UE DGA WS2020-2021

Übungsblatt 6

Aufgabe 31:

Ein binärer Suchbaum mit Blättern ist ein binärer Baum, sodass jeder Knoten entweder genau 2 oder keinen Nachfolger hat. Erstere Knoten werden innere Knoten genannt, letztere Blätter oder externe Knoten. Die interne Pfadlänge I(T) eines Binärbaums T ist die Summe der Abstände (gemessen in Anzahl von Kanten) von der Wurzel zu allen internen Knoten, die externe Pfadlänge E(t) ist die Summe der Abstände zu allen externen Knoten. Beweisen Sie:

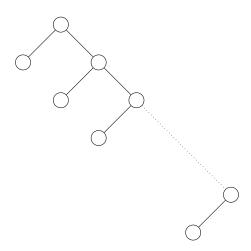
- a Ein Binärbaum mit n internen Knoten hat n+1 Blätter.
- b Zwischen interner und externer Pfadlänge besteht folgender Zusammenhang:

$$E(T) = I(T) + 2|T|,$$

wobei |T| die Anzahl interner Knoten von T ist.

Aufgabe 32:

Geben Sie, für jedes gerade $n \in \mathbb{N}$ paarweise unterschiedliche Schlüssel x_1, \ldots, x_n an, so dass ein Suchbaum in Kammform (sh. Abbildung) entsteht wenn, beginnend mit dem leeren Suchbaum, die Schlüssel x_1, \ldots, x_n in dieser Reihenfolge eingefügt werden.



Aufgabe 33:

Bestimmen Sie die minimale Anzahl von Knoten in einem balancierten Baum der Höhe h.

Aufgabe 34:

Gegeben ist der gerichtete Graph G = (V, E) mit $V = \{a, b, \dots, m\}$ und

$$E = \{ag, ba, be, cb, cd, dj, ec, ef, fd, fh, ge, hg, hi, hk, if, il, ji, jm, ka, lg, ml\}.$$

Erstellen Sie die Liste der besuchten Knoten, die der Reihenfolge während einer Breitensuche bzw. während einer Tiefensuche entspricht.

Aufgabe 35:

Der Durchmesser eines Graphen ist die maximale Distanz zwischen zwei Knoten. Entwerfen Sie einen effizienten Algorithmus zur Bestimmung des Durchmessers eines Baumes und analysieren Sie dessen Laufzeit.

Aufgabe 36:

Modifizieren Sie die Prozeduren fur die Tiefensuche so, dass bei Eingabe eines ungerichteten Graphen V = (V, E) fur jeden Knoten v ein weiteres Attribut K(v) bestimmt wird, das die folgenden beiden Bedingungen erfüllt:

- (a) $K(v) \in \{1, 2, ..., k\}$, wobei k die Anzahl der Zusammenhangskomponenten von G ist,
- (b) K(u) = K(v) genau dann, wenn u und v in der selben Zusammenhangskomponente liegen.