

Informatik für Physiker  
FSU Jena - SS 2007  
- Klausur -

Dr.habil Herbert Süße

25.07.2007

---

1. (2 Punkte) Wandeln Sie die Dezimalzahl 129.875 in eine Dualzahl.
2. (2 Punkte) Gegeben Sei ein 17-Bit Rechner. Wandeln Sie die Zahl  $-20$  in den B-Komplementkode.
3. (2 Punkte) Was sind die größte und kleinste Zahl im B-Komplementkode bei einer 18-bit Darstellung?
4. (3 Punkte) Wandeln Sie die Dualzahl  $0.\overline{11101}$  in eine Dezimalzahl. Die "Überstreichung" bedeutet periodische Wiederholung.
5. (5 Punkte) Sie deklarieren in einem C/C++ Programm eine float-Variable und belegen diese willkürlich, z.B durch Einlesen. Es sollen die 4 niederwertigen, geraden Bits (d.h das 0-te, 2-te, 4-te, 6-te) auf 0 gelöscht werden, alle anderen bleiben unberührt. Wie kann man dies effektiv mit den Bitoperatoren tun? Bedenken Sie, daß Bitoperatoren nur auf den Datentypen **int** anwendbar sind. Führen Sie deshalb ein Casting mit Pointern durch.
6. (5 Punkte) Gegeben sei eine unabhängige Informationsquelle  $S$  mit  $n$  Quellensymbolen  $a_i$  und den Wahrscheinlichkeiten  $p_i$ . Beweisen Sie für die Entropie  $H$ :

$$H(S^3) = 3 \cdot H(S)$$

7. (7 Punkte) Schreiben Sie eine C-Funktion, in der eine Zeichenkette in eine ganze Zahl gewandelt wird. Kommen in der C-Zeichenkette außer Ziffern vor, so sind diese zu ignorieren. Mit return geben Sie einen Fehlercode zurück, z.B Null, wenn alles o.k. ist, oder z.b. Eins, wenn in der Zeichenkette überhaupt keine Ziffer enthalten ist. Die Wandlung einer Ziffer (vom Zeichen in die Ziffer) ist wiederum in einer gesonderten Funktion zu realisieren. Für die Wandlung der Zeichenkette in die ganze Zahl ist die Idee des Horner-Schemas zu verwenden.
8. (6 Punkte) Schreiben Sie eine rekursive C/C++ Funktion zum Finden des Minimums eines eindimensionalen Arrays von float.
9. (4 Punkte) Das Sortierverfahren Merge-Sort wird durch die rekursive Aufwandsrelation

$$f(n) = 2f\left(\frac{n}{2}\right) + cn, \quad c > 0, f(1) =: \alpha$$

beschrieben. Lösen Sie diese Relation ( $n$  sei eine Zweierpotenz) und ermitteln Sie die Komplexität.

10. (6 Punkte) Entwerfen Sie eine Klasse zur Verwaltung von rationalen Zahlen (Zähler und Nenner sind je ganze Zahlen). Die Klassendefinition mit den Prototypen aller Memberfunktionen reicht aus. Es sollen mindestens vorkommen:
  - Konstruktoren (Standard, Kopier, Typwandlungskonstruktor)
  - Destruktor (Standard)
  - Memberfunktion (ganzzahlige Potenz)
  - Operatorüberladungen (Addition, Zuweisung)
  - Ausgabe mit cout überladen

Zum erfolgreichen Abschluss der Klausur benötigen Sie midestens 24 Punkte (von 40 möglichen Punkten)!