

Multinomialkoeffizient

Definition

Sei $n \in \mathbb{N}$ und $k_1, \dots, k_l \in \mathbb{N}_0$ ($l \geq 2$) mit $k_1 + \dots + k_l = n$.

$$\binom{n}{k_1, \dots, k_l} := \frac{n!}{k_1! k_2! \dots k_l!}$$

- ▶ Gibt an, wieviele n -Tupel aus l paarweise verschiedenen Elementen x_1, \dots, x_l gebildet werden können, wenn jedes x_i genau k_i -fach im n -Tupel vorkommen soll.
- ▶ Spezialfall $l = 2$: $\binom{n}{k, n-k} = \binom{n}{k}$ ($k = 0, \dots, n$)
- ▶ Rückführung auf Binomialkoeffizienten:

$$\binom{n}{k_1, \dots, k_l} = \binom{n}{k_1} \binom{n-k_1}{k_2} \dots \binom{n-k_1-\dots-k_{l-2}}{k_{l-1}}$$

Hinweise zur Programmierung

- ▶ Definieren Sie die folgenden Funktionen genau in dieser Reihenfolge:

```
double binom(int n, int k)
double multinom(int n, vector<int> k)
int main()
```

Dann können Sie die Funktion `binom` in `multinom` verwenden. (In `main` können Sie sogar beide zuvor definierte Funktionen benutzen.)

- ▶ In `multinom` kann die Länge von des Vektors `k` mittels `k.size()` bestimmt werden.
- ▶ In `main` lautet der Aufruf `multinom(n, k)`.
- ▶ Der Multinomialsatz ist eine gute Testmöglichkeit der Richtigkeit des Programms (siehe Teilaufgabe b).