

Blatt 12

Wichtige Hinweise:

- Alle Programmieraufgaben müssen in doppelter Form abgegeben werden. Einerseits als Ausdruck oder handschriftlich in den Übungen und außerdem per E-Mail an die Adresse:

`informatik-ueb@informatik.uni-giessen.de`

Im Betreff **muß** das Wort “Hausaufgabe” stehen; ansonsten wird die E-Mail nicht angenommen.

- Programme müssen kommentiert sein.
- Zum Lösen der Aufgaben dürfen nur Programmierelemente benutzt werden, die im Skript einschließlich Kapitel 10 behandelt wurden.

(12.1) [8 Punkte]

Implementieren Sie die Datenstruktur Keller mit Hilfe einer einfach verketteten Liste.

Verwenden Sie diese Implementierung anschließend, um die korrekte Klammerung von Eingaben zu überprüfen. Es sollen 26 verschiedene Klammertypen realisiert werden. Dabei soll ein Großbuchstabe von *A* bis *Z* eine öffnende Klammer darstellen und der entsprechende Kleinbuchstabe von *a* bis *z* die entsprechende schließende Klammer. Beispielsweise sind die Ausdrücke **AGGgHhga** und **BZzCPpcbFf** korrekt geklammert, die Ausdrücke **GgTtt** und **LFRGgrF1** allerdings nicht. Dokumentieren Sie Ihr Programm geeignet.

(12.2) [6 Punkte]

Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Behauptungen.

1. $\frac{n^4}{3} \in \Theta(n^3)$
2. $n \cdot \log n \in O(n)$
3. $[\log n]! \in O(n^{\log \log n})$
4. Für alle Funktionen $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}^+$ gilt: $f \in \log(n^{o(1)}) \Rightarrow f \in o(\log n)$

(12.3) [6 Punkte]

Betrachten Sie den folgenden Programmausschnitt. Die Variable **L** bezeichne eine einfach verkettete Liste, wie sie im Skript besprochen wurde. Die Prozedur **append(liste,element)** füge den Integer **element** an das Ende der einfach verketteten Liste **liste** an. Bestimmen Sie die Laufzeit der Prozedur **ermitteln** im *worst case* in Abhängigkeit von **N**. Bitte geben Sie eine genaue Begründung Ihrer Antwort.

```
var arr : array[0..N] of integer;  
    L   : Liste;
```

```
procedure fuellen;  
var t : integer;  
begin  
    randomize; for t:=0 to N do arr[t]:=random(t*N);  
end;
```

```
procedure zeigen;  
var h : Liste;  
begin  
    if L<>nil then  
        begin  
            h:=L;  
            repeat  
                writeln(h^.info);  
                h:=h^.next;  
            until h^.next=nil;  
        end;  
end;
```

```
procedure ermitteln;  
var currentmax,t : integer;  
begin  
    currentmax:=-10000;  
    for t:=0 to N do  
        if arr[t]>currentmax then  
            begin  
                currentmax:=arr[t];  
                append(L,arr[t]);  
                zeigen;  
            end;  
        end;  
end;  
begin  
    L:=nil;  
    fuellen;  
    ermitteln;  
end.
```

(12.4) [2 Zusatzpunkte]

Drei Freunde schicken sich an, auf eine Zielscheibe zu schießen. „Ich wette“, sagt der erste, „daß wenigstens einer von Euch nicht beim ersten Mal ins Schwarze trifft.“ „Ich wette“, antwortet ihm der zweite, „daß, wenn Du beim ersten Mal einen Volltreffer machst, Du Deine Wette gewinnen wirst.“ „Und ich“, sagt darauf der dritte, „ich wette ganz einfach, daß wir alle drei beim ersten Schuß ins Schwarze treffen.“ Sie schießen. Ist es möglich, daß der zweite und der dritte Schütze beide ihre Wetten gewonnen oder verloren haben?

Gesamtpunktzahl: 22

Abgabetermin: 04.02.2010