

Aufgabe 13

- a) In der Vorlesung wurden 2 Varianten zur Implementierung der Fibonacci-Zahlen vorgestellt. Implementieren Sie zunächst diese beiden Varianten (rekursiv und iterativ) und messen Sie auf Ihrem Praktikumsrechner, welches maximale n Sie mit der Funktion `fib` bzw. `fib2` in ungefähr
- 1 Sekunde,
 - 10 Sekunden und
 - 1 Minute
- berechnen können.
- b) Implementieren Sie eine 3. Variante zur Berechnung der Fibonacci-Zahlen in iterativer Form, die nur 3 zusätzliche Speicherplätze benötigt.
- c) Geben Sie die Zeit- und Speicherkomplexität der 3 verschiedenen Varianten an.

Aufgabe 14

In der Vorlesung wurde der Algorithmus der binären Suche behandelt.

- a) Implementieren Sie eine Routine `bin_suche` nach dem Prinzip der Binärsuche in dem u.a. ADT Vektor implementiert ist:

```
class Vektor
{
private:
    int dimension;
    int *daten;
public:
    Vektor(int dim);
    virtual ~Vektor();
    void set(int i, int val);
    int get(int i);
    int bin_suche(int sw);
};

int Vektor::bin_suche(int sw)
{
    int l_u=0, l_o=dimension-1; // untere und obere Grenze des Sucharrays
    while (l_u<=l_o)
        .....
}
```

- b) Welche Komplexität ergibt sich für den Algorithmus im schlechtesten Fall
- Falls der Array die Länge $2^k - 1$ hat?
 - Bei anderen Arraylängen?

Aufgabe 15

$T(n)$ sei eine Funktion, die durch folgende Rekursionsgleichung bestimmt ist:

$$T(n) = n * T(n - 1) + n$$

Als Startwert soll $T(1) = 1$ gewählt werden.

- a) Schreiben Sie ein C++-Programm für die rekursive Berechnung der Funktion $T(n)$ und berechnen Sie die Werte von $T(n)$ bis $n = 10$.
- b) Schreiben Sie ein C++-Programm für die iterative Berechnung der Funktion $T(n)$ und berechnen Sie die Werte von $T(n)$ bis $n = 10$.
- c) Von welcher Ordnungsklasse ist das Wachstumsverhalten der Funktion $T(n)$?
- d) Wie viele rekursive Aufrufe benötigt die Berechnung von $T(n)$?
- e) Von welcher Ordnung ist die Anzahl der rekursiven Aufrufe?