

Mathematik für Informatiker

Kombinatorik, Stochastik und Statistik

Übungsblatt 4

Tom Paßberg , Iain Dorsch

Aufgabe 1

a)

Der Professor versucht die Menge der Partitionen einer 5 elementigen Menge in 3 Teilen aufzuschreiben. Er hat bereits die Menge der Partitionen einer 4 elementigen Menge in 3 Teilen notiert.

c)

Es gilt $S(3, 1) = S(2, 1) = S(2, 2) = S(3, 3) = 1$.

$$S(3, 2) = S(2, 1) + 2 \cdot S(2, 2) = 1 + 2 \cdot 1 = 3$$

$$S(4, 2) = S(3, 1) + 2 \cdot S(3, 2) = 1 + 2 \cdot 3 = 7$$

$$S(4, 3) = S(3, 2) + 3 \cdot S(3, 3) = 3 + 3 \cdot 1 = 6$$

$$S(5, 3) = S(4, 2) + 3 \cdot S(4, 3) = 7 + 3 \cdot 6 = 25$$

Aufgabe 4

a)

$$R = \{(1, 1), (2, 2), (1, 2)\} R = \{(1, 1), (2, 2)\}$$

c)

Die Anzahl der Totalordnungen auf einer n elementigen Menge ist $n!$. Das ergibt sich daraus, dass es $n!$ mögliche Reihenfolgen gibt eine n elementige Menge anzuordnen. Eine Totalordnung weist allen Elementen eine eindeutige Reihenfolgen zu.

Aufgabe 5

Code:

```
fn partitions(n: u8, m: u8) -> Vec<Vec<Vec<u8>>>> {
    if m == 0 || n == 0 {
        return Vec::new();
    }
    if m == 1 {
        return vec![vec![(1..=n).collect()]];
    }

    let mut result = Vec::new();
    for p in partitions(n - 1, m - 1).iter_mut() {
```

```

        p.push(vec![n]);
        result.push(p.clone());
    }
    for p in partitions(n-1, m) {
        for i in 0..p.len() {
            let mut p = p.clone();
            p[i].push(n);
            result.push(p);
        }
    }
    result
}

```

Funktionsaufruf:

```

let parts = partitions(5, 3);

for (i, part) in parts.iter().enumerate() {
    println!("{:3}: {:?}", i, part);
}

```

Ausgabe:

```

0: [[1, 2, 3], [4], [5]]
1: [[1, 2, 4], [3], [5]]
2: [[1, 2], [3, 4], [5]]
3: [[1, 3, 4], [2], [5]]
4: [[1, 3], [2, 4], [5]]
5: [[1, 4], [2, 3], [5]]
6: [[1], [2, 3, 4], [5]]
7: [[1, 2, 5], [3], [4]]
8: [[1, 2], [3, 5], [4]]
9: [[1, 2], [3], [4, 5]]
10: [[1, 3, 5], [2], [4]]
11: [[1, 3], [2, 5], [4]]
12: [[1, 3], [2], [4, 5]]
13: [[1, 5], [2, 3], [4]]
14: [[1], [2, 3, 5], [4]]
15: [[1], [2, 3], [4, 5]]
16: [[1, 4, 5], [2], [3]]
17: [[1, 4], [2, 5], [3]]
18: [[1, 4], [2], [3, 5]]
19: [[1, 5], [2, 4], [3]]
20: [[1], [2, 4, 5], [3]]
21: [[1], [2, 4], [3, 5]]
22: [[1, 5], [2], [3, 4]]

```

23: $[[1], [2, 5], [3, 4]]$
24: $[[1], [2], [3, 4, 5]]$