

Junioraufgabe 1: Wundertüte

Lösungsidee

Wir können eine gerechte Aufteilung der Spiele auf die Wundertüten mit dem folgenden Algorithmus vornehmen: Solange wir noch nicht verteilte Spiele haben, iterieren wir durch die Tüten und legen jeweils ein Spiel in die Tüte. Dabei verteilen wir zunächst alle Spiele der Sorte 1, dann alle Spiele der Sorte 2, ..., und zum Schluss alle Spiele der Sorte k.

Damit die Aufteilung möglichst gerecht ist, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Die Gesamtzahlen der Spiele zwischen je zwei Tüten unterscheidet sich höchstens um eins.
- Es gilt für jede Spielesorte, dass sich ihre Anzahlen zwischen je zwei Tüten um höchstens eins unterscheiden.

Wir wollen nun zeigen, dass beide Bedingungen im genannten Algorithmus zutreffen. Da wir die Spiele nacheinander abhandeln und in einer festen Reihenfolge jeweils ein Spiel in jede Tüte legen, können die Gesamtzahlen der Spiele von je zwei Tüten sich höchstens um eins unterscheiden und die Anzahl der Spiele einer Spielesorte zwischen je zwei Tüten unterscheidet sich maximal um eins.

Implementierung

Die Lösungsidee wurde in Python umgesetzt.

Folgende Methoden wurden implementiert:

importFile(filename: str)

Importiert eine Liste an Wundertüten aus einer Datei und gibt eine mögliche Verteilung als Liste zurück (indem es **wundertuetenAufteilen** benutzt).

wundertuetenAufteilen(n, k, sorten)

Nimmt die Anzahl an Tüten n, die Anzahl an Sorten k und die Anzahl an Spielen von den Sorten. Iteriert durch alle Spielsorten und legt jeweils in die **aktuelleTüte** ein Spiel (indem die Anzahl an Spielen von der Sorte in der Tüte um eins erhöht wird), solange es noch Spiele von der Sorte gibt, legt man weiter Spiele in die nächsten Tüten. Die Funktion gibt eine mögliche Verteilung als Liste zurück.

schreibeOutput(tueten)

Nimmt eine Verteilung als Liste und wandelt die Liste in einen String um, welcher dann zurückgegeben wird.

Beispiele

Ausgabe von wundertuete0.txt	Ausgabe von wundertuete1.txt
2, 1, 1 1, 2, 0 1, 1, 1	3, 1, 2 3, 1, 2 3, 1, 2 3, 1, 2 3, 1, 2 3, 1, 2 3, 1, 2

Ausgabe von wundertuete2.txt	Ausgabe von wundertuete3.txt
2, 1, 0, 0 1, 1, 1, 0 1, 1, 1, 0 1, 1, 1, 0 1, 1, 1, 0 1, 1, 0, 1 1, 1, 0, 1 1, 1, 0, 1 1, 1, 0, 1 1, 1, 0, 1 1, 1, 0, 1	1, 1, 0, 0, 0 1, 1, 0, 0, 0 0, 1, 1, 0, 0 0, 1, 1, 0, 0 0, 1, 1, 0, 0 0, 1, 1, 0, 0 0, 1, 1, 0, 0 0, 1, 1, 0, 0 0, 1, 1, 0, 0 0, 1, 0, 1, 0 0, 1, 0, 1, 0 0, 1, 0, 0, 1

Ausgabe von wundertuete4.txt
2, 6, 3, 5, 31, 5 2, 6, 3, 5, 30, 6 2, 6, 3, 5, 30, 6 2, 6, 2, 6, 30, 6 1, 7, 2, 6, 30, 6 1, 7, 2, 6, 30, 5 1, 7, 2, 6, 30, 5 1, 7, 2, 6, 30, 5 1, 7, 2, 6, 30, 5 1, 7, 2, 6, 30, 5 1, 7, 2, 6, 30, 5 1, 7, 2, 6, 30, 5 1, 7, 2, 6, 30, 5 1, 7, 2, 6, 30, 5 1, 7, 2, 6, 30, 5 1, 7, 2, 6, 30, 5 1, 7, 2, 5, 31, 5 1, 6, 3, 5, 31, 5

Die Ausgabe von wundertuete5.txt kann im *output* Ordner der Aufgabe gefunden werden.

Quelltext

```
def importFile(filename: str):
    with open(filename, "r") as f:
        data = f.read().split("\n")

    # Anzahl an Wundertueten
    n = int(data[0])
    # Anzahl der Spielesorten
    k = int(data[1])
    # Anzahl der Spiele pro Spielesorte
    sorten = []
    for i in range(k):
        sorten.append(int(data[i+2]))

    return wundertuetenAufteilen(n,k,sorten)

def wundertuetenAufteilen(n,k,sorten):
    # Erstellt eine Liste an Wundertueten, die jeweils die Anzahl an erhaltenen Spielen pro
    # Spielesorte enthält
    tueten = []
    for t in range(n):
        tueten.append([])
        for i in range(k):
            tueten[t].append(0)

    # Teilt die Spiele auf die Wundertueten auf, dabei wird jede Spielesorte nacheinander
    # durchgegangen und jede Tuete bekommt nacheinander jeweils 1 Spielzeug.
    aktuelleTuete = 0
    for s in range(len(sorten)):
        for i in range(sorten[s]):
            tueten[aktuelleTuete][s] += 1
            aktuelleTuete = (aktuelleTuete + 1) % n

    return tueten

def schreibeOutput(tueten):
    output = ""
    for t in tueten:
        text = str(t)
        output += text[1:len(text)-1] + "\n"
    return output

if __name__ == "__main__":
    for i in range(6):
        ergebnis = schreibeOutput(importFile(f"files/wundertuete{i}.txt"))
        with open(f"output/wundertuete{i}.txt", "w") as f:
            f.write(ergebnis)
```