

Junioraufgabe 1: Wundertüte

Team-ID: 00112

Team-Name: 10m Dürer gym

Bearbeiter/-innen dieser Aufgabe:
Finn Degen

2. September 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Lösungsidee	1
2	Umsetzung	1
3	Beispiele	2
4	Quellcode	4

1 Lösungsidee

Wir haben zwei Hashmaps,

- $H1$: die die Anzahl an Spielen die von jedem Typ vorhanden sind speichert
- $H2$: die eine für jede Tüte eine solche Spiel-Anzahl Hashmap hat, wobei am Anfang alle Anzahlen auf 0 gesetzt werden

Nun versuchen wir erst jede Anzahl in $H1$ durch die Anzahl an Tüten insgesamt zu teilen. Das was aufgeht geben wir jeder Tüte. Dann bleibt noch der Rest der Division, falls es sich die Anzahl nicht gerade hat teilen lassen. Also fügen wir jeweils ein Spiel zu jeder Tüte hinzu, zu der Tüten die am wenigsten voll sind zuerst, bis der Rest aufgebraucht ist.

2 Umsetzung

Der folgende Pseudocode beschreibt den Lösungsalgorithmus, wobei n die Anzahl der Tüten und $H1$, $H2$ wie in Abschnitt 1

```
for  $gameIndex$  in  $H1$  do
  evenlyDistributable  $\leftarrow H1[gameIndex]$  divided by  $n$  without rest
  extra_times  $\leftarrow H1[gameIndex]$  divided by  $n$  only Rest
  for  $bagIndex$  in  $H2$  do
     $H2[bagIndex][gameIndex] \leftarrow H2[bagIndex][gameIndex] +$  evenlyDistributable
  end for
   $H2 \leftarrow H2$  sorted from most empty bag to fullest bag
  for  $i$  in extra_times do
     $H2[i][gameIndex] \leftarrow H2[i][gameIndex] + 1$ 
  end for
end for
```

3 Beispiele

Im folgenden wird das Programm mit allen Beispielaufgaben ausgeführt

Beispiel 1 Da diese Lösung genau der Verteilung im Musterbild entspricht, muss sie richtig sein.

```

1 Bei der folgenden Lösung unterscheiden sich die Gesamtzahlen der Spiele zwischen je zwei
  Tüten um höchstens 1
3 Tüte 1:  1 mal Spiel A, 1 mal Spiel B, 1 mal Spiel C
  Tüte 2:  1 mal Spiel A, 2 mal Spiel B, 1 mal Spiel C
5 Tüte 3:  2 mal Spiel A, 1 mal Spiel B

```

Beispiel 2 Auch diese Lösung muss richtig sein, da hier alles aufteilbar ist und das Programm auch alles aufgeteilt hat.

```

1 Bei der folgenden Lösung unterscheiden sich die Gesamtzahlen der Spiele zwischen je zwei
  Tüten um höchstens 0
3 Tüte 1:  3 mal Spiel A, 1 mal Spiel B, 2 mal Spiel C
  Tüte 2: wie Tüte 1
5 Tüte 3: wie Tüte 1
  ...
7 Tüte 6: wie Tüte 1

```

Beispiel 3 Auch diese Lösung ist richtig da sich alle Spiele zu 27 addieren $\rightarrow \frac{27}{9} = 3 \rightarrow$ jeder bekommt 3 Spiele

```

1 Bei der folgenden Lösung unterscheiden sich die Gesamtzahlen der Spiele zwischen je zwei
  Tüten um höchstens 0
3 Tüte 1:  1 mal Spiel A, 1 mal Spiel B, 1 mal Spiel D
  Tüte 2: wie Tüte 1
5 Tüte 3: wie Tüte 1
  ...
7 Tüte 5: wie Tüte 1
  Tüte 6:  1 mal Spiel A, 1 mal Spiel B, 1 mal Spiel C
9 Tüte 7: wie Tüte 6
  Tüte 8: wie Tüte 6
11 Tüte 9:  2 mal Spiel A, 1 mal Spiel B

```

Beispiel 4 Auch diese Lösung ist richtig da sich alle Spiele zu 22 addieren $\rightarrow \frac{22}{11} = 2 \rightarrow$ jeder bekommt 2 Spiele

```

1 Bei der folgenden Lösung unterscheiden sich die Gesamtzahlen der Spiele zwischen je zwei
  Tüten um höchstens 0
3 Tüte 1:  1 mal Spiel B, 1 mal Spiel E
  Tüte 2:  1 mal Spiel B, 1 mal Spiel D
5 Tüte 3: wie Tüte 2
  Tüte 4:  1 mal Spiel B, 1 mal Spiel C
7 Tüte 5: wie Tüte 4
  Tüte 6: wie Tüte 4
9 ...
  Tüte 9: wie Tüte 4
11 Tüte 10: 1 mal Spiel A, 1 mal Spiel B
  Tüte 11: wie Tüte 10

