

Einführung in das symbolische Rechnen

Praktikumsblatt 3

Abgabe bis Montag, den **28.05.2018** per Email an yweber@rhrk.uni-kl.de.

1. Sei $B \in \mathbb{Z}$, $B \geq 2$ und seien zwei Zahlen

$$x = \sum_{i=0}^{u-1} a_i B^i \quad y = \sum_{i=0}^{v-1} b_i B^i$$

in B -adischer Entwicklung zur Basis B mit $a_{u-1} \neq 0$, $b_{v-1} \neq 0$ gegeben.

- (a) Schreiben Sie eine Funktion, die

$$\tilde{q} := \min \left\{ B - 1, \left\lfloor \frac{a_u \cdot B + a_{u-1}}{b_{v-1}} \right\rfloor \right\} \in \mathbb{N}_0$$

mit Hilfe von B -Operationen bestimmt.

- (b) Schreiben Sie eine Funktion, die für

$$\frac{x}{y} < B$$

den Quotienten q und den Rest r in der Divisionsgleichung $x = q \cdot y + r$ in $O(v)$ B -Operationen bestimmt.

- (c) Implementieren Sie die Division mit Rest von x durch y .

2. (a) Schreiben Sie eine Funktion, die Permutationen von der Abbildungsschreibweise

$$\sigma = \begin{pmatrix} 1 & \dots & n \\ \sigma(1) & \dots & \sigma(n) \end{pmatrix} \in S_n$$

in die Zykelnotation konvertiert.

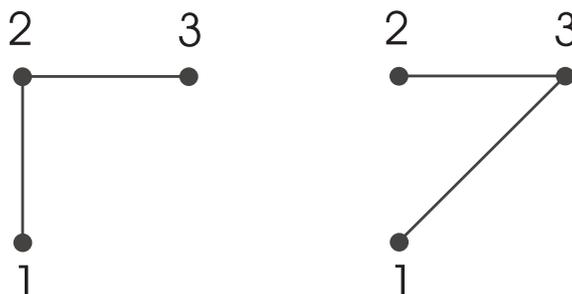
- (b) Implementieren Sie die Berechnung von $\text{sign}(\sigma)$ und $\text{ord}(\sigma)$.

- (c) Seien $\sigma, \tau \in S_n$ jeweils in (disjunkter) Zykelnotation gegeben. Schreiben Sie eine Funktion die $\sigma \circ \tau$ als Produkt disjunkter Zykelnotation darstellt.

3. Ein Graph ist ein Tupel (V, E) aus einer Menge V und einer Teilmenge $E \subset \binom{V}{2}$. Dabei bezeichnet $\binom{V}{2}$ die Menge der zweielementigen Teilmengen von V , und V heißt Menge der Vertices und E Menge der Kanten des Graphen. Zwei Graphen (V_1, E_1) und (V_2, E_2) heißen isomorph, wenn eine bijektive Abbildung $\varphi : V_1 \rightarrow V_2$ existiert, sodass

$$\{v, w\} \in E_1 \iff \{\varphi(v), \varphi(w)\} \in E_2$$

für alle $v, w \in V_1$. Die folgende Abbildung zeigt zwei isomorphe Graphen:



- (a) Wieviele Graphen gibt es auf einer n -elementigen Vertexmenge?
- (b) Zeigen Sie mit Hilfe der Bahnenformel, dass es genau 4 Isomorphieklassen von Graphen mit 3 Vertices gibt.
- (c) Schreiben Sie eine Funktion, die für alle Isomorphieklassen von Graphen mit n Vertices einen Repräsentanten berechnet.

Hinweis: Zwei Graphen sind isomorph, wenn sie in derselben Bahn unter der Operation der S_n auf der Menge aller Graphen mit n Vertices liegen.