

Kombinatorik - Fakultät, Binomialkoeffizient, Pascalsches Dreieck

Was ist Kombinatorik?

- beschäftigt sich mit der endlichen oder abzählbar unendlichen diskreten Strukturen
- der bekannteste Bereich ist die abzählende Kombinatorik

Die Fakultät

- wird durch ein dem Argument nachgestelltem Ausrufezeichen ("!") abgekürzt
- ist das Produkt aller natürlichen Zahlen kleiner oder gleich der gewählten Zahl
- In der abzählenden Kombinatorik ist die Fakultät die Anzahl der Möglichkeiten n unterscheidbare Gegenstände in einer Reihe anzuordnen

$$n! = 1 * 2 * 3 * \dots * n = \prod_{k=1}^n k$$

Binomialkoeffizient

- beschreibt die Anzahl der Möglichkeiten k Elemente aus n zu wählen:

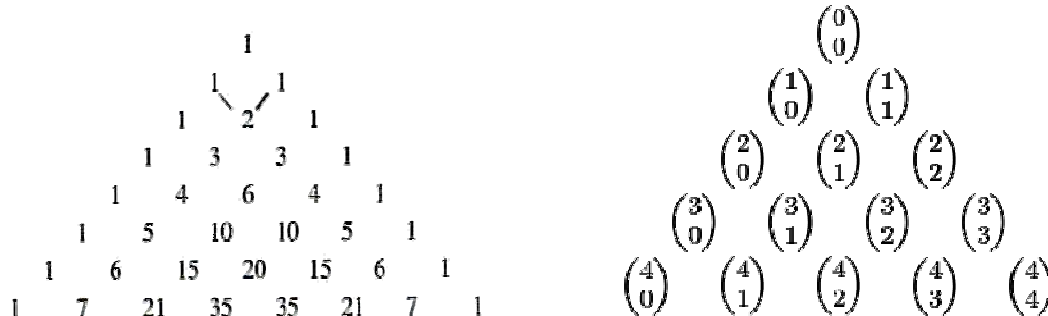
$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k! * (n - k)!}$$

- Beispiel: "Lotto - 6 aus 49"

$$\binom{49}{6} = \frac{49!}{6! * (49 - 6)!} = \frac{49 * 48 * 47 * 46 * 45 * 44}{6 * 5 * 4 * 3 * 2 * 1} = 1.3983.816 \text{ Möglichkeiten!}$$

Pascalsches Dreieck

- ist eine geometrische Darstellung der Binomialkoeffizienten
- errechnet sich durch die Aufaddierung der zwei darüberstehenden Zahl
- oder den Binomialkoeffizienten



- Mit dem Binomialkoeffizienten kann eine beliebige Stelle ohne Abhängigkeit berechnet werden
- mit dem Pascalschen Dreieck können schnell Potenzen von Binomen ausgerechnet werden
- Binomischer Lehrsatz

$$(a + b)^2 = 1a^2 + 2ab + 1b^2$$

$$(a + b)^3 = 1a^3 + 3a^2b^1 + 3a^1b^2 + 1b^3$$

Catalan-Zahl

- benannt nach Eugene Charles Catalan
- Anwendung in der Zerlegung eines konvexen n(+2)-Ecks in Dreiecke oder zur Erzeugung vollständiger Binärbäume mit n Knoten

$$C_n = \frac{1}{n + 1} \binom{2n}{n}$$

Quellen:

- Logofatu, Doina: Algorithmen und Problemlösungen mit C++
- Wolfram Alpha: <http://www.wolframalpha.com/>