

# 一份（不那么）简短的 S4 类的介绍

## R 中的面向对象的编程

Christophe Genolini

HatMatrix 翻译

May 30, 2013

### Part I

## 初步

### 1 介绍

这是一份对于 R（或者 S4 类）的面向对象编程的指导。它不需要事先了解面向对象编程的，但是少量的关于 R 的知识和对编程的大致了解还是必须的。对于那些完全的新手来说，看看章节 D 和第 66 提供的一些手册和书籍。

#### 1.1 序言：哲学和计算机科学

你将要阅读一本关于面向对象编程的指导手册，你将因此学习一种新的方法。你将或知道不是存在“一种”而是“很多种”编程的方法：在这个议题上，数据处理专家并不总是同意。这份指导手册紧跟当前的观点（XXX）。一些非常有能力的人同意这一点，另外一些这不同意……所以这份手册讲过出现好几种观点。因此，警告读者，在你手中握有所有的元素，你又能力自己来判断并且自由地选择你自己的概念，知识之光……它是没有生命的盛大？（法语的 Elle n'est pas belle la vie?Google 翻译的，不知道什么意思）

## 1.2 什么是 S4

S4 是 S 语言的第四版本。S 语言有两种实现：商业的 S-plus 和自由的 R。s4 向比较与 S3 增加的主要特性是开发函数的时候允许把 S 语言当作是一门面向对象的语言<sup>1</sup>。通过扩展，S4 代表了 S 语言的面向对象编程，因此也代表了 R 和 S-plus 的面向对象的编程。

## 1.3 什么是面向对象的编程

一个对象是一些列变量和函数的集合，他们关注的是同一个主题——这个对象本身。是不是很不清晰？让我们来据一个例子：一个称之为“image”的对象包含了多个变量，这些变量（比如像图像的大小，压缩的模式，图像本省）使得定义图像变得可能并且包含一些用于处理这个图像的函数（比如 `blackAnWhite()` 函数或者 `resizing()` 函数）。

## 1.4 为什么要使用面向对象编程

作为一个新手来说，面向对象是一个复杂的东西并且其优势并补那么明显：它必须在事先考虑好程序的各个方面，对问题的建模，对类型的选择，对包含其中的各个对象之间的联系等等都要有考虑。各种缺点。因此，很合理的一个问题是：为什么要使用面向对象编程呢？

### 1.4.1 传统编程

让我们据一个例子来比较传统的编程和面向对象编程的区别。BMI（Body Mass Index，体重指数）是一个衡量胖瘦的度量，是通过体重（千克）除以身高（米，原文说的是厘米，应该有误）的平方。那么，可以得出：

- $20 < \text{BMI} < 25$ : 一切安好
- $25 < \text{BMI} < 30$ : 泰迪熊
- $30 < \text{BMI} < 40$ : 柔软舒适的泰迪熊
- $40 < \text{BMI}$ : 大泰迪熊，具有双倍的柔软度，但是应该尽快去看医生了
- $18 < \text{BMI} < 20$ : 芭比娃娃

---

<sup>1</sup>允许当作面向对象的不知转换为面向对象的，在任何情况下，R 都不是一门面向对象的语言，仍然是一门传统的编程语言，使用进一步的封装来解释 (XXX), 迫不及待想发现 R++ 了 (类比 c 和 c++——译注)

- $16 < \text{BMI} < 18$ : 芭比娃娃模特
- $\text{BMI} < 16$ : 芭比骷髅，和大泰迪熊一起去看医生吧，注意了哦

所以我们想计算 BMI 值，在传统编程中，再简单不过了：

```
# 传统方法计算BMI
weight <- 85
size <- 1.84
(BMI <- weight/size^2)

## [1] 25.11
```

到现在为止，没有什么神秘的。如果你想极端两个人——"Me" 和 "Her" 的 BMI，你将会这么做：

```
# 传统编程计算我的BMI
weightMe <- 85
sizeMe <- 1.84
(BMI_Me <- weightMe/sizeMe^2)

## [1] 25.11

# 传统编程计算她的BMI
weightHer <- 62
sizeHer <- 1.6
(BMI_Her <- weightMe/sizeHer^2)

## [1] 33.2
```

可以工作的哦……只是 "Her" 被称之为“舒适的泰迪熊”，可是她的体重没有特别重啊！小小检查一下代码就会很快地发现一个小错误：在计算 **BMI\_Her** 的时候是错的，我们用 **sizeHer** 除以 **weightMe** 而不是 **sizeHer** 除以 **weightHer**。自然地，R 没有发现错误：从它的观点来看，它做的只是把两个数字相除而已。

### 1.4.2 面向对象编程