Rekursion

Theorie (Kurzversion)

Sinn und Zweck

Es kann sinnvoll sein, anstelle einer Schleife eine Funktion zu schreiben, die sich in ihrer Definition selber aufruft. Solche Funktionen werden *rekursiv* genannt. Damit dieser Prozess endet, muss innerhalb der Funktiondefinition eine Bedingung (Base Case) definiert sein, welche die Rekursion beendet und zu ihrer Auflösung führt.

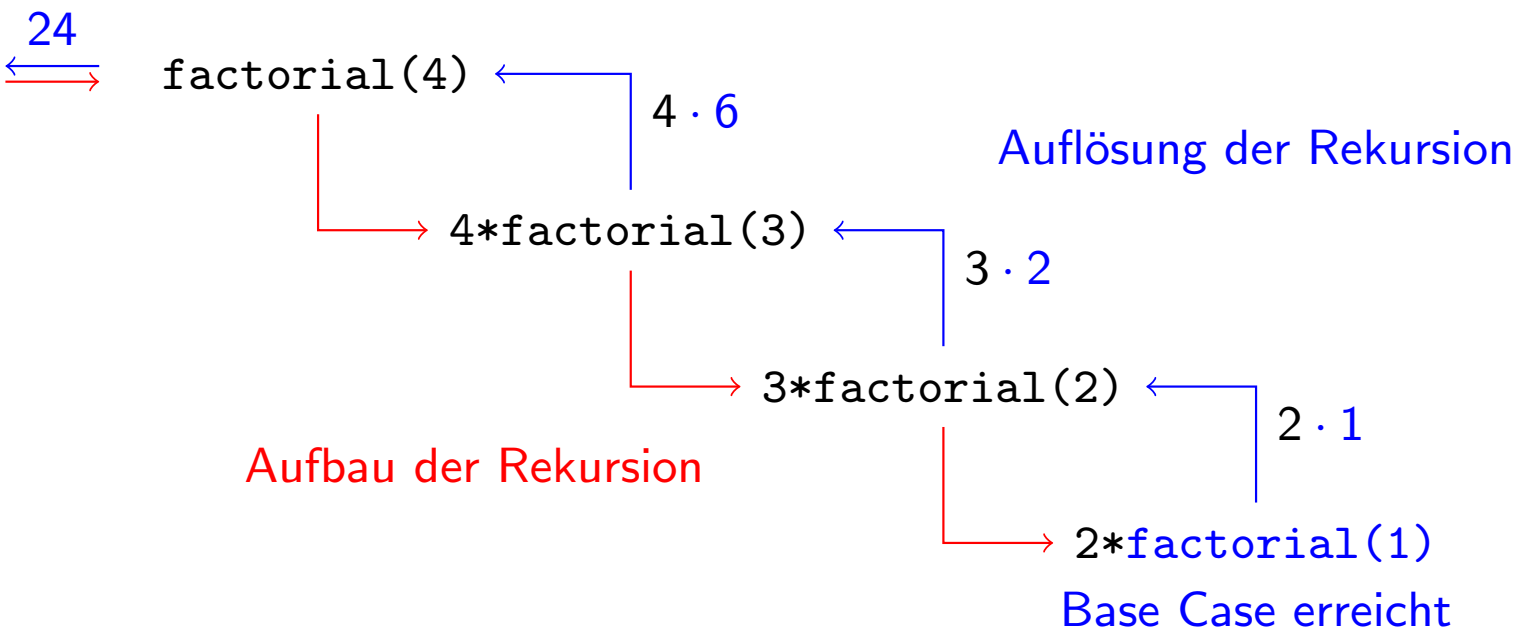
Da bei jedem Funktionsaufruf ein neuer Kontext für die Speicherung von Variablen angelegt werden muss, kostet die rekursive Lösung (im Gegensatz zur iterativen Lösung mit Schleifen) zusätzlichen Arbeitsspeicher. Deshalb wird Rekursion dann angewendet, wenn sich die Problemgrösse bei jedem Funktionsaufruf um einen Faktor verkleinert (z. B. halbiert), so dass nur relativ wenige Aufrufe der Funktion nötig sind.

Der Vorteil der Rekursion gegenüber der Iteration besteht darin, dass sich bestimmte algorithmische Probleme damit einfacher lösen lassen – vorausgesetzt man versteht, wie Rekursion funktioniert.

Beispiel

```
1  def factorial(n): # Rekursive Berechnung von n! (Fakultät)
2      if n == 1:    # Base Case
3          return 1
4      else:         # Löse das nächstkleinere Problem ...
5          return n*factorial(n-1)
```

Rekursionsschema für `factorial(4)`:



Aufgabe

Schreibe eine Funktion `factorial_iterative(n)`, die $n!$ für $n = 0, 1, 2, \ldots$ iterativ, d. h. mit einer Schleife berechnet. Beachte, dass $0! = 1$ gilt.

```python
def factorial(n): # Iterative Berechnung von n! (Fakultät)
    f = 1
    for k in range(2, n+1):
        f = k * f
    return f
```

Man muss hier einräumen, dass auch die iterative Lösung nicht besonders schwierig zu verstehen bzw. zu programmieren ist.