Prof. Dr. Franz Schweiggert Institut für Angewandte Informationsverarbeitung 16. Januar 2009
Matthias Röhm Blatt 11

Allgemeine Informatik III / Systemnahe Software I (WS 2008)

Abgabetermin: 27.01.2009

1 Aufgabe 1 (5 Punkte)

- Schreiben Sie ein Makro MUL_TWO welches eine Zahl mit 2 multipliziert.
- Beschreiben Sie verbal, was hier genau deklariert wird:
  $int(*y)(double**);$
- Geben Sie eine Deklaration für einen fünfelementigen Vektor mit dem Namen x an. Die Elemente des Vektors sollen Zeiger auf Funktionen sein, die $float*$ zurückliefern und die Parameter $char*$ und int haben.
- Schreiben Sie ein Programm, welches die Kommandozeilenparameter wie folgt verarbeitet. Geben Sie alle Argumente aus, die mit einem „-“ beginnen und genau drei Zeichen lang sind. Z.B.: $-aa$ oder $-az$ werden ausgegeben, $-x$ und $-abc$ werden nicht ausgegeben.

2 Aufgabe 2

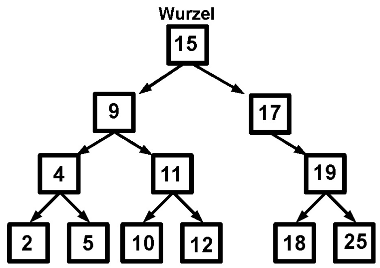
2.1 Modularisierung (1 Punkt)

Modularisieren Sie ihr Baum-Programm aus Blatt 10 wie folgt: main_baum.c (das Hauptprogamm), baum.c und baum.h (Implementierung des Binärbaums). Achten Sie darauf, dass die Implementierung des Baumes nicht für das Hauptprogamm main_baum.c sichtbar ist. Erweitern Sie das Makefile aus Blatt 10, sodass dieses ein Target „clean“ bietet welches alle erzeugten Dateien löscht.

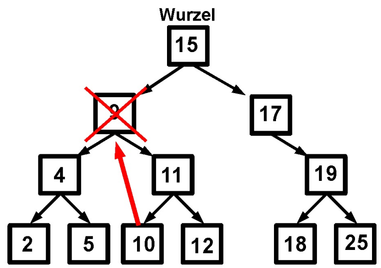
2.2 Entfernen eines Knotens (4 Punkte)

Implementieren Sie eine Funktion zum Entfernen eines Knotens d aus dem Binärbaum aus Blatt 10. Es werden folgende Situationen unterschieden:

- *d ist ein Blatt.* Der für den Knoten d belegte Speicherplatz wird zurückgegeben und der Verweis auf d auf NULL gesetzt.
- *d hat genau einem nicht leeren Teilbaum t.* Verweis vom zu entfernenden Knoten d auf den nicht leeren Teilbaum t setzen. Dies kann als „vertauschen“ der beiden Elemente d und t angesehen werden. Anschließend den Speicherplatz des zu entfernenden Knotens d freigeben.
- *d hat zwei nicht leere Teilbäume t_l und t_r.* Existieren unter dem zu entfernenden Knoten d zwei Teilbäume, muss sichergestellt werden, dass in diesem Knoten wieder ein Element steht, das größer als alle anderen im linken Teilbaum und kleiner as alle anderen im rechten Teilbaum ist. Daher wird der zu entfernende Knoten d durch das kleinste Element des rechten Teilbaumes (Element k) ersetzt. Es ist zu beachten, dass der Verweis auf k in seinem bisherigen Elternknoten auf NULL gesetzt wird, da k jetzt kein Kind mehr dieses Knotens ist.
  Die Abbildungen zeigen den Ablauf beim löschen der 9 in einen Binärbaum mit den Elementen $15, 9, 17, 4, 11, 2, 5, 19, 18, 25, 10, 12$.

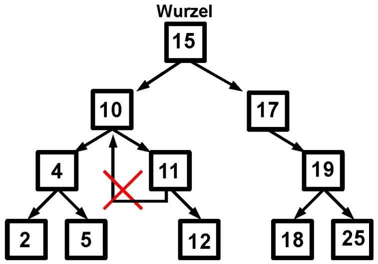


Ein Binärbaum nach dem Einfügen der Werte $15, 9, 17, 4, 11, 2, 5, 19, 18, 25, 10, 12$.

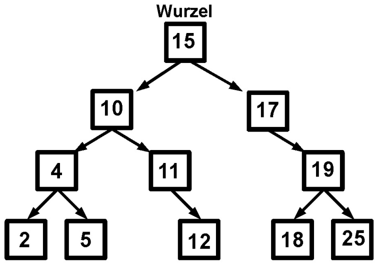


Löschen des Elementes mit dem Werte 9. Das Element mit dem kleinsten Wert im rechten Teilbaum (10) ersetzt das Element mit dem Wert 9.

Viel Erfolg!



Löschen des Verweises vom ehemaligen Elternknoten (11) auf das Element mit dem Wert 10.



9 Baum nach dem löschen des Elements mit dem Wert 9.