

---

## Grundlegende Algorithmen

---

Abgabetermin: 01.02.2006 nach der Vorlesung

### Aufgabe 1 (10 Punkte)

Gegeben sei ein ungerichteter Graph  $G = (V, E)$  mit  $V = \{1, 2, \dots, 9\}$ . Die Kantenmenge  $E$  sei gegeben durch folgende Adjazenzlisten:

1: 2,5,8    2: 1,3,7    3: 2,4,9  
4: 3,5,7    5: 1,2,6,9    6: 5  
7: 2,4    8: 1    9: 3,5

Führen Sie eine Breitensuche auf dem angegebenen Graphen beginnend bei Knoten 5 aus. Geben Sie in jedem Schritt an, welche Knoten sich in der Queue befinden und illustrieren Sie Ihr Vorgehen graphisch.

### Aufgabe 2 (10 Punkte)

a) Zeigen Sie, daß für jeden gerichteten Graphen  $G = (V, E)$  gilt:

$$|E| = \sum_{v \in V} d^+(v) = \sum_{v \in V} d^-(v) = \frac{1}{2} \sum_{v \in V} d(v).$$

b) Ein “gewurzelter Baum” ist ein DAG, der schwach zusammenhängend ist, und in dem jeder Knoten Eingangsgrad  $\leq 1$  hat. Zeigen Sie, dass es in einem “gewurzelten Baum” genau einen Knoten mit Eingangsgrad 0 gibt.

### Aufgabe 3 (10 Punkte)

Zeigen Sie, dass man einen geordneten, gewurzelten Binärbaum rekonstruieren kann, wenn die Postorder-Traversierung und die Preorder-Traversierung des Baumes bekannt sind.

### Aufgabe 4 (10 Punkte)

In der Vorlesung wurde der Floyd-Algorithmus für das “All Pairs”-Problem in einer Version mit Platzkomplexität  $\Theta(n^3)$  vorgestellt. Beschreiben Sie eine Methode, mit der sich letztere auf  $\Theta(n^2)$  reduzieren läßt.