Broadview
www.broadview.com.cn

FK 疯狂软件教育 www.fkjava.org 标准教材

# 疯狂

# Java程序员的基本修养

李刚 编著

疯狂源自梦想

技术成就辉煌

疯狂源自梦想
技术成就辉煌

電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

# 疯狂Java程序员的基本修养

李刚 编著

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京•BEIJING

## 内 容 简 介

本书归纳了 Java 学习者、工作者在学习、工作过程中最欠缺的技术短板，本书把 Java 编程中的重点、要点、难点、常见陷阱收集在一起，旨在帮助读者重点突破这些看似“司空见惯”的基本功。

本书知识主要分为四个部分，第一部分主要介绍 Java 程序的内存管理，这部分是大多 Java 程序员最容易忽略的地方——因为 Java 不像 C，而且 Java 提供了垃圾回收机制，因此导致许多 Java 程序员对内存管理重视不够；第二部分主要介绍了 Java 编程过程中各种常见的陷阱，这些陷阱有些来自于李刚老师早年痛苦的经历，有些来自于他的众多学子的痛苦经历，都是 Java 程序员在编程过程中的“前车之鉴”，希望读者能引以为戒；第三部分主要介绍常用数据结构的 Java 实现，这部分内容也是大多 Java 程序员重视不够的地方——因为许多初级程序员往往会感觉：数据结构对实际开发帮助并不大，但实际上，我们每天开发都会使用数据结构，只是经常利用别人的实现而已；第四部分主要介绍 Java 程序开发的方法、经验等，它们是李刚老师多年的实际开发经验、培训经验的总结，更符合初学者的习惯，更能满足初学者的需要，因此掌握这些开发方法、经验可以更有效地进行开发。

本书提供了配套的网站：http://www.crazyit.org，读者在阅读该书过程中遇到任何技术问题都可登录该站点与李刚老师交流，也可与疯狂 Java 图书庞大的读者群交流。

本书不是一本包含所有技术细节的手册，而是承载了无数过来人的谆谆教导，书中内容为有一定的 Java 基础的读者而编写，尤其适合于有一到两年的 Java 学习经验的读者和参加工作不久的初级 Java 程序员，帮助他们突破技术基本功的瓶颈。



**图书在版编目（CIP）数据**

疯狂 Java 程序员的基本修养 / 李刚编著. —北京：电子工业出版社，2013.1
ISBN 978-7-121-19232-6

Ⅰ. ①疯… Ⅱ. ①李… Ⅲ. ①JAVA 语言－程序设计 Ⅳ. ①TP312

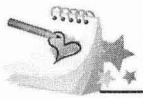
中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 297897 号

策划编辑：张月萍
责任编辑：葛 娜
印 刷：北京东光印刷厂
装 订：三河市皇庄路通装订厂
出版发行：电子工业出版社
北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036
开 本：787×1092 1/16 印张：30.25 字数：771 千字 彩插：1
印 次：2013 年 1 月第 1 次印刷
印 数：4000 册 定价：59.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。



# 如何学习 Java

——谨以此文献给打算以编程为职业、并愿意为之疯狂的人

经常看到有些学生、求职者捧着一本类似 JBuilder 入门、Eclipse 指南之类的图书学习 Java，当他们学会了在这些工具中拖出窗体、安装按钮之后，就觉得自己掌握，甚至精通了 Java；又或是找来一本类似 JSP 动态网站编程之类的图书，学会使用 JSP 脚本编写一些页面后，就自我感觉掌握了 Java 开发。

还有一些学生、求职者听说 J2EE、Spring 或 EJB 很有前途，于是立即跑到书店或图书馆找来一本相关图书。希望立即学会它们，然后进入软件开发业、大显身手。

还有一些学生、求职者非常希望找到一本既速成、又大而全的图书，比如突击 J2EE 开发、一本书精通 J2EE 之类的图书（包括笔者曾出版的《轻量级 J2EE 企业应用实战》一书，据说销量不错），希望这样一本图书就可以打通自己的“任督二脉”，一跃成为 J2EE 开发高手。

也有些学生、求职者非常喜欢 J2EE 项目实战、项目大全之类的图书，他们的想法很单纯：我按照书上介绍，按图索骥、依葫芦画瓢，应该很快就可学会 J2EE，很快就能成为一个受人羡慕的 J2EE 程序员了。

……

凡此种种，不一而足。但最后的结果往往是失败，因为这种学习没有积累、没有根基，学习过程中困难重重，每天都被一些相同、类似的问题所困扰，起初热情十足，经常上论坛询问，按别人的说法解决问题之后很高兴，既不知道为什么错？也不知道为什么对？只是盲目地抄袭别人的说法。最后的结果有两种：

