和のため

$$\text{もし } s_i \geq \frac{\mu}{2} \text{ かつ } PR_i - r_i < 0 \text{ なら } PR_i := r_i.$$

という、補正を行う。

この補正後、パフォーマンスレートと現レートの差分を求める。

$$\Delta_i^{\text{raw}} = PR_i - r_i.$$

その後、次の式により候補レート値 r_i^{cand} を定める。

$$r_i^{\text{cand}} = r_i + 0.2\Delta_i^{\text{raw}}$$

レートを加味したキャップ

レートの増減にはレートに応じたキャップ (増減各々の最大量) を設ける。

減少キャップは以下とする。

$$\text{cap}_-(r) = \max(-1000, -r_i + 1)$$

増加キャップは段階に応じて以下により与える。

$$\text{cap}_+(r) = \begin{cases} 1000 & (r \in [0, 1000)) \\ 1000 - \lfloor \frac{r-1000}{5} \rfloor & (r \in [1000, 3500)) \\ 500 & (r \in [3500, 4500)) \\ 5000 - r & (r \in [4500, 5000]) \end{cases}$$

キャップの適用

先のキャップを、候補レート値に対して適用する。

まず、差分

$$\Delta_i = r_i^{\text{cand}} - r_i.$$

を計算し、これに対して

$$\Delta_i^{\text{final}} = \begin{cases} \min(\Delta_i, \text{cap}_+(r_i)) & \Delta_i > 0 \\ \max(\Delta_i, \text{cap}_-) & \Delta_i \leq 0 \end{cases}$$

として、最終差分を決定する。

最終レート

上記で計算した最終差分を用い、新たなレート r_i^{new} を次の式により計算する。

$$r_i^{\text{new}} = \text{round}(r_i + \Delta_i^{\text{final}}).$$