

**Aufgabe 8.1**

7

**Aufgabe 8.2**

None

**Aufgabe 8.3**

8

**Aufgabe 8.4**

19

**Aufgabe 8.5**

1

Beim innersten Funktionsaufruf erhält man als Wert  $2^2 - 3 = 1$ .

Dies wieder in die Funktion `f` eingesetzt ergibt  $1^2 - 3 = -2$ .

Dies wieder in die Funktion `f` eingesetzt ergibt  $(-2)^2 - 3 = 1$ .

Somit wechseln sich diese beiden Werte ab, womit man nach dem letzten Funktionsaufruf den Wert 1 erhält.

**Aufgabe 8.6**

14

`fb(2,5)` hat den Wert  $2*5=10$ .

`fa(3,1)` hat den Wert  $3+1=4$ .

`fa(fb(2,5),fa(3,1))=fa(10,4)` ergibt schliesslich 14.

**Aufgabe 8.7**

8

Lokale Variablen, das sind Variablen, die innerhalb einer Funktion definiert sind, sind nur im betreffenden Funktionsrumpf (eingerückten Bereich) gültig.

## Aufgabe 8.8

[1, 2, 3, 4]

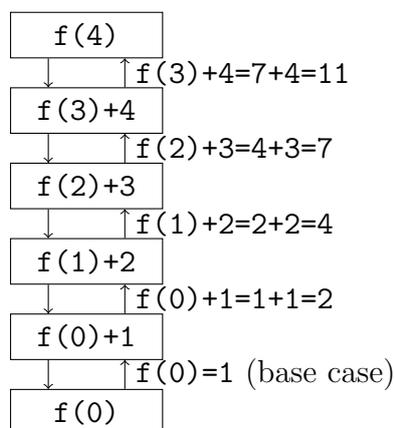
Da eine Listenvariable nur eine Referenz auf den Speicherbereich darstellt, der die Listenelemente enthält, wird eine Funktion, welche die Listenvariable verändert, auch die zur Referenz gehörende Liste verändern.

## Aufgabe 8.9

11

Hier geht es um Rekursion, d. h. um eine Funktion, die sich selber aufruft. Zuerst muss  $f(4)$  berechnet werden. Dies bedeutet aber, dass zuvor  $f(3)+4$  berechnet werden muss, was erst möglich ist, wenn  $f(3)$  feststeht. Dieses Resultat berechnet sich jedoch aus  $f(2) + 3$ , was wiederum erst bestimmt werden kann, wenn  $f(2)$  bekannt ist.  $f(2)$  berechnet sich gemäss Definition aus  $f(1) + 2$  was erst bestimmt werden kann, wenn  $f(1)$  feststeht. Dieser Wert berechnet sich jedoch aus  $f(0) + 1$ , wenn  $f(0)$  bekannt ist. Da dies jedoch der *base case* ist, liefert er den Wert  $f(0) = 1$  zurück, wodurch die ganze Kette obiger Berechnungen aufgelöst werden kann:  $f(1) = f(0) + 1 = 1 + 2 = 2$ ,  $f(2) = f(1) + 2 = 2 + 2 = 4$ ,  $f(3) = f(2) + 3 = 4 + 3 = 7$ ,  $f(4) = f(3) + 4 = 7 + 4 = 11$ .

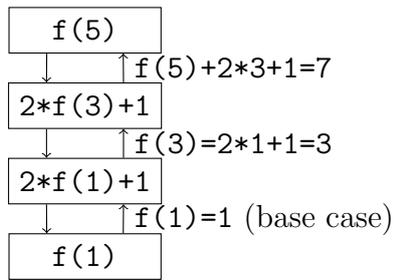
Die folgende Grafik zeigt die Berechnungen nochmals schematisch.



## Aufgabe 8.10

7

Die schematische Darstellung der Rekursion zeigt mit den Pfeilen links die unaufgelösten Funktionsaufrufe. Sobald der *base case* erreicht wird (das Argument kleiner als 2 ist), werden die Berechnungen aufgelöst und die Resultate an die aufrufende Instanz weitergereicht (Pfeile rechts), bis das Schlussresultat (7) feststeht.



### Aufgabe 8.11

12