

Junioraufgabe: Quadratisch Praktisch Grün

Team-ID: 12345

Team-Name: MyTeam

Bearbeiter/-innen dieser Aufgabe: Lena Müller, Malte Riedberg

Datum: 23.11.2024

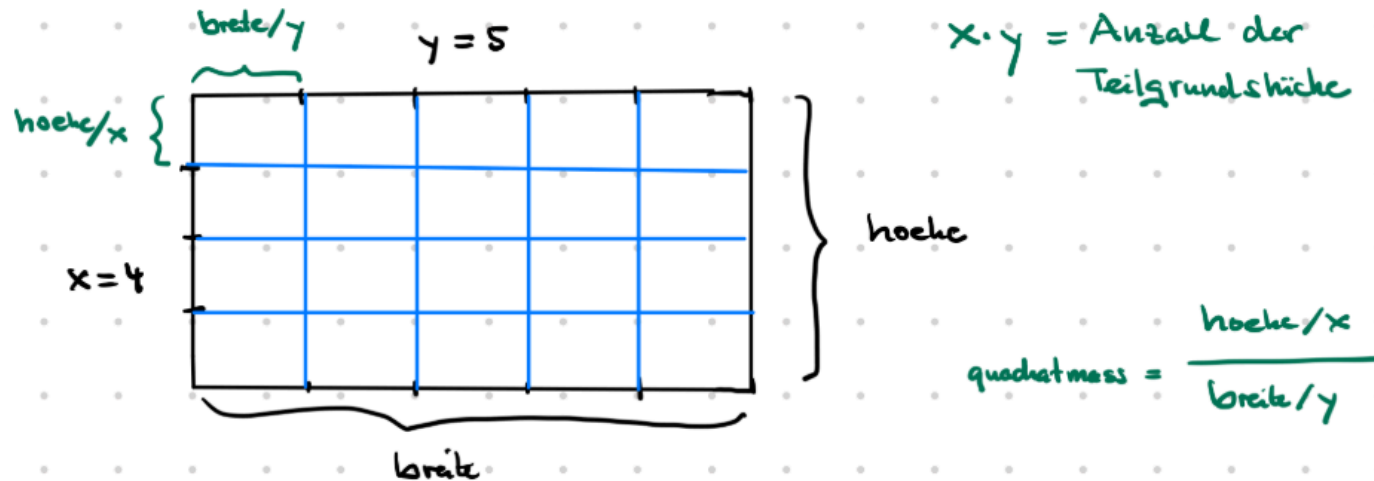
Lösungsidee

Die Anzahl der Teilgrundstücke muss mindestens so groß sein wie die Zahl *anz* der Interessenten. Sie darf aber nicht größer sein als 10% mehr, diesen Wert bezeichnen wir mit *maxanz*. Die horizontale Anzahl der Teilungen bezeichnen wir mit x , die vertikale Anzahl der Teilungen mit y . x und y müssen beide zwischen 1 und *maxanz* liegen und $x * y$ darf nicht größer als *maxanz* sein.

Wir berechnen für jede gültige Kombination von x und y die Breite und Höhe eines Teilgrundstücks. Daraus können wir die Quadratheit des Teilgrundstücks berechnen. Ein Grundstück betrachten wir als umso quadratischer, je näher das Verhältnis der kürzeren zur längeren Seite bei 1 ist.

Unter allen gültigen Kombinationen von x und y wählen wir für die Lösung die Werte, bei denen die Quadratheit der Teilgrundstücke der 1 am nächsten kommt.

```
In [11]: from IPython.display import Image, display          # damit das Bild bei print erscheint
display(Image(filename='aufteilung.png', width=700))
```



Umsetzung

Die Lösungsidee wird in ein Programm der Sprache Python umgesetzt. Zunächst lesen wir die Daten der Eingabe ein.

```
In [13]: # Eingabedaten Lesen
eingabe = 'garten0.txt'
f = open('beispieldaten/'+eingabe)

anz = int(f.readline())
hoehe = int(f.readline())
breite = int(f.readline())
f.close()

print(f'Beispieldatei: {eingabe}')
print(f'Anzahl Interessenten: {anz}')
print(f'Höhe: {hoehe}, Breite: {breite}')
```

```
Beispieldatei: garten0.txt
Anzahl Interessenten: 23
Höhe: 42, Breite: 66
```

Wir berechnen, wieviele Teilgrundstücke maximal erzeugt werden dürfen.

```
In [14]: maxanz = int(anz*1.1)
print(f'Maximale Anzahl von Grundstücken: {maxanz}')
```

