Technische Universität München
Fakultät für Informatik
Prof. Dr. H. Seidl

SoS 2005
Übungsblatt 5
27. Mai 2005

Übungen zu Einführung in die Informatik II

Aufgabe 10 Verifikation der Fibonaccifunktion

Die Fibonaccifunktion wird durch folgendes Mini-Java Programm berechnet:

```
void main() {
  int n;

  n = read();
  if (n<0) {n = -n;}
  write(fib(n));
}

int fib(int n) {
   if (n == 0 || n == 1) {
      return 1;
   } else {
      return (fib(n-1) + fib(n-2))
   }
}
```

a) Für die Verifikation müssen Funktionen als Prozeduren geschrieben werden. Führen sie diese Umformulierung der Funktion `fib` durch.

b) Aus der Vorlesung ist bekannt: Für das Resultat des Funktionsaufrufs `fib(n)` gilt: `fib(n)` $\leq 2^n$. Zeigen Sie, dass dies auch im gegebenen Programm gilt. (Bemerkung: Bei der Verifikation können sie die Argumente des Hauptprogramms, sowie die Modifikatoren `public` und `static` unberücksichtigt lassen.)

Aufgabe 11 Listen

a) Minimum

Definieren Sie eine Funktion, die das Minimum einer Liste berechnet.

b) Mergesort

Mergesort ist ein rekursiver Sortieralgorithmus, der gemäß dem Divide-and-Conquer-Prinzip arbeitet. Hier soll Mergesort zum Sortieren von Listen implementiert werden. Die Arbeitsweise des Algorithmus läßt sich wie folgt skizzieren.

- Null-/und einelementige Listen sind sortiert
- Listen mit mehr als einem Element werden in zwei möglichst gleich große Teillisten aufgeteilt. Die Teillisten werden durch einen rekursiven Aufruf von Mergesort sortiert und anschließend in einem Mischschritt zu einer sortierten Liste zusammengesetzt.

Definieren Sie eine Funktion `mergesort : 'a list -> 'a list`, die den skizzierten Algorithmus implementiert. Folgende Funktionen sollten Sie dazu zunächst definieren:

- Die Funktion `split : 'a list -> 'a list * 'a list` soll eine Liste in zwei möglichst gleich große Teillisten aufteilen.
- Die Funktion `merge : 'a list * 'a list -> 'a list` soll den Mischschritt implementieren. Als Argument erhält sie ein Paar `(l1, l2)` von bereits sortierten Listen. Als Ergebnis liefert sie die sortierte Liste aller Elemente aus `l1` und `l2` zurück.