# Theoretische Informatik I

Blatt 12, 18.01.2005, Abgabe 25.01.2005 in der Vorlesung

**Edmonds-Karp Algorithmus.**

INPUT Flussnetzwerk $\mathcal{N} = (G, s, t, c)$, $G = (V, E)$

1. Setze $f : E \to \mathbf{R}$ auf $f \equiv 0$
2. Markiere rekursiv alle Knoten $v \in V$, die durch einen zunehmenden Kantenzug von $s$ aus erreichbar sind.
3. Wird $t$ markiert, dann konstruiere einen kürzesten zunehmenden Kantenzug KZ von $s$ nach $t$ mit maximaler Flusserhöhung $\triangle$ und erhöhe $f$ entlang KZ, andernfalls stoppe.

OUTPUT $f$

**Aufgabe 41.** Geben Sie ein Programm an, welches Schritt 2 in breadth first search ausführt und mit $O(|E|)$ Schritten auskommt. Das Programm soll zu jedem erreichbaren $v \in V$ einen Vorgängerknoten auf einem kürzesten zunehmenden Kantenzug nach $v$ angeben, ebenso die maximale Flusserhöhung $\triangle_v$ auf dem Kantenzug. Erläutere das Programm und seine Korrektheit.

**Aufgabe 42.** Sei $\mathcal{N}$ das Flussnetzwerk von Fig. 27.1 [CLR]. Konstruiere einen maximalen Fluss nach dem Edmonds-Karp Alg. Gebe die jeweiligen Flussnetzwerke, residualen Netzwerke und zunehmenden Kantenzüge an.

**Aufgabe 43.** Wir definieren die *Inversionszahl* $\mathrm{Inv}(\gamma)$ einer Permutation $\gamma \in \{1, 2, \ldots, n\}^{\{1,2,\ldots,n\}}$ als die Inversionszahl $\mathrm{Inv}(\gamma(1), \ldots, \gamma(n))$ der Folge $(\gamma(1), \ldots, \gamma(n))$, $\mathrm{Inv}(\gamma) = \#\{(i, j) \,|\, i < j, \gamma(i) > \gamma(j)\}$ nach Blatt 11.
Zeige: $\mathrm{Inv}(\gamma_1 \cdot \gamma_2) = \mathrm{Inv}(\gamma_1) + \mathrm{Inv}(\gamma_2) \bmod 2$.
*Hinweis:* reduziere auf den Fall, dass $\gamma_1, \gamma_2$ Transpositionen sind, die benachbarte Elemente vertauschen.

**Punktzahlen 6, 6, 6**