

5. Übungsblatt

Ausgabe: 04.06.20**Abgabe:** 11.06.20

Dieses Übungsblatt ist ein PDF-Formular. Bitte in einem PDF-Viewer Ihrer Wahl ausfüllen, abspeichern, und an die Veranstalter mailen.

Gruppe: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Name:

Matrikelnummer:

Name:

Matrikelnummer:

Name:

Matrikelnummer:

5.1 Punkte

Gegeben folgende Deklaration:

```
1 struct point {
2     int x;
3     int y;
4 } p;
```

Schreiben Sie ein Programm, welches für p sicherstellt, dass die x -Komponente nicht größer ist als die y -Komponente, indem diese ggf. vertauscht werden. Das Programm soll folgende Spezifikation erfüllen:

```
1 /** { p.x = X && p.y = Y } */
2 ...
3 /** { p.x <= p.y && ((p.x == X && p.y == Y) || (p.x == Y && p.y == X)) } */
```

Beweisen Sie die Korrektheit Ihres Programmes mit dem Floyd-Hoare-Kalkül.

5.2 Summen

Folgendes Programm soll die Zahlen in einem Feld aufsummieren:

```
1 /** { 0 <= n } */
2 i = 0;
3 s = 0;
4 while (i < n) {
5     s = s + a[i];
6     i = i + 1;
7 }
8 /** { s = sum(j=0, n, a[j]) } */
```

Das Programm benutzt die *indizierte Summe*, geschrieben als $\text{sum}(i=m, n, a[i])$ oder in vornehmer (mathematischer) Notation $\sum_{i=m}^n a[i]$. (Hierbei kann $a[i]$ auch ein beliebiger Ausdruck sein, der i beinhaltet.)

Beweisen Sie die Korrektheit des Programmes in bekannter Weise mit dem Floyd-Hoare-Kalkül.

Hinweise: Sie werden folgende zwei Eigenschaften der indizierten Summe benötigen:

$$m > n \implies \sum_{i=m}^n a[i] = 0 \quad (1)$$

$$m \leq n \implies \sum_{i=m}^n a[i] = \sum_{i=m}^{n-1} a[i] + a[n] \quad (2)$$