

**Aufgabe 3)**

Gegeben sei folgendes Programm:

```
{n: integer}
k := 1; s := 0;
while k < n do
begin
  s := k + s;
  k := k + s;
end {while}
```

- Zeigen Sie, dass für alle  $i$  gilt:  $s_i = F_{2i}$  und  $k_i = F_{2i+1}$ .<sup>1</sup>
- Spezifizieren Sie genau (in Worten), was am Ende ausgerechnet wird.

**Aufgabe 4)**

Betrachten Sie folgendes Programm:

Gegeben seien  $n$  Zahlen  $a[1] \dots a[n] \in \mathbb{Q}$ .

```
k := 1;
while (k < n) do
begin
  k := k + 1;
  d := a[k] - a[k-1];
  if m > d
  then
    m := d;
end
```

- Geben Sie eine Nachbedingung für  $m$  an! Brauchen Sie Vorbedingungen dafür?
- Bestimmen Sie die Invariantenbedingungen  $m_i$ ,  $k_i$  und  $d_i$ , die nach jedem Schleifendurchlauf erfüllt sind und beweisen Sie das mit vollständiger Induktion!
- Beweisen Sie, dass die Schleife terminiert und folgern Sie dann die in a) angegebene Nachbedingung!
- Ändern Sie das Programm so ab, dass es den Betrag des kleinsten Abstands ausgibt, der zwischen zwei hintereinander folgenden Zahlen auftreten kann!

---

<sup>1</sup>  $F_i$  ist die  $i$ -te Fibonaccizahl:  $F_0 = 0$ ,  $F_1 = 1$ ,  $F_2 = 1$ , ...