

Sportinformatik

WS 2019/2020 Übung 11

Abgabetermin: Mittwoch, 23. Januar 2020, 8 Uhr

Aufgabe 1: Forecasting 2

16 Punkte

Eine weitere Möglichkeit die Vorhersagekraft eines Rankingverfahrens zu bestimmen, ist der **Brier Score**:

$$BS = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (f_t - o_t)^2$$

Dabei ist f_t die vorausgesagte Wahrscheinlichkeit mit der das Team gewinnt, und o_t das Ergebnis aus Sicht des selbigen (1 Sieg, 0.5 Unentschieden, 0 Niederlage).

1. Die folgenden Rankingverfahren sollen analysiert werden: 9 Punkte
 - 3-Punkte-Ranking, 2-Punkte-Ranking (Sieg 2, Unentschieden 1, Niederlage 0)
 - ELO-Rankings (min. 3 verschiedene k's)
 - "direct method"
 - "inverse power method".

Bestimmen Sie dazu die Rankings für die Bundesligasaison 2015/2016.

Ermitteln Sie die Vorhersagekraft der Rankingmethoden, indem Sie die weiteren Spiele bis zur Winterpause 2019/2020 auswerten (Sofern beide Mannschaften bereits in der Saison 2015/2016 gespielt haben.).

Aktualisieren Sie nach jedem Spiel das jeweilige Ranking.

Geben Sie die Ergebnisse auf der Konsole aus. Welches Rankingverfahren eignet sich am besten zur Vorhersage künftiger Ergebnisse?

2. Ermitteln Sie den Brier Score für 4 Punkte
 - 3-Punkte-Ranking, 2-Punkte-Ranking
 - ELO-Rankings (min. 3 verschiedene k)

für alle Spiele aus der *football.db*. Sie können die Daten direkt aus `db_data.Rda` erhalten.

3. Liefern die Rankings eine bessere Vorhersage als jemand, der alle Spiele unentschieden tippt? Geben Sie den Brier Score an. 3 Punkte

Aufgabe 2: Thurstone-Mosteller**8 Punkte**

Führen Sie den in der Vorlesung begonnenen Lagrange-Ansatz für die least squares Lösung des Thurstone-Mosteller Modells weiter aus, indem Sie die Richtungsableitungen bestimmen und das daraus resultierende lineare Gleichungssystem aufstellen. Geben Sie das lineare Gleichungssystem in Matrixform an

($Ax = b$ mit $x = (v_1, \dots, v_n, \mu)$, $A = ?$, $b = ?$).