```

Beispiel 5 Da sich alle Spiele zu 872 addieren $\rightarrow \frac{872}{11} \approx 51.3 \rightarrow$ entsteht eine maximale Differenz von 1 zwischen je zwei Tüten

```

Bei der folgenden Lösung unterscheiden sich die Gesamtzahlen der Spiele zwischen je zwei
2 Tüten um höchstens 1
Tüte 1: 2 mal Spiel A, 6 mal Spiel B, 2 mal Spiel C, 5 mal Spiel D, 31 mal Spiel E, 6 mal Spiel F
4 Tüte 2: wie Tüte 1
Tüte 3: 1 mal Spiel A, 7 mal Spiel B, 2 mal Spiel C, 6 mal Spiel D, 30 mal Spiel E, 6 mal Spiel F
6 Tüte 4: wie Tüte 3
Tüte 5: 1 mal Spiel A, 7 mal Spiel B, 2 mal Spiel C, 6 mal Spiel D, 30 mal Spiel E, 5 mal Spiel F
8 Tüte 6: wie Tüte 5
Tüte 7: wie Tüte 5
10 ...
Tüte 11: wie Tüte 5
12 Tüte 12: 2 mal Spiel A, 6 mal Spiel B, 2 mal Spiel C, 6 mal Spiel D, 30 mal Spiel E, 5 mal Spiel F
Tüte 13: wie Tüte 12
14 Tüte 14: 1 mal Spiel A, 7 mal Spiel B, 3 mal Spiel C, 5 mal Spiel D, 30 mal Spiel E, 5 mal Spiel F
Tüte 15: wie Tüte 14
16 Tüte 16: wie Tüte 14
Tüte 17: 1 mal Spiel A, 6 mal Spiel B, 3 mal Spiel C, 6 mal Spiel D, 31 mal Spiel E, 5 mal Spiel F

```

Beispiel 6 Die Lösung für Beispiel 6

```

1 Bei der folgenden Lösung unterscheiden sich die Gesamtzahlen der Spiele zwischen je zwei
Tüten um höchstens 1
3 Tüte 1: 1 mal Spiel A, 1 mal Spiel C, 1 mal Spiel D, 2 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 2 mal Spiel G, 1 mal
Tüte 2: wie Tüte 1
5 Tüte 3: 1 mal Spiel A, 1 mal Spiel C, 2 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 2 mal Spiel G, 1 mal
Tüte 4: wie Tüte 3
7 Tüte 5: wie Tüte 3
...
9 Tüte 11: wie Tüte 3
Tüte 12: 1 mal Spiel A, 2 mal Spiel C, 1 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 2 mal Spiel G, 1 mal Spiel H, 1 mal
11 Tüte 13: wie Tüte 12
Tüte 14: wie Tüte 12
13 ...
Tüte 18: wie Tüte 12
15 Tüte 19: 1 mal Spiel B, 2 mal Spiel C, 1 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 1 mal Spiel G, 1 mal
Tüte 20: wie Tüte 19
17 Tüte 21: wie Tüte 19
Tüte 22: 1 mal Spiel A, 2 mal Spiel C, 1 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 1 mal Spiel G, 1 mal
19 Tüte 23: wie Tüte 22
Tüte 24: 2 mal Spiel C, 2 mal Spiel D, 2 mal Spiel E, 1 mal Spiel G, 1 mal Spiel I, 1 mal Spiel J, 2 mal
21 Tüte 25: 2 mal Spiel C, 2 mal Spiel D, 2 mal Spiel E, 1 mal Spiel G, 1 mal Spiel I, 1 mal Spiel J, 2 mal
Tüte 26: wie Tüte 25
23 Tüte 27: 1 mal Spiel B, 2 mal Spiel C, 1 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 1 mal Spiel G, 1 mal
Tüte 28: 2 mal Spiel C, 2 mal Spiel D, 2 mal Spiel E, 1 mal Spiel G, 1 mal Spiel I, 1 mal Spiel J, 2 mal
25 Tüte 29: wie Tüte 28
Tüte 30: wie Tüte 28
27 Tüte 31: 1 mal Spiel A, 2 mal Spiel C, 1 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 1 mal Spiel G, 1 mal
Tüte 32: 1 mal Spiel A, 1 mal Spiel C, 2 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 2 mal Spiel G, 1 mal
29 Tüte 33: 1 mal Spiel B, 2 mal Spiel C, 1 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 1 mal Spiel G, 1 mal
Tüte 34: wie Tüte 33
31 Tüte 35: wie Tüte 33
Tüte 36: 1 mal Spiel A, 2 mal Spiel C, 1 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 1 mal Spiel G, 1 mal
33 Tüte 37: wie Tüte 36
Tüte 38: 1 mal Spiel A, 1 mal Spiel C, 1 mal Spiel D, 2 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 2 mal Spiel G, 1 mal
35 Tüte 39: wie Tüte 38
Tüte 40: wie Tüte 38
37 ...
Tüte 45: wie Tüte 38
39 Tüte 46: 1 mal Spiel A, 1 mal Spiel C, 2 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 2 mal Spiel G, 1 mal
Tüte 47: wie Tüte 46
41 Tüte 48: wie Tüte 46
Tüte 49: wie Tüte 46
43 Tüte 50: 1 mal Spiel B, 2 mal Spiel C, 1 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 1 mal Spiel G, 1 mal
Tüte 51: wie Tüte 50
45 Tüte 52: wie Tüte 50
...
47 Tüte 54: wie Tüte 50

