

Übungsblatt 1

Aufgabe 1

$$L_0 := \{a, b, c\}, \quad L_1 := \{00, 11\}, \quad L_2 := \{0\}^*, \quad L_3 := \{1\}^*$$

1. $|L_0^2| = 3^2 = 9$, z.B. $bb \in L_0^2$
 $|L_0^3| = 3^3 = 27$, z.B. $bbc \in L_0^3$
 $|L_0^n| = 3^n$
2. **nein**, $L_0^* \cap L_1^* = \{\varepsilon\} \neq \emptyset$
ja, $\varepsilon \in L_1^* \cap L_2$, weil $\varepsilon \in L_1^*$
nein, $L_1 \cap L_1^* = L_1 \neq L_1^*$, weil $L_1 \subsetneq L_1^*$

Aufgabe 2

1. mathematische Beschreibung der beiden Graphen:

$$G_1 = \text{Graph}(V_1, E_1) \quad \text{mit} \quad V_1 := \{0, 1, 2, 3\} \quad \text{und} \quad E_1 := \{\{0, 3\}, \{0, 1\}, \{1, 2\}\}$$

$$G_2 = \text{Graph}(V_2, E_2) \quad \text{mit} \quad V_2 := V_1 \quad \text{und} \\ E_2 := \{(0, 0), (1, 1), (0, 1), (1, 2), (2, 1), (0, 3), (3, 2)\}$$

Welchen Unterschied macht es hier, ob ein Graph gerichtet oder ungerichtet ist?

- gerichteter Graph:
Die Kantenmenge $E_2 \subseteq V_2 \times V_2$ ist eine Menge von **2-Tupel**.
Eine **Schleife**, d.h. eine Kante zwischen einem Knoten und sich selbst, ist **möglich**.
- ungerichteter Graph:
Die Kantenmenge $E_1 \subseteq \mathcal{R}_2(V_1) := \{M \subseteq V_1 \mid |M| = 2\}$
ist eine Menge von 2-elementigen **Teilmengen**.
Eine **Schleife** ist **nicht möglich**.

2. Bestimmung des Grades von G_1 :

$$\deg(0) = \deg(1) = 2; \quad \deg(2) = \deg(3) = 1 \\ \deg(G_1) = 2 + 2 + 1 + 1 = 6$$

3. Der Grad eines ungerichteten Graphen kann nur gerade sein, weil der Grad die **doppelte** Anzahl der Kanten des Graphen ist. Denn jede Kante wird in jeweils genau 2 Knoten gezählt.

Aufgabe 3

Programm enthält rekursive Funktion `calc_Bmn`, die von 2 Parametern abhängt und 1 Lösung zurückgibt.

Programm berechneAmn

Lese Parameter `m` und `n`

Berechne Funktion `calc_Bmn(m, n)`

Gebe das Ergebnis der Berechnung aus.

Beende das Programm

Funktion `calc_Bmn(m, n)`:

Wenn `m = 0`, dann antworte mit `n+1`.

Ansonsten, wenn `n = 0`, dann

berechne Funktion `calc_Bmn(m - 1, n)` und antworte mit dem Ergebnis.

Ansonsten

berechne Funktion `calc_Bmn(m, n - 1)`.

berechne Funktion `calc_Bmn(m - 1, n)` (das Ergebnis von obiger Zeile)

und antworte mit dem Ergebnis.

Ende der Funktion

Ende des Programms

Aufgabe 4

Berechnungen in UPN sind in rot dargestellt, normale Berechnungen in blau.

1a) $1\ 2 + 3 + = 3\ 3 + = 6$

b) $2\ 3 \times 4 \times = 6\ 4 \times = 24$

c) $9\ 3\ 7 \times 5 \times + = 9\ 21\ 5 \times + = 9\ 105 + = 114$

d) $5\ 7\ 8 + x = 5\ 15 \times = 75$

e) $5\ 7\ 8 \times + = 5\ 56 + = 61$

2a) $1 + 2 + 3 = 1\ 2 + 3 +$

b) $5 + 3 \times (2 + 2) = 5\ 3\ 2\ 2 + x +$

c) $5 \times (2 + 2) \times (1 + 2) = 5\ 2\ 2 + x\ 1\ 2 + x$