Aufgabe 3: Oxygen Uptake Kinetics**6 Punkte**

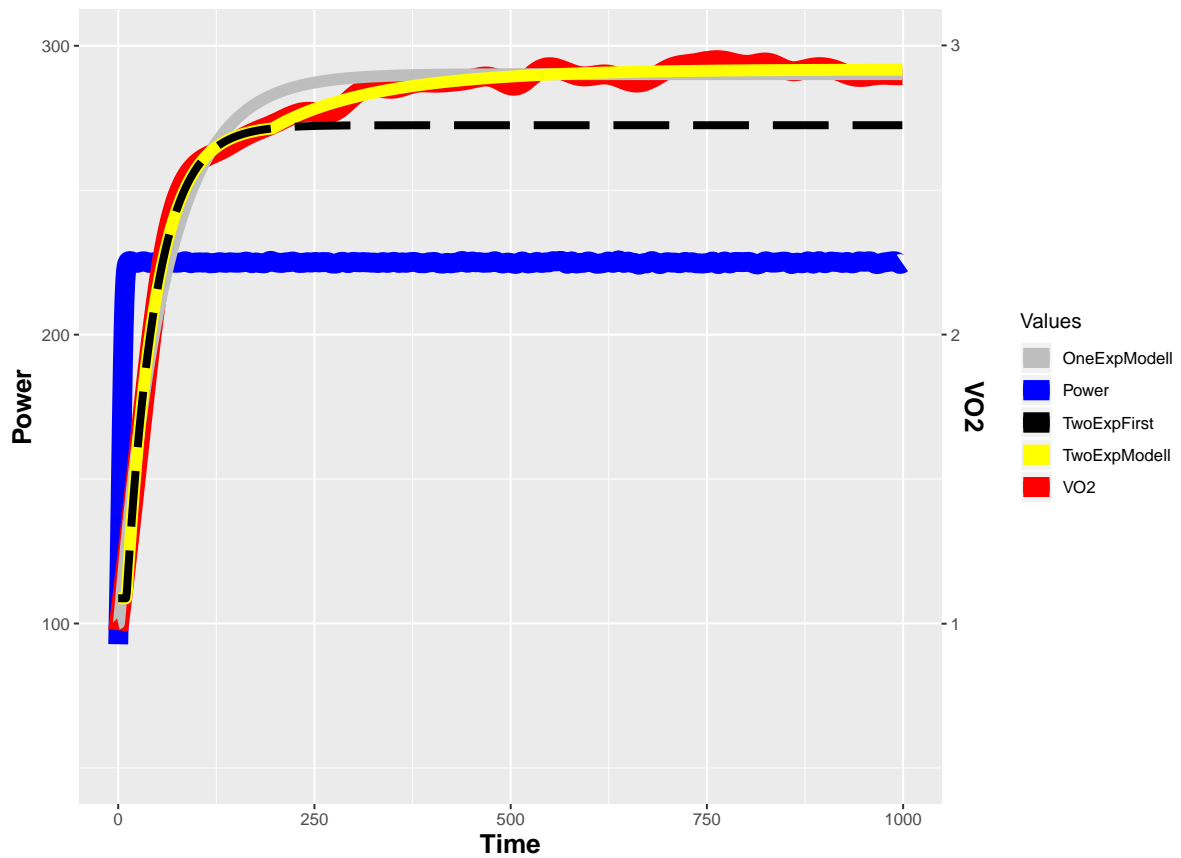
Die Sauerstoffaufnahme ($\dot{V}O_2$) ist ein wichtiger Indikator für die (Ausdauer-)Leistungsfähigkeit eines Sportlers. In der Datei 'VO2Data.mat' finden Sie Daten zur Sauerstoffaufnahme, die auf einem Ergometer gemessen wurden. Die entsprechenden Leistungswerte sind ebenfalls in der Datei enthalten.

1. Erzeugen Sie einen Plot mit einer Y-Achse für die Leistung und einer weiteren Y-Achse für die $\dot{V}O_2$ Werte. Legende nicht vergessen. 2 Punkte
2. Da die Leistung annähernd konstant ist, kann die Sauerstoffaufnahme mit Exponentialfunktionen modelliert werden

$$\begin{aligned}\dot{V}O_2(t) &= \dot{V}O_{2\text{base}} + \sum_{k=1}^N x_k(t) \\ &= \dot{V}O_{2\text{base}} + \sum_{k=1}^N H(t - T_k) \cdot A_k \left(1 - \exp\left(-\frac{t - T_k}{\tau_k}\right)\right)\end{aligned}$$

wobei $H(x)$ die **Heaviside-Funktion** ist.

Berechnen Sie $\dot{V}O_2$ einmal mit $N = 1$ und einmal mit $N = 2$. Die Parameter für $N = 1$ finden Sie in 'OneExpModel.mat', die Parameter für $N = 2$ in 'TwoExpModel.mat'. Fügen Sie Ihre Ergebnisse ihrem Plot aus 1. hinzu. 4 Punkte



Quelle: Artiga Gonzalez, A., Bertschinger, R., Brosda, F., Dahmen, T., Thumm, P., Saupe, D., [Kinetic analysis of oxygen dynamics under a variable work rate](#), Human Movement Science (HMS), Vol. 66, pp. 645-658, August 2019, Elsevier Science

Gesamtpunktzahl:

30 Punkte