① 久而久之，热情丧失，最后放弃学习。

② 大部分常见问题都问遍了，最后也可以从事一些重复性开发，但一旦遇到新问题，又将束手无策。

第二种情形在普通程序员中占了极大的比例，笔者多次听到、看到（在网络上）有些程序员抱怨：我做了 2 年多 Java 程序员了，工资还是 3000 多点。偶尔笔者会与他们聊聊工作相关内容，他们会告诉笔者：我也用 Spring 了啊，我也用 EJB 了啊……他们感到非常不平衡，为什么我的工资这么低？其实笔者很想告诉他们：你们太浮躁了！你们确实是用了 Spring、Hibernate 又或是 EJB，但你们未想过为什么要用这些技术？用这些技术有什么好处？如果不用这些技术行不行？

很多时候，我们的程序员把 Java 当成一种脚本，而不是一门面向对象的语言。他们习惯了在 JSP 脚本中使用 Java，但从不去想 JSP 如何运行，Web 服务器里的网络通信、多线层机制，为何一个 JSP 页面能同时向多个请求者提供服务？更不会想如何开发 Web 服务器；他们像代码机器一样编写 Spring Bean 代码，但从不去理解 Spring 容器的作用，更不会想如何开发 Spring 容器。

有时候，笔者的学生在编写五子棋、梭哈等作业感到困难时，会向他们的大学师兄、朋友求救，这些程序员告诉他：不用写了，网上有下载的！听到这样回答，笔者不禁感到哑然：网上还有 Windows 下载呢！网上下载和自己编写是两码事。偶尔，笔者会怀念以前黑色屏幕、

绿荧荧字符时代，那时候程序员很单纯：当我们想偷懒时，习惯思维是写一个小工具；现在程序员很聪明：当他们想偷懒时，习惯思维是从网上下一个小工具。但是，谁更幸福？

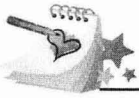
当笔者的学生把他们完成的小作业放上互联网之后，然后就有许多人称他们为“高手”！这个称呼却让他们万分惭愧；惭愧之余，他们也感到万分欣喜，非常有成就感，这就是编程的快乐。编程的过程，与寻宝的过程完全一样：历经辛苦，终于找到心中的梦想，这是何等的快乐？

如果真的打算将编程当成职业，那就不应该如此浮躁，而是应该扎扎实实先学好 Java 语言，然后按 Java 本身的学习规律，踏踏实实一步一个脚印地学习，把基本功练扎实了才可获得更大的成功。

实际情况是，有多少程序员真正掌握了 Java 的面向对象？真正掌握了 Java 的多线程、网络通信、反射等内容？有多少 Java 程序员真正理解了类初始化时内存运行过程？又有多少程序员理解 Java 对象从创建到消失的全部细节？有几个程序员真正独立地编写过五子棋、梭哈、桌面弹球这种小游戏？又有几个 Java 程序员敢说：我可以开发 Struts？我可以开发 Spring？我可以开发 Tomcat？很多人又会说：这些都是许多人开发出来的！实际情况是：许多开源框架的核心最初完全是由一个人开发的。现在这些优秀程序已经出来了！你，是否深入研究过它们，是否深入掌握了它们？

如果要真正掌握 Java，包括后期的 Java EE 相关技术（例如 Struts、Spring、Hibernate 和 EJB 等），一定要记住笔者的话：绝不要从 IDE（如 JBuilder、Eclipse 和 NetBeans）工具开始学习！IDE 工具的功能很强大，初学者学起来也很容易上手，但也非常危险：因为 IDE 工具已经为我们做了许多事情，而软件开发者要全部了解软件开发的全部步骤。

2012 年 12 月 1 日



# 前　言

Java 语言拥有的开发人群越来越大，大量程序员已经进入或正打算进入 Java 编程领域。这当然和 Java 语言本身的优秀不无关系，却也和 Java 编程入门简单有关。一个毫无编程基础的初学者，只要有点数据库和 SQL 基础，大概花不到一个月时间就可以学会编写 JSP 页面，说不定就可以找到一份 Java 编程的工作了。如果他肯再多下点功夫，学习一下编写 Struts Action 类、配置 Action，编写 Spring Bean 类、配置 Bean，他甚至可能自我感觉很不错了。

