

Aufgaben SW09

Randomness

Maurin Donat Thalmann, Patrick Bucher, Pascal Kiser

16.04.2020

Aufgabe 1

Es gibt 36 mögliche Würfelkombinationen:

$$6 \cdot 6 = 36$$

Fünf davon sind Unentschieden, und fallen deshalb weg. Das Spiel hat somit 31 verschiedene mögliche Würfelkombinationen:

$$36 - 5 = 31$$

Insgesamt gibt es 10 positive und 21 negative Kombinationen, siehe folgende Tabelle:

	D	2	3	4	5	6	
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	= -6
2	-1	0	-1	-1	-1	-1	= -5
3	-1	+2	0	-1	-1	-1	= -2
4	-1	+2	+2	0	-1	-1	= +1
5	-1	+2	+2	+2	0	-1	= +4
6	-1	+2	+2	+2	+2	0	= +7
							= -1

Das Spielen lohnt sich langfristig nicht.

Der erwartete Gewinn pro Runde beträgt somit:

$$\left(\frac{10}{31} \cdot 2\right) - \left(\frac{21}{31} \cdot 1\right) = -0.032258064516129$$

Der erwartete Gewinn ist somit kleiner als der erwartete Gewinn beim *Nicht-Spielen* (≈ 0). Es sollte also *nicht* gespielt werden.

Simulation

```
#!/usr/bin/env python3
```

```
import random
```

```
def simulate(n=1):
    outcome = 0
    player_choices = [1, 2, 3, 4, 5, 6]
    house_choices = ['D', 2, 3, 4, 5, 6]
    for i in range(n):
        player = random.choice(player_choices)
        house = random.choice(house_choices)
        if house == 'D' or house > player:
            outcome -= 1
        elif player > house:
            outcome += 2
        else:
            continue # draw
    return outcome

for i in [1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000]:
    result = simulate(i)
    outcome = result/i
    print(f'simulate {i} times: outcome={outcome}')
```

Ausgabe:

```
simulate 1 times: outcome=2.0
simulate 10 times: outcome=0.0
simulate 100 times: outcome=-0.07
simulate 1000 times: outcome=0.036
simulate 10000 times: outcome=-0.0271
```

```
simulate 100000 times: outcome=-0.02963
simulate 1000000 times: outcome=-0.02836
```

Aufgabe 2

Simulation

```
#!/usr/bin/env python3

import random

def simulate(n=1):
    total = 0
    for i in range(n):
        outcome = 0
        number = random.randint(1, 7)
        dice = [0, 0, 0]
        for j in range(3):
            dice[j] = random.randint(1, 7)
            if dice[j] == number:
                outcome += 1
        if outcome == 0:
            outcome -= 1
        total += outcome
    return total

for i in [1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000]:
    result = simulate(i)
    outcome = result/i
    print(f'simulate {i} times: outcome={outcome}')
```

Ausgabe:

```
simulate 1 times: outcome=-1.0
simulate 10 times: outcome=0.1
simulate 100 times: outcome=-0.35
simulate 1000 times: outcome=-0.259
simulate 10000 times: outcome=-0.19
simulate 100000 times: outcome=-0.20489
simulate 1000000 times: outcome=-0.203498
```