

### Aufgabe 2)

```
public class Selection {  
  
    public static void selection(int[] a) {  
  
        for (int n = 0; n < a.length; n++) {  
            int i_min = n;  
  
            // find i_min  
            for (int i = n; i < a.length; i++) {  
                if (a[i] < a[i_min]) {  
                    i_min = i;  
                }  
            }  
  
            // switch i_min with n-1  
            int temp = a[n];  
            a[n] = a[i_min];  
            a[i_min] = temp;  
        }  
    }  
}
```

**Aufgabe 4)**

a)

Partielle Korrektheit:

Die Schleifeninvariante ist  $\langle res = x \in \{a[j] \mid 0 \leq j \leq i\} \rangle$ .

```
 $\langle true \rangle$   
 $\langle 0 = 0 \wedge false = false \rangle$   
i = 0;  
 $\langle i = 0 \wedge false = false \rangle$   
res = false;  
 $\langle i = 0 \wedge res = false \rangle$   
 $\langle res = x \in \{a[j] \mid 0 \leq j \leq i\} \wedge i \leq a.length \rangle$   
while (i < a.length) {  
   $\langle res = x \in \{a[j] \mid 0 \leq j \leq i\} \wedge i \leq a.length \wedge i < a.length \rangle$   
  if (x == a[i]) {  
     $\langle res = x \in \{a[j] \mid 0 \leq j \leq i\} \wedge i \leq a.length \wedge x = a[i] \rangle$   
     $\langle true = x \in \{a[j] \mid 0 \leq j \leq i + 1\} \wedge i + 1 \leq a.length \rangle$   
    res = true;  
     $\langle res = x \in \{a[j] \mid 0 \leq j \leq i + 1\} \wedge i + 1 \leq a.length \rangle$   
  }  
   $\langle res = x \in \{a[j] \mid 0 \leq j \leq i + 1\} \wedge i + 1 \leq a.length \rangle$   
  i = i + 1;  
   $\langle res = x \in \{a[j] \mid 0 \leq j \leq i\} \wedge i \leq a.length \rangle$   
}  
 $\langle res = x \in \{a[j] \mid 0 \leq j \leq i\} \wedge i \leq a.length \wedge \neg(i < a.length) \rangle$   
 $\langle res = x \in \{a[j] \mid 0 \leq j \leq a.length - 1\} \rangle$ 
```

Damit ist unter der Vorbedingung die partielle Korrektheit des Programms gezeigt.

b)

Terminierung:

Die Variante der Schleife ist  $a.length - i$ .

```
 $\langle a.length - i = m \wedge i < a.length \rangle$   
 $\langle a.length - (i + 1) < m \wedge i < a.length \rangle$   
if (x == a[i]) {  
   $\langle a.length - (i + 1) < m \wedge i < a.length \wedge x = a[i] \rangle$   
   $\langle a.length - (i + 1) < m \rangle$   
  res = true;  
   $\langle a.length - (i + 1) < m \rangle$   
}  
 $\langle a.length - (i + 1) < m \rangle$   
i = i + 1;  
 $\langle a.length - i < m \rangle$ 
```

Damit ist gezeigt, dass das Programm unter der Vorbedingung terminiert.