问题是：这种“快餐式”的程序员、“突击式”的程序员真的满足要求吗？如果仅仅满足于这些简单的、重复式开发，他们也许没有太多的问题，但他们可能很少有突破的机会。究其根本原因，很大程度上是因为他们的基本修养不够扎实。对他们而言，与其说 Java 是一种面向对象的语言，不如说更像一种脚本；他们从源代码层次来看程序运行（甚至只会从 Eclipse 等集成开发环境中看程序运行），完全无法从底层内存分配的角度来看程序运行；他们天天在用 Java 类库、用 Struts、用 Spring，但对这些东西的实现知之甚少——这又如何突破自己、获得更好的提高呢？

鉴于此种现状，“疯狂软件教育中心”训练过程中除了采用大量的实际项目来驱动教学之外，往往会花时间、精力来培养学员的基本修养。比如讲授 Spring 框架，如果只关注编写 Bean 类、配置 Bean，一天就足够了。而笔者往往会深入 Spring 框架的底层实现，带领学生从工厂模式、策略模式、门面模式、代理模式、命令模式的角度来深度分析 Spring 框架实现，然后进行对比，总结 Spring 框架的优势到底在哪里？不使用 Spring 框架是否有替换解决方案？进而感受设计模式对实际开发的帮助。

上面这些内容，看似“高深”，但其实质依然离不开 Java 编程的基本功。完全可以这样说：一旦读者真正把基本功打扎实了，将可以看得更高、更透彻。

在这样的背景下，笔者想将自己多年的一些经验、总结通过本书与大家分享，希望把自己多年积累的经验、心得表达出来；把自己走过的弯路“标”出来，让后来者尽量少走弯路。

## 本书内容

本书第一部分主要介绍 Java 内存管理相关方面的知识，内存管理既是 Java 程序员容易忽视的地方，又是 Java 编程的重点。实际上，许多有一定编程经验的 Java 开发者，自然而然就会关心垃圾回收、内存管理、性能优化相关内容。无论学习哪种语言，如果能真正从程序运行的底层机制、内存分配细节、内存回收细节把握程序执行过程，这样才能有豁然开朗的感觉，本书第一部分正是旨在帮助大家更好地掌握 Java 内存管理相关知识。

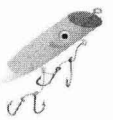
本书第三部分所介绍的常见数据结构、排序算法的 Java 实现，则是笔者一直想介绍的内容——也许你初涉编程时感受不到这些经典算法的用途，因为你可以直接利用别人的实现；但如果你希望突破自己，上升到另外一个高度时，你就不可避免地需要自己开发类库，而不是总使用别人的类库，那这些经典算法的作用就显现出来了。

本书第二部分和第四部分则主要来自于参加“疯狂软件教育中心”的学生，正如每个动手

编程的初学者，他们都曾经遭遇过各种各样的陷阱，笔者总是提醒他们应该将这些陷阱收集起来，以免再次陷进去。本书第二部分收集了 Java 编程中各种常见的陷阱；第四部分的内容则解决了他们进入实际开发之前的困扰，包括程序开发的基本方法，有效进行程序调试的方法，如何看待、使用 IDE 工具，软件测试等相关内容。

本书源代码的下载地址为：http://www.broadview.com.cn/19232。

## 本书写给谁看



如果你想从零开始学习 Java 编程，本书不适合你。如果你已经学会了 Java 基本语法，动手编程却感到困难重重，或者你已经是一个 Java 程序员了，实际开发中却感觉力不从心，本书将非常适合你。本书会帮助你找出自己的技术短板，提升 Java 编程的基本修养。

2012-12-1

# 目 录 CONTENTS

CHAPTER 1

# 第 1 章
# 数组及其内存管理

## 引言

一家国际著名软件企业的面试。
“你的简历我看了，你会使用 Java？”面试官面无表情地问道。
“是的。”参加面试的人，成竹在胸地回答。
“那好，你给我叙述一下，在 Java 中，声明并创建数组的过程中，内存是如何分配的？”
“……”
“Java 数组的初始化一共有哪几种方式，你能说一说吗？”
“……”
“你知道基本类型数组和引用类型数组之间，在初始化时的内存分配机制有什么区别吗？”
“……”
过了一会儿，房间的门打开了，可怜的面试者，狼狈地走了出来。
离开的时候，他喃喃自语：“原来，小小的数组，也有这么多的知识。”

## 本章要点

- Java 数组的基本语法
- Java 数组的内存分配机制
- 初始化基本类型数组的内存分配
- 数组引用变量和数组对象
- 数组元素等同于变量
- Java 数组的静态特性
- 初始化 Java 数组的两种方式
- 初始化应用类型数组的内存分配
- 何时是数组引用变量，何时是数组对象
- 多维数组的内存分配

