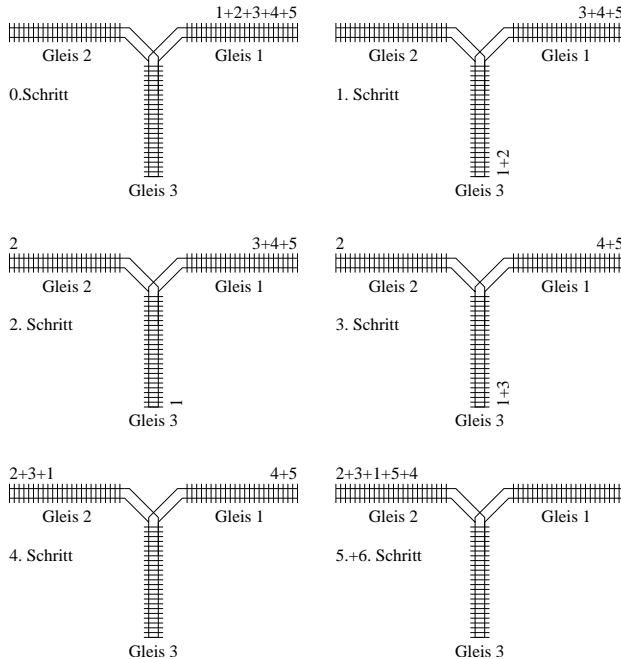


Aufgabenblatt 8

Abgabe: 27. Juni, 20.00 Uhr

1. Rangierprobleme (leicht–mittel) (votieren, 2.5 Punkte)

Sie haben folgendes Gleisstück und sollen die Waggonen von Gleis 1 über das Gleis 3 auf Gleis 2 rangieren. Dabei können die Waggonen zunächst auf das Gleis 3 und von dort auf Gleis 2 gefahren werden (jedoch nicht zurück). Das Gleis 3 ist lang genug, um alle Waggonen aufzunehmen. Von Gleis 1 zu Gleis 2 besteht keine direkte Verbindung.



Z.B. könnte man zunächst Wagen 1+2 auf Gleis 3 rangieren, dann Wagen 2 auf Gleis 2, dann Wagen 3 auf Gleis 3 und zusammen mit Wagen 1 auf Gleis 2. Zuletzt rangiert man noch die Wagen 4+5 auf Gleis 3 und von dort auf Gleis 2. Aus der Ausgangssituation $1+2+3+4+5$ ist somit $2+3+1+5+4$ geworden.

Bestimmen Sie die Anzahl der möglichen Waggonreihenfolgen für n Waggonen, wenn alle Waggonen gemäß obigen Regeln über Gleis 3 auf Gleis 2 verschoben wurden.

2. Längste Wege (mittel) (schriftlich, 2+0.5 Punkte)

Die Aufgabe in allgemeinen Graphen längste Wege zu bestimmen ist nur mit großem Aufwand zu lösen. In Bäumen sind jedoch alle (doppelpunktfreien) Wege eindeutig.

- Schreiben Sie ein Ada 95 Programm, das möglichst effizient die Länge (Anzahl der Kanten) des längsten doppelpunktfreien Weges in einem ungerichteten Binärbaum bestimmt.
- Skizzieren Sie, wie Sie Ihr Verfahren erweitern würden, um das Problem auf allgemeinen (ungerichteten) Bäumen (mit ggf. mehr als 2 Söhnen pro Knoten) zu lösen.

3. Baumtraversierungen (mittel) (schriftlich, 1+2+2+2 Punkte)

Die Baumtraversierungen Pre-, In- und Postorder wurden auf Binärbäumen eingeführt. Zumindest Pre- und Postorder lassen sich auch leicht auf geordnete Bäume übertragen.

- Definieren Sie Pre- und Postordertraversierung für beliebige geordnete Bäume.
- Schreiben Sie ein Ada 95 Programm, das für geordnete Bäume die Pre- und Postordertraversierung ausgibt.

- c) In 3.2.2.5 haben wir die Darstellung beliebiger geordneter Bäume als Binärbäume kennengelernt. Schreiben Sie ein Ada 95 Programm, das geordnete Bäume in binarisierte Bäume umwandelt und umgekehrt.
- d) Schreiben Sie ein Ada 95 Programm, das für binarisierte geordnete Bäume die Pre- und Postordertraversierung ausgibt.

4. Ein Binärbaumalgorithmus (mittel) (votieren, 3 Punkte)

Betrachten Sie folgenden Algorithmus („NodePtr“ ist ein access Typ auf inen (Binär-) Baumknoten „Node“):

procedure wastutdas (v : NodePtr) is

 r : NodePtr := new Node;

 p : NodePtr := r;

 c : NodePtr := v;

 h : NodePtr;

begin

 r.left:=v;

while c /= r loop

if c /= null then

 Put (c.node);

 h := c.left;

 c.left := c.right;

 c.right := p;

 p := c;

 c := h;

else

 h := c;

 c := p;

 p := h;

end if;

end loop;

end wastutdas;

Was tut diese Prozedur (wie wird der Unterbaum von *v* verändert) und welche Ausgabe liefert sie (vergleichen Sie die Ausgabe mit anderen Ihnen bereits bekannten Baumalgorithmen)?

5. Darstellung von Binär- und Suchbäumen (leicht–mittel) (schr., 2+3 Pkt.)

Ein Binärbaum ist durch seine Pre- und Inordertraversierung eindeutig bestimmt (ebenfalls durch In- und Postordertraversierung).

- a) Schreiben Sie ein Ada 95 Programm, das eine Pre- und Inordertraversierung einliest und den zugehörigen Baum ausgibt (z.B. mit der in 3.2.2.7 vorgestellten Klammerdarstellung) sofern dieser existiert.
- b) Bei binären Suchbäumen hat man zusätzliche Eigenschaften. Untersuchen Sie, ob ein Suchbaum nur durch die Preordertraversierung eindeutig bestimmt ist. Ist er durch die In- oder Postordertraversierung eindeutig bestimmt? Schreiben Sie für diejenigen Traversierungen, die den Suchbaum eindeutig bestimmen jeweils eine Prozedur, die die entsprechende Baumtraversierungen einliest und den zugehörigen Suchbaum ausgibt, sofern dieser existiert. Geben Sie Gegenbeispiele, falls durch die Traversierungsart der Suchbaum nicht eindeutig bestimmt ist.

Alles weitere unter