
Aufgabe 1-4-2

Bei der Konzeption von Rechnernetzen spielt für die Übertragungsgeschwindigkeit die Wahl des Übertragungsmediums (z.B. Kupferkabel, Glasfaserkabel, Richtfunk) eine wichtige Rolle. Diese Medien verfügen über eine bestimmte maximale Übertragungsgeschwindigkeit (MegaBit pro Sekunde [Mbit/sec]). Werden die Daten zu einem anderen Rechner transportiert, müssen sie »pakettiert« über unterschiedliche Wege zum Empfänger geleitet (»geroutet«) werden. Es stellt sich die Frage, wie dieses »Routing« im konkreten Fall vorgenommen werden soll.

- a) Um welchen Typ handelt es sich bei dem beschriebenen Problem. Nennen Sie nur einen Problemtyp, der auch im Modul »Problemlösen in graphischen Strukturen« vorgestellt wurde.
- b) In einem Rechnernetz \vec{N} mit $V = \{v_1, \dots, v_7\}$ soll nun der Datentransport organisiert werden. Die aktuell realisierbaren Übertragungsraten (in Mbit/sec) sind in [Tabelle 1](#) zusammengestellt.

Tabelle 1: Übertragungsraten im Rechnernetz \vec{N}

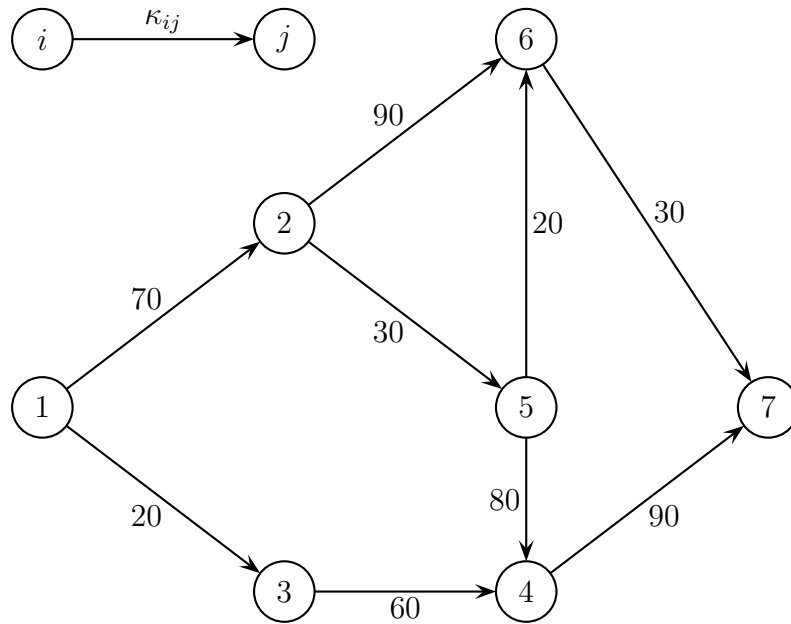
[Mbit/sec]	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7
v_1	–	70	20	–	–	–	–
v_2	–	–	–	–	30	90	–
v_3	–	–	–	60	–	–	–
v_4	–	–	–	–	–	–	90
v_5	–	–	–	80	–	20	–
v_6	–	–	–	–	–	–	30
v_7	–	–	–	–	–	–	–

Zeichnen Sie das durch [Tabelle 1](#) gegebene Netzwerk.

- c) Es ist nun mit Hilfe eines geeigneten Algorithmus (aus Einheit 1) ein Plan zu berechnen, der zwischen Rechner v_1 und Rechner v_7 die maximale Übertragung von Zeichen zulässt.
-

Lösungshinweise

- a) Das vorliegende Problem entspricht der Bestimmung eines maximalen Flusses in einem Netzwerk.
- b)

Abbildung 1: Netzwerk \vec{N} mit Kapazitäten

- c) Zur Lösung des Problems kann zum Beispiel der Algorithmus von Ford & Fulkerson verwendet werden. Der Nullfluss ist zulässig und kann als Ausgangslösung verwendet werden. Die einzelnen Iterationsstufen des Verfahrens lassen sich anhand [Tabelle 2](#) nachvollziehen.

