

7. Praktikum

Aufgabe 1: Binäre Suche

Schreiben Sie eine C-Funktion, die ein **aufsteigend sortiertes** int-Feld als Parameter übernimmt und eine Suche nach einem Wert und dessen Position im Feld vornimmt! Beachten Sie, dass der gesuchte Wert möglicherweise nicht im Feld enthalten ist!

Durch die Sortierung der Eingabedaten können Sie ein besseres Suchverfahren als das „Ablaufen aller Werte“ benutzen. Das bessere Verfahren ist die s.g. binäre Suche. Dabei wählen Sie anfangs das Element in der Mitte des Feldes aus. Ist dieses Element größer als der gesuchte Wert, wird links von der Mitte weitergesucht. Ist das Element in der Mitte kleiner als das gesuchte Element, so wird rechts von der Mitte weitergesucht. Finden Sie das Element in der Mitte, dann kann der Index und das Element zurückgegeben werden. Bei der weiteren Suche - links oder rechts von der Mitte- wird wiederum das Element in der Mitte des Teilbereichs ausgewählt und wie oben beschrieben weitergearbeitet. Die Teilung erfolgt solange, bis man entweder das gesuchte Element in der Mitte findet, oder in einem Bereich über ein Element entscheiden kann, dass das gesuchte Element nicht enthalten ist. Die Anzahl der zu Suche nötigen Schritte soll proportional zu $\log_2(n)$ sein, wobei n die Anzahl der im Feld enthaltenen Elemente ist.

Aufgabe 2: Zeiger

Wir gehen von dem folgenden Programmfragment aus:

```
void sw1(double a, double b)
{ double t;
  t=a; a=b; b=t;
}

void sw2(double *a, double *b)
{ double t;
  t=*a; *a=*b; *b=t;
}

int main()
{
  int n = 10;
  double preis1=22.99, preis2= 21.49;
  double werte[10] = {9,8,7,6,5,4,3,2,1,0};
  double *d_zeiger;

  printf("Der Wert von n ist %d, die Adresse von n ist %x \n", n, &n);

  // hier erweitern

  return 0;
}
```

Ihre Aufgaben:

- Geben Sie die Adressen von preis1, preis2 und von den ersten drei Elementen des Feldes werte aus?
- Tauschen Sie die Werte von preis1 und preis2 mit einer der beiden Funktionen sw1() und sw2()! Welche Funktion kann für den Tausch verwendet werden? Warum?

Aufgabe 3: Matrix und Übergabe an Funktionen

Schreiben Sie verschiedene Funktionen, die eine 8x8 Matrix aus int-Elementen als Parameter übernehmen und wie folgt arbeiten:

- a) Formatierte Ausgabe der Matrix. Jedes Element soll dezimaler Zahlenwert mit Platz für 10 Stellen ausgegeben werden (per “%10d“ bei printf()).
- b) Schachbrettartige Belegung der Matrix mit 0- und 1-Werten. Es soll mit dem durch 0,0 indizierten Element mit dem Wert 1 begonnen werden.
- c) die ersten 40 Matrixelemente mit den Fibonacci-Zahlen belegt:

Jedes Matrixelement mit den Indizes z,s (Zeile, Spalte) soll mit der Zahl $\text{fibonacci}(z*8+s)$ belegt werden.

Dabei werden die Zeilen und Spalten im Bereich von 0 bis 7 indiziert.

Es gilt:

$$\text{fibonacci}(0) = 1$$

$$\text{fibonacci}(1) = 1$$

für $n > 1$

$$\text{fibonacci}(n) = \text{fibonacci}(n-2) + \text{fibonacci}(n-1)$$

Testen Sie Ihre Funktionen durch ein geeignetes Hauptprogramm!