

Trefferanalysen im Bogensport

Projekt zum Seminar Angewandte Mathematik

Prof. Dr. J. Hertle
jochen.hertle@hm.edu

Sommersemester 2023

Einführung

Ziel des Bogensports ist es, möglichst viele Pfeile möglichst genau in die Mitte einer Zielscheibe zu bekommen.



Pfeile auf Ziel mit 20cm Durchmesser, Entfernung 18m

Die Aufgabe ist es, verschiedene Datensätze mit Treffern zu analysieren und zu visualisieren. Hierzu werden verschiedene statistische Kennzahlen berechnet.

Zu der Aufgabe gehören 4 csv-Datensätze mit Pfeildaten. Die enthaltenen Variablen sind

- Distanz (in m)
- Typ (Durchmesser Zielscheibe in cm)
- Passe (= Durchlauf)
- x (in mm)
- y (in mm)
- Ringe (Punktzahl)

Aufgabenstellung

1. Recherchieren Sie, wie bei Wettkämpfen im Bogensport solche Daten entstehen können (Entfernungen, Zielscheiben, was ist eine Passe?, ...)
2. Importieren Sie die Pfeildaten aus den gegebenen csv-Dateien und speichern diese in einer geeigneten Datenstruktur.
3. Visualisieren Sie die Daten mit einem geeigneten Diagramm. Erstellen Sie dazu eine interaktive Grafik, die es ermöglicht, auch nach Bereichen von Passen oder Punktzahlen (Ringe) zu filtern.
4. Berechnen Sie für die jeweiligen ausgewählten Daten die statistischen Kennzahlen
 - Mitte der Gruppe der Pfeile = Mittelwerte (\bar{x} , \bar{y})
 - Streuungen = Standardabweichungen in x und y Richtung

Zeichnen Sie diese Kennzahlen ebenfalls in das Diagramm auf geeignete Weise ein.

5. Berechnen Sie die Fehlerellipse ^{1 2 3} für die dargestellten Pfeile und zeichnen Sie diese ebenfalls ein.
6. Rechnen Sie die Standardabweichungen in eine Winkelstreuung um (unter Verwendung der Schießentfernung aus dem Datensatz). Vergleichen Sie die Winkelstreuungen aus den verschiedenen Datensätzen.
7. Überlegen Sie, welche Datensätze für die Berechnung von welchen Kennzahlen sinnvoll zusammengefasst werden können. Bieten Sie dem Nutzer auch diese Auswahl an (z.B. die gleichzeitige Darstellung von Datensatz 1+2, usw.)

Strukturieren Sie den Code mit Hilfe von Klassen, die alle benötigten Methoden enthalten.

¹<https://de.wikipedia.org/wiki/Fehlerellipse>

²https://www.visiondumy.com/2014/04/draw-error-ellipse-representing-covariance-matrix/#Axis-aligned_confidence_ellipses

³https://matplotlib.org/3.5.0/gallery/statistics/confidence_ellipse.html

Arbeitsauftrag

- Tauschen Sie im Team Ihre Kontaktdaten aus.
- Zerlegen Sie die Arbeit in einzelne Komponenten und Schritte.
- Dokumentieren Sie diese Zerlegung als Teil der Abgabe und berichtigen Sie die Dokumentation, wenn sich im Laufe der Arbeit Änderungen als nötig erweisen.
- Schätzen Sie Schwierigkeitsgrad und Aufwand der einzelnen Teile und finden Sie eine gerechte und praktikable Aufteilung auf die Mitglieder des Teams.
- Erstellen Sie einen Software Entwurf mit Klassen und Schnittstellen, so dass jede(r) Teilnehmer(in) unabhängig implementieren kann.
- Vereinbaren Sie mindestens ein besser zwei Treffen unter der Woche um den Fortgang der Arbeit und Änderungen am Design oder der Arbeitsteilung zu besprechen.
- Die Dokumentation ist wesentlicher Teil des Notebooks.
- Der Beitrag jedes Team-Mitglieds muss im Notebook klar ersichtlich sein.
- Abgabe des SageMath Notebooks über Moodle.
- Verspätete Abgaben werden nicht akzeptiert.
- Es darf pro Gruppe nur ein Notebook abgegeben werden.
- Bewertungskriterien sind: Lesbarkeit, Korrektheit, Vollständigkeit, Design, Python PEP8 Style-Konformität, Softwarearchitektur / Strukturierung, Engagement, Kreativität.
- Es ist untersagt Code aus anderen Quellen zu verwenden. Kopieren führt zu 0 Punkten, in schweren Fällen zum Nichtbestehen der Teilleistung.