

# Kombinatorik

## Diskrete Strukturen

Uta Priss  
ZeLL, Ostfalia

Sommersemester 2016

# Agenda

Hausaufgaben

Kombinatorik

Beispielaufgaben

# Ihre Fragen

- ▶ Warum gilt die Additionseigenschaft, etc?
- ▶ Warum  $\frac{n!}{(n-k)!}$  und nicht  $n! - (n-k)!$
- ▶ Muss für eine Variation  $k < n$  sein?
- ▶ Sind Permutationen Tupel?

LON-CAPA-Aufgaben: Schwierigkeiten mit Modellzuordnung und Anwendung (insbesondere  $\binom{n+k-1}{k}$ )

# Additionseigenschaft

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Zeigen Sie durch Ausrechnen:

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k} \text{ für } k \geq 1$$

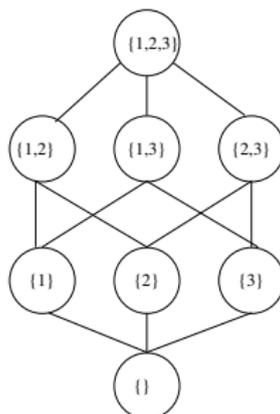
# $n!$ , $n^k$ und $2^n$

Für eine 3-elementige Menge erklären Sie anhand von Beispielen, was man mit  $n!$ ,  $n^k$  und  $2^n$  berechnen kann.

Erklären Sie  $n!$  und  $n^k$  anhand der Produktregel.

Was ist die Mächtigkeit der Potenzmenge einer Menge?

Finden Sie binomial Koeffizienten in diesem Diagramm?



Wie sieht das Diagramm für eine 4-elementige Menge aus?  
 Wie viele Möglichkeiten gibt es,  $k$ -Tupel der Menge  $\{0, 1\}$  zu bilden?

	k-Permutation (Reihenfolge beachten)	k-Kombination (Reihenfolge egal)
ohne Zurücklegen	$\frac{n!}{(n-k)!}$	$\binom{n}{k}$
mit Zurücklegen	$n^k$	$\binom{n+k-1}{k}$

Bilden Sie alle 4 Auswahl-Möglichkeiten für das Beispiel „2 Elemente aus der Menge  $\{1, 2, 3, 4\}$  auswählen“.

Welche Datentypen bieten sich jeweils an?

```
permutationMitZurueckLaenge3 := procedure(liste) {  
    set := {};  
    for (i1 in liste){  
        for (i2 in liste){  
            for (i3 in liste){  
                set := set + [[i1,i2,i3]];  
            }  
        }  
    }  
    return set;  
};
```

```
permutationMitZurueckLaenge3([0..3]);  
kombinationMitZurueckLaenge3([0..3]);  
permutationOhneZurueckLaenge3([0..3]);  
kombinationOhneZurueckLaenge3([0..3]);
```

# Ohne Zurücklegen

$n$ -Elemente verschieden anordnen:  $n! = n \cdot (n - 1) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$

$n! = n \cdot (n - 1) \cdot \dots \cdot (n - k + 2) \cdot (n - k + 1) \cdot (n - k)!$

$k$ -Elemente aus einer  $n$ -elementigen Menge anordnen:  $\frac{n!}{(n-k)!}$

$k$ -Elemente aus einer  $n$ -elementigen Menge anordnen und die Reihenfolge nicht beachten:  $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

# Autokennzeichen

- ▶ Wie viele verschiedene Autokennzeichen gibt es, wenn ein Autokennzeichen aus 4 Buchstaben und 3 Ziffern besteht? (BS-AA-101)
- ▶ Wie viele Kennzeichen gibt es, wenn kein Buchstabe und keine Ziffer wiederholt werden dürfen?
- ▶ Wie viele Kennzeichen gibt es, wenn das Kennzeichen aus 1-3 Buchstaben, dann 2 Buchstaben, dann 1-3 Ziffern besteht? (BS-AA-101 oder H-ZZ-1 oder WOB-NN-10).

- ▶ Gibt es in diesem Raum zwei Leute, die an dem gleichen Wochentag Geburtstag haben?
- ▶ Es treffen sich 10 Leute, die sich jeweils die Hand schütteln. Wie oft werden Hände geschüttelt?
- ▶ Aus einer Gruppe von 10 Leuten werden 5 Freiwillige gesucht. Wie viele Möglichkeiten gibt es, wenn die Reihenfolge eine Rolle spielt/keine Rolle spielt?
- ▶ Bei 10 Leuten, unter denen 4 Frauen sind: wie viele Möglichkeiten gibt es, 3 Männer und 2 Frauen auszuwählen?

# Lotto: 10 aus 50

Wie viele Möglichkeiten gibt es:

- ▶ 10 Richtige
- ▶ 5 Richtige
- ▶ keine Richtigen

zu tippen?

In einer Stadt gibt es 50 Raser.

- ▶ Wie viele Möglichkeiten gibt es an einer Radarkontrolle 20 Raser zu erwischen? (Die Reihenfolge ist egal)
- ▶ Wie viele Möglichkeiten gibt es an drei Radarkontrollen jeweils 20 Raser zu erwischen?