Funktionale Programmierung in Scala

Jan Albert

18. November 2018

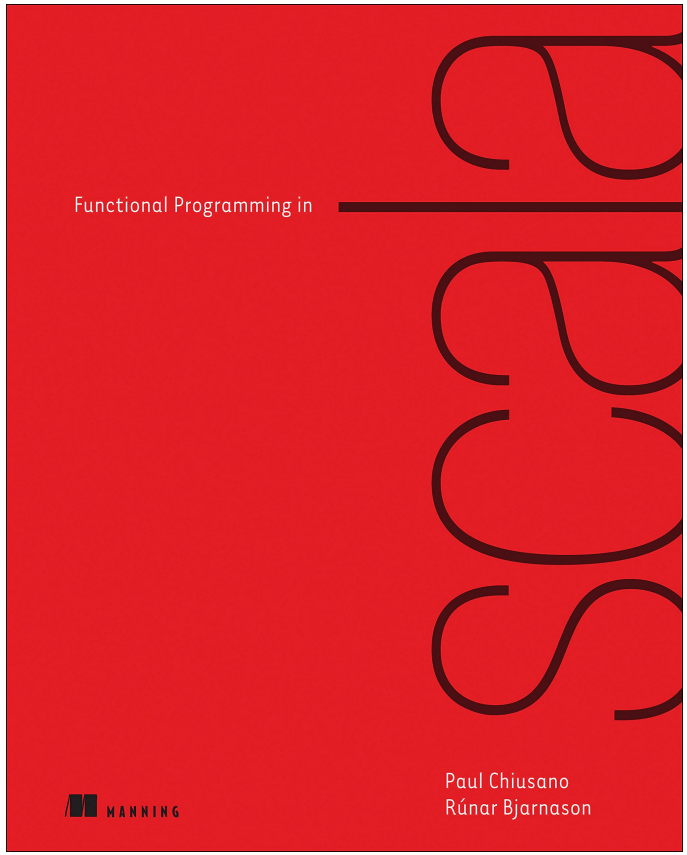
Inhaltsverzeichnis

Buch

Functional Programming in Scala

Paul Chiusano, Runar Bjarnason

Manning, 2014



Was ist Funktionale Programmierung?

Idee: Benutzt ausschließlich "reine Funktionen" d. h. Funktionen, welche keine Seiteneffekte haben.

Beispiele für Seiteneffekte:

- Verändern/Modifizieren einer Variable
- Verändern/Modifizieren einer Datenstruktur
- Ein Attribut initalisieren
- Eine Exception werfen
- Konsolen Eingabe/Ausgabe
- Lesen/Schreiben aus/von einer Datei

Definitionen

Definition (Reine Funktionen)

Eine *reine Funktion* mit Eingabetyp A und Ausgabetyp B (Schreibweise: $A \Rightarrow B$) ist eine Berechnung, welche jeden Wert a vom Typ A genau einen Wert b vom Typ B zuordnet, sodass b nur aus dem Wert von a bestimmt wird.

Beispiele:

- Eine Funktion intToString vom Typ Int $\Rightarrow$ String bildet jede ganze Zahl auf einen String ab und macht nichts anderes.
- Die Addition von ganzen Zahlen.

Ausdruck

Definition (Ausdruck)

Jeder Teil eines Programms, welcher zu einem Ergebnis zusammengefasst werden kann d. h. alles was man in den Scala-Interpreter tippen kann und ein Ergebnis liefert, nennen wir einen *Ausdruck*.

Beispiel: $2 + 3$ ist ein Ausdruck, welcher die reine Funktion $+$ vom Typ (Int, Int) $\Rightarrow$ Int auf 2 und 3 anwendet.

Referenziell Transparent (RT)

Definition (Referenziell Transparent (RT))

Ein Ausdruck e ist *Referenziell Transparent (RT)*, wenn für alle Programme p, alle Vorkommnisse von e in p durch das Ergebnis von e ersetzt werden können, ohne die Bedeutung von p zu ändern. Eine Funktion ist rein, wenn der Ausdruck $f(x)$ referenziell transparent für alle referenziell transparenten x ist.

Beispiel mit Seiteneffekte

```
1 class Cafe {
2   def buyCoffee(cc: CreditCard): Coffee = {
3     val cup = new Coffee()
4     cc.charge(cup.price)
5     cup
6   }
7 }
```

Spielerei

RT in Beispiel1

Der Returntype von cc.charge(cup.price) "verschwindet" in buyCoffee. Das Ergebnis von buyCoffee(aCreditCard) ist nur cup, was äquivalent zu new Coffee() ist. Wenn buyCoffee eine reine Funktion wäre, so müsste für jedes Programm p, sich p(buyCoffee(aCreditCard)) und p(new Coffee()) gleich verhalten.

Beispiel ohne Seiteneffekte

```
1 class Cafe {
2   def buyCoffee(cc: CreditCard): (Coffee, Charge) = {
3     val cup = new Coffee()
4     (cup, Charge(cc, cup.price))
5   }
6 }
```

Klasse Charge

```
1 case class Charge(cc: CreditCard, amount: Double) {
2   def combine(other: Charge): Charge =
3     if (cc == other.cc)
4       Charge(cc.amount + other.amount)
5     else
6       throw new Exception("Can't combine charges to
            different cards")
7 }
```

Folie 0: Der Vortrag soll nur einen sehr groben Einstieg in die Idee der Funktionalen Programmierung liefern. Also warum man den Funktionalen Ansatz verwenden sollte. Das ganze bezieht sich dabei auf ein Buch vom Manning Verlag und dabei eigentlich auch nur auf das erste Kapitel. Ich bin kein Scala Experte, sondern habe mich bis jetzt nur ein paar Wochen ein wenig damit auseinandergesetzt. Wenn ihr also Fragen habt, könnt ihr die gerne Stellen, aber ich kann leider nicht garantieren das ich eine Antwort weiß.
Folie 1: Was ist ein Seiteneffekt? Eine Funktion hat einen Seiteneffekt, wenn es etwas anderes macht als einfach ein Ergebnis zurück zu liefern. Das scheint natürlich erst ein Mal eine große Einschränkung zu sein. Wenn ich keine Variablen neu belegen kann, wie schreibe ich dann Schleifen. Ich denke die meisten hier können sich in dem Fall die Antwort denken. Eben durch Rekursion. Es gibt also durchaus Möglichkeiten Programme zu schreiben, in denen Schleifen normalerweise benötigt werden, ohne aber Schleifen zu verwenden. Das gilt auch für die anderen hier aufgezählten Beispiele. Da fragt man

Zweites Beispiel

Strings sind in Scala wie in Java Immutable.
Ein modifizierter String ist wirklich ein neuer String. Der alte String bleibt wie er ist.
scala¿ val x = "Hello, World"
x: java.lang.String = Hello, World

scala¿ val r1 = x.reverse
r1: String = dlroW ,olleH

scala¿ val r2 = x.reverse
r2: String = dlroW ,olleH

Quellen

Paul Chiusano, Runar Bjarnason
Functional Programming in Scala
Manning, 2014.

S. Jemand.
On this and that.
Journal of This and That, 2(1): 50–100, 2000.

Vielen Dank
für eure Aufmerksamkeit.