```

```

Tüte 55: 1 mal Spiel B, 2 mal Spiel C, 1 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 1 mal Spiel G, 1 mal Spiel H, 1 mal Spiel I
49 Tüte 56: wie Tüte 55
Tüte 57: wie Tüte 55
51 ...
Tüte 70: wie Tüte 55
53 Tüte 71: 1 mal Spiel A, 2 mal Spiel C, 1 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 1 mal Spiel G, 1 mal Spiel H, 1 mal Spiel I
Tüte 72: wie Tüte 71
55 Tüte 73: wie Tüte 71
...
57 Tüte 76: wie Tüte 71
Tüte 77: 1 mal Spiel A, 2 mal Spiel C, 1 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 2 mal Spiel G, 1 mal Spiel H, 1 mal Spiel I
59 Tüte 78: 1 mal Spiel A, 1 mal Spiel C, 2 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 1 mal Spiel G, 1 mal Spiel H, 1 mal Spiel I
Tüte 79: wie Tüte 78
61 Tüte 80: wie Tüte 78
...
63 Tüte 84: wie Tüte 78
Tüte 85: 1 mal Spiel B, 2 mal Spiel C, 1 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 1 mal Spiel G, 1 mal Spiel H, 1 mal Spiel I
65 Tüte 86: wie Tüte 85
Tüte 87: wie Tüte 85
67 Tüte 88: 1 mal Spiel B, 2 mal Spiel C, 1 mal Spiel D, 1 mal Spiel E, 1 mal Spiel F, 1 mal Spiel G, 1 mal Spiel H, 1 mal Spiel I
Tüte 89: wie Tüte 88
69 Tüte 90: wie Tüte 88
...
71 Tüte 97: wie Tüte 88

```

Eigenes Beispiel 1 In diesem Beispiel ist nur ein Spiel vorhanden und dieses zwei mal. Die ausgegebene Lösung ist also eine der optimalen Lösungen.

```

1 Bei der folgenden Lösung unterscheiden sich die Gesamtzahlen der Spiele zwischen je zwei
  Tüten um höchstens 1
3 Tüte 1: 1 mal Spiel A
  Tüte 2: wie Tüte 1
5 Tüte 3:

```

Eigenes Beispiel 2 In diesem Beispiel sind drei Spiele je einmal vorhanden. Die ausgegebene Lösung ist also eine der optimalen Lösungen.

```

1 Bei der folgenden Lösung unterscheiden sich die Gesamtzahlen der Spiele zwischen je zwei
  Tüten um höchstens 0
3 Tüte 1: 1 mal Spiel C
  Tüte 2: 1 mal Spiel B
5 Tüte 3: 1 mal Spiel A

```

4 Quellcode

Es folgen die wichtigste Teile des Programms, das komplette Programm ist in J1.py.
Zuerst werden folgende Hashmaps deklariert:

```

1 #H1
count = {i:int(gameCount) for i, gameCount in enumerate(rawData[2:2+k])}
3
4 #H2
5 bags = [{i:0 for i in range(k)} for _ in range(n)]

```

Count speichert an jedem Index 0,1,...,k-1 die Anzahl an Spielen die von diesem Typ vorhanden sind.
Bags ist eine Liste von counts die die Länge n hat und als Anzahl immer 0 hat.

Nun folgt die Schleife die die Spiele gerecht verteilt.

```

1 for game in count:
    evenlyDistributable, extra = divmod(count[game],n)
3     #distribute the games enough to give everyone
    for bag in bags:
5         bag[game] += evenlyDistributable

7     #sort bags after whole count of games in them min->max
    bags = sorted(bags, key=lambda b: sum(b.values()))
9
    #give bags with less games in them the extra games left from this game first
11    for i in range(extra):
        bags[i][game] += 1

```