Tabelle 2: Iterationen zum Ford-Fulkerson-Algorithmus

Knoten i	Iteration			
	1	2	3	4
1	$+, \infty$	$+, \infty$	$+, \infty$	$+, \infty$
2	$1^+, 70$	$1^+, 70$	$1^+, 40$	$1^+, 10$
3	$1^+, 20$		$4^-, 20$	
4	$3^+, 20$	$5^+, 30$	$5^+, 30$	
5	$2^+, 30$	$2^+, 30$	$2^+, 30$	
6	$2^+, 70$	$2^+, 70$	$2^+, 40$	$2^+, 10$
7	$4^+, 20$	$6^+, 30$	$4^+, 30$	
Erhöhung	20	30	30	0
Flusstärke	20	50	80	80

Die Netzwerke \vec{N}^1 und \vec{N}^2 in den Abbildungen 2 und 3 entsprechen den Flüssen nach dem 2. bzw. dem 4. Iterationsschritt.

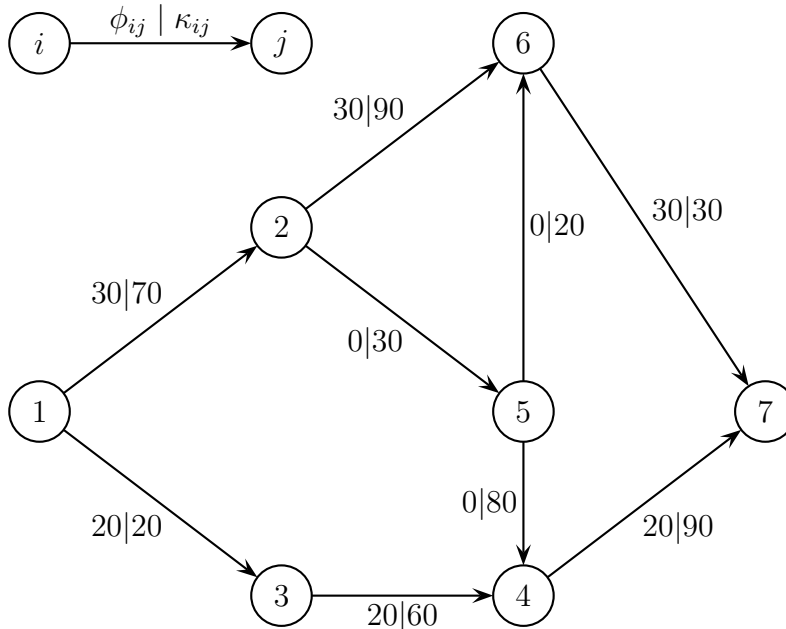


Abbildung 2: Netzwerk \vec{N}^1 nach Iteration 2 mit Fluss der Stärke 50

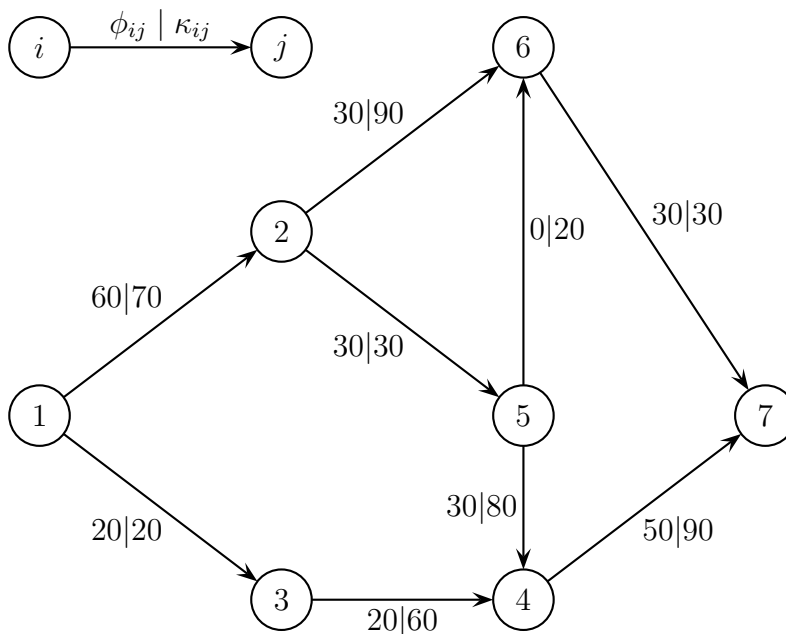


Abbildung 3: Netzwerk \vec{N}^2 nach Iteration 4 mit Fluss der Stärke 80