Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr
Dr. Jens Ernst

WS 2003/2004
Übungsblatt 13
30. Januar 2004

Grundlegende Algorithmen

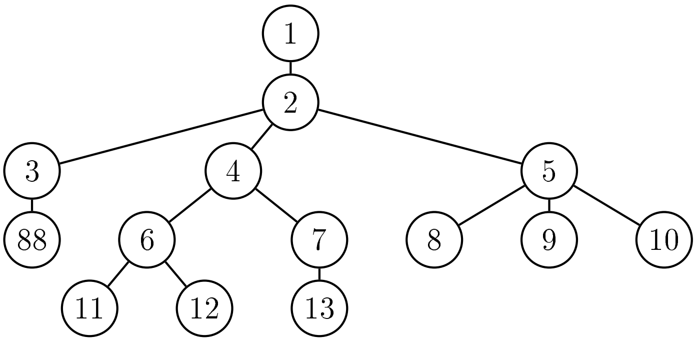
Letzter Abgabetermin: Freitag, 6. Februar 2004 (nach der Vorlesung)

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Modifizieren Sie einen der beiden DFS-Algorithmen aus der Vorlesung so, daß er jede Kante des Graphen als Baumkante, Vorwärtskante, Rückwärtskante oder Querkante klassifiziert. Dies soll durch Ausgaben der Form "`Kante: Kantentyp`" geschehen.

Aufgabe 2 (5 Punkte)

Geben Sie die Preorder- und die Postordertraversierung für folgenden Baum an:



Aufgabe 3 (15 Punkte)

Für einen unbekannten Baum $G = (V, E)$ mit Knotenmenge $V = \{1, 2, \ldots, n\}$ seien zwei Permutationen von V gegeben. Die erste stelle eine Preorder-Traversierung und die zweite eine Postorder-Traversierung von G dar. Geben Sie einen Algorithmus an, mit dessen Hilfe der Baum aus diesen beiden Permutationen rekonstruiert werden kann.

Aufgabe 4 (15 Punkte)

Für einen gewichteten, vollständigen Graphen $G = (V, W)$ sei $W = (w(i,j))_{1 \le i,j \le n}$ die Matrix der Kantengewichte. Wir definieren $W \times W$ ähnlich wie das Matrixprodukt W^2, aber bei der Bildung des Produkts werde die Multiplikation durch Addition ersetzt und die Addition durch Minimumsbildung. D.h. für $1 \le i, j \le n$ gelte

$$(W \times W)_{i,j} := \min_{1 \le \ell \le n} (W_{i,\ell} + W_{\ell,j}).$$

Ferner sei $W^{(1)} := W$ und $W^{(k+1)} := W^{(k)} \times W$ für $k \in \mathbb{N}$. Zeigen Sie, daß für jedes $k \in \mathbb{N}$ und jedes Knotenpaar (i, j) der Wert $W^{(k)}_{i,j}$ die Länge des kürzesten Pfades von i nach j angibt, welcher aus genau k Kanten besteht.