Maximale Anzahl von Grundstücken: 25

Die Funktion *quadratmass* berechnet uns das Verhältnis der kürzeren zur längeren Seite. Je größer der Wert ist, desto quadratischer ist das Rechteck. Bei einem Quadrat ist der Wert 1.

```
In [15]: def quadratmass(hoehe, breite):
        if hoehe > breite:
            return breite/hoehe
        else:
            return hoehe/breite
```

Wir probieren alle möglichen horizontalen und vertikalen Teilungen aus.

```
In [16]: best_q = 0                                # die beste Quadratheit ist zu Beginn 0
for x in range(1,maxanz+1):                        # Für alle horizontalen Teilungen
    for y in range(1,maxanz+1):                    # Für alle vertikalen Teilungen
        if x*y > maxanz: break                    # Falls y schon zu groß, verlassen wir die innere Schleife
        if anz <= x*y:                             # Falls mindestens anz Teilgrundstück erzeugt werden
            h = hoehe/x                            # die Höhe eines Teilgrundstücks
            b = breite/y                            # die Breite eines Teilgrundstücks
            q = quadratmass(b,h)                   # die Quadratheit eines Teilgrundstücks
            if q > best_q:                          # falls bessere Quadratheit gefunden
                best_q = q                          # speichere diesen besten Wert
                best_x = x                          # speichere das beste x
                best_y = y                          # speichere das beste y
print('Beste Aufteilung:')
print(f'{best_x} Zeilen mit Hoehe {hoehe/best_x:.2f} und {best_y} Spalten mit Breite {breite/best_y:.2f}')
```

Beste Aufteilung:

4 Zeilen mit Hoehe 10.50 und 6 Spalten mit Breite 11.00

Beispiele

Unser Programm liefert für die Beispieldaten folgende Ergebnisse:

Beispieldatei: garten0.txt
Anzahl Interessenten: 23
Höhe: 42, Breite: 66
Maximale Anzahl von Grundstücken: 25
Beste Aufteilung:
4 Zeilen mit Hoehe 10.50 und 6 Spalten mit Breite 11.00

Beispieldatei: garten1.txt
Anzahl Interessenten: 19
Höhe: 15, Breite: 12
Maximale Anzahl von Grundstücken: 20
Beste Aufteilung:
5 Zeilen mit Hoehe 3.00 und 4 Spalten mit Breite 3.00

Beispieldatei: garten2.txt
Anzahl Interessenten: 36
Höhe: 55, Breite: 77
Maximale Anzahl von Grundstücken: 39
Beste Aufteilung:
6 Zeilen mit Hoehe 9.17 und 6 Spalten mit Breite 12.83

Beispieldatei: garten3.txt
Anzahl Interessenten: 101
Höhe: 15, Breite: 15
Maximale Anzahl von Grundstücken: 111
Beste Aufteilung:
10 Zeilen mit Hoehe 1.50 und 11 Spalten mit Breite 1.36

Beispieldatei: garten4.txt
Anzahl Interessenten: 1200
Höhe: 37, Breite: 2000
Maximale Anzahl von Grundstücken: 1320

Beste Aufteilung:

5 Zeilen mit Hoehe 7.40 und 264 Spalten mit Breite 7.58

Beispieldatei: garten5.txt

Anzahl Interessenten: 35000

Höhe: 365, Breite: 937

Maximale Anzahl von Grundstücken: 38500

Beste Aufteilung:

120 Zeilen mit Hoehe 3.04 und 308 Spalten mit Breite 3.04

Quellcode

```
In [ ]: def quadratmass(hoehe, breite):
        if hoehe > breite:
            return breite/hoehe
        else:
            return hoehe/breite

eingabe = 'garten0.txt'
f = open('beispieldaten/'+eingabe)

anz = int(f.readline())
hoehe = int(f.readline())
breite = int(f.readline())
f.close()

print(f'Beispieldatei: {eingabe}')
print(f'Anzahl Interessenten: {anz}')
print(f'Höhe: {hoehe}, Breite: {breite}')

maxanz = int(anz*1.1)
print(f'Maximale Anzahl von Grundstücken: {maxanz}')

best_q = 0
for x in range(1,maxanz+1):
    for y in range(1,maxanz+1):
        if x*y > maxanz: break
        if anz <= x*y:
            h = hoehe/x
            b = breite/y
            q = quadratmass(b,h)
            if q > best_q:
                best_q = q
                best_x = x
                best_y = y
print('Beste Aufteilung:')
print(f'{best_x} Zeilen mit Hoehe {hoehe/best_x:.2f} und {best_y} Spalten mit Breite {breite/best_y:.2f}')
```

