

Modulprüfung 3_1

Statistische Analyse von Zahlen

Beschreibung: Schreibe ein Programm, das eine Liste von Zahlen einliest und verschiedene statistische Analysen durchführt, einschließlich der Berechnung des Medians, des Durchschnitts, des Modus und der Standardabweichung. Verwende `std::vector`, um die Zahlen zu speichern.

Anforderungen:

1. Verwende `std::vector`, um die Zahlen zu speichern.
2. Das Programm sollte die folgenden Funktionen enthalten:
 - `double findMedian(std::vector<int> &numbers)`: Berechnet den Median der Zahlen.
 - `double calculateMean(const std::vector<int> &numbers)`: Berechnet den Durchschnitt der Zahlen.
 - `int findMode(const std::vector<int> &numbers)`: Findet den Modus der Zahlen (die Zahl, die am häufigsten vorkommt).
 - `double calculateStandardDeviation(const std::vector<int> &numbers)`: Berechnet die Standardabweichung der Zahlen.

Beispiel:

- Eingabe: 5, 2, 9, 1, 5, 6
 - Sortierte Liste: 1, 2, 5, 5, 6, 9
 - Median: 5
 - Durchschnitt: $(1 + 2 + 5 + 5 + 6 + 9) / 6 = 4.67$
 - Modus: 5
 - Standardabweichung: 2.87

Hinweise:**Schritte zur Berechnung des Medians****1. Sortieren der Daten:**

Die Datenpunkte werden in aufsteigender Reihenfolge sortiert.

2. Anzahl der Datenpunkte bestimmen:

Die Anzahl der Datenpunkte (n) wird gezählt.

3. Bestimmen des Medians:

- **Wenn n ungerade ist:**

Der Median ist der Wert, der an der Position $\frac{n+1}{2}$ liegt.

- **Wenn n gerade ist:**

Der Median ist der Durchschnitt der beiden mittleren Werte, die an den Positionen $\frac{n}{2}$ und $\frac{n}{2} + 1$ liegen.

Standardabweichung (Grundgesamtheit)

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}$$

Dabei ist:

- N die Anzahl der Datenpunkte in der Grundgesamtheit.
- x_i der i -te Datenpunkt.
- μ der Mittelwert der Grundgesamtheit, gegeben durch $\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$.

Beispiel

Angenommen, wir haben die folgende Stichprobe von Datenpunkten: [5, 7, 3, 9, 10].

1. Berechnung des Mittelwerts:

$$\bar{x} = \frac{5 + 7 + 3 + 9 + 10}{5} = \frac{34}{5} = 6.8$$

2. Berechnung der Abweichungen zum Mittelwert und deren Quadrate:

$$(5 - 6.8)^2 = 3.24$$

$$(7 - 6.8)^2 = 0.04$$

$$(3 - 6.8)^2 = 14.44$$

$$(9 - 6.8)^2 = 4.84$$

$$(10 - 6.8)^2 = 10.24$$

3. Summe der quadrierten Abweichungen:

$$\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2 = 3.24 + 0.04 + 14.44 + 4.84 + 10.24 = 32.8$$

4. Berechnung der Standardabweichung

$$s = \sqrt{\frac{32.8}{5}}$$