Mathematik für Informatiker
Kombinatorik, Stochastik und Statistik

Übungsblatt 4

Tom Paßberg , Iain Dorsch

Aufgabe 2

a)

```
1   fn partition(n: u32, m: u32) -> Vec<Vec<u32>> {
2       if m == 1 {
3           return vec![vec![n]];
4       }
5       (1..=n-m+1).flat_map(|i|
6           partition(n-i, m-1)
7               .into_iter()
8               .filter(|p| p[p.len()-1] >= i)
9               .map(|mut p| { p.push(i); p })
10              .collect::<Vec<_>>()
11      ).collect()
12  }
```

- **2..4:** Basisfall für $m = 1$.
- **5:** Schleife über $i \in \{1, \dots, n - m + 1\}$
- **6:** Rekursiver Aufruf mit $n - i$ und $m - 1$.
- **8:** Filtert alle Partitionen, bei denen das letzte Element kleiner als i ist.
- **9:** Fügt i als neues Element hinzu.

b)

Ausgaben für $n = 7$ und $m \in \{1, 2, 3\}$:

```
// m = 1
[7]
// m = 2
[6, 1]
[5, 2]
[4, 3]
// m = 3
[5, 1, 1]
[4, 2, 1]
[3, 3, 1]
[3, 2, 2]
```

Aufgabe 3

a)

```
1  fn partition(n: u32, m: u32) -> Vec<Vec<u32>> {
2      if m == 1 {
3          return vec![vec![n]];
4      }
5      (0..=n-m+1).flat_map(|i|
6          partition(n-i, m-1)
7          .into_iter()
8          .filter(|p| p[p.len()-1] >= i)
9          .map(|mut p| { p.push(i); p })
10         .collect::<Vec<_>>()
11     ).collect()
12 }
```

- **5:** Schleife angepasst, damit auch 0 als Element in der Partition vorkommen kann.

b)

Aufgabe für $n = 7$ und $m = 3$:

```
[7, 0, 0]
[6, 1, 0]
[5, 2, 0]
[4, 3, 0]
[5, 1, 1]
[4, 2, 1]
[3, 3, 1]
[3, 2, 2]
```

Aufgabe 4

a)

Die Warscheinlichkeit $P(n)$, dass bei n Würfen keine 6 auftritt ist

$$P(n) = \frac{5^n}{6^n}$$

Die Anzahl der möglichen Würfe ohne das Auftreten einer 6 ist 5^n, da es für jeden Wurf 5 Möglichkeiten gibt, eine Zahl zwischen 1 und 5 zu würfeln. Die Anzahl der möglichen Würfe insgesamt ist 6^n.

b)

Die Gewinnwahrscheinlichkeit $W(n) = 1-P(n)$ ist die Gegenwarscheinlichkeit der Wahrscheinlichkeit, dass bei n Würfen keine 6 auftritt.
Wir suchen das kleinste n, bei dem $W(n) > 0.5$ und damit $P(n) < 0.5$ ist.

$$\begin{aligned}
0.5 &< P(n) \\
0.5 &< \frac{5^n}{6^n} \\
0.5 &< \left(\frac{5}{6}\right)^n \\
\log_{\frac{5}{6}}(0.5) &< n \\
3.80 &< n
\end{aligned}$$

Ab n = 4 ist die Gewinnwahrscheinlichkeit größer als 50%.