Java 数组并不是很难的知识，如果单从用法角度来看，数组的用法并不难，只是很多程序员虽然一直使用 Java 数组，但他们往往对 Java 数组的内存分配把握并不准确。本章正是为了弥补程序员的这部分基本功而做的深入探讨。

本章将会深入探讨 Java 数组的静态特征。在使用 Java 数组之前必须先对数组对象进行初始化。当数组的所有元素都被分配了合适的内存空间，并指定了初始值时，数组初始化完成，程序以后将不能重新改变数组对象在内存中的位置和大小。从用法角度来看，数组元素相当于普通变量，程序既可把数组元素的值赋给普通变量，也可把普通变量的值赋给数组元素。

本章还将深入分析多维数组的实质，深入讲解多维数组和一维数组之间的关联，并通过程序示范如何将一维数组扩展成多维数组。

## 1.1 数组初始化

数组是大多数编程语言都提供的一种复合结构，如果程序需要多个类型相同的变量时，就可以考虑定义一个数组。Java 语言的数组变量是引用类型的变量，因此具有 Java 引用变量的特性。

### 1.1.1 Java 数组是静态的

Java 语言是典型的静态语言，因此 Java 数组是静态的，即当数组被初始化之后，该数组所占的内存空间、数组长度都是不可变的。Java 程序中的数组必须经过初始化才可使用。所谓初始化，即创建实际的数组对象，也就是在内存中为数组对象分配内存空间，并为每个数组元素指定初始值。

数组的初始化有以下两种方式。

- 静态初始化：初始化时由程序员显式指定每个数组元素的初始值，由系统决定数组长度。
- 动态初始化：初始化时程序员只指定数组长度，由系统为数组元素分配初始值。

不管采用哪种方式初始化 Java 数组，一旦初始化完成，该数组的长度就不可改变，Java 语言允许通过数组的 length 属性来访问数组的长度。示例如下。

**程序清单：codes\01\1.1\ArrayTest.java**

```
public class ArrayTest
{
    public static void main(String[] args)
    {
        // 采用静态初始化方式初始化第一个数组
        String[] books = new String[]
        {
            "疯狂 Java 讲义",
            "轻量级 Java EE 企业应用实战",
            "疯狂 Ajax 讲义",
            "疯狂 XML 讲义"
        };
        // 采用静态初始化的简化形式初始化第二个数组
        String[] names =
```

```
        {
            "孙悟空",
            "猪八戒",
            "白骨精"
        };
        // 采用动态初始化的语法初始化第三个数组
        String[] strArr = new String[5];
        // 访问三个数组的长度
        System.out.println("第一个数组的长度: " + books.length);
        System.out.println("第二个数组的长度: " + names.length);
        System.out.println("第三个数组的长度: " + strArr.length);
    }
}
```

上面程序中的粗体字代码声明并初始化了三个数组。这三个数组的长度将会始终不变，程序输出三个数组的长度依次为 4、3、5。

前面已经指出，Java 语言的数组变量是引用类型的变量，books、names、strArr 这三个变量，以及各自引用的数组在内存中的分配示意图如图 1.1 所示。

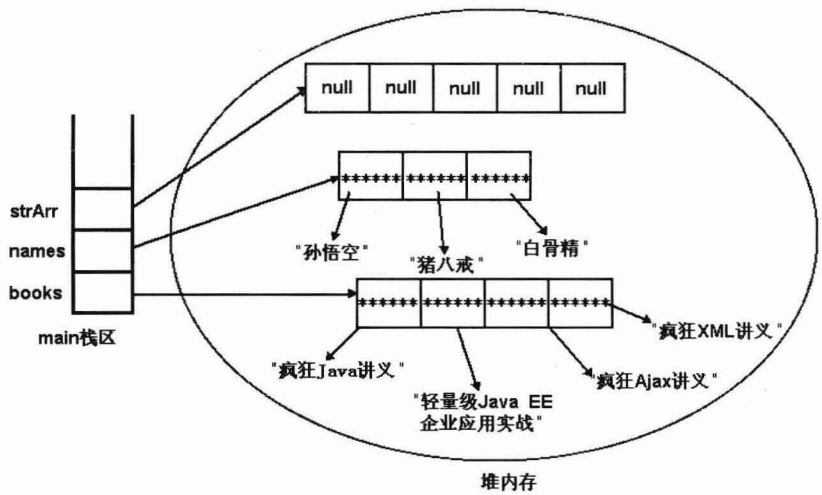



图 1.1 数组在内存中的分配示意图 1

从图 1.1 可以看出，对于静态初始化方式而言，程序员无须指定数组长度，指定该数组的数组元素，由系统来决定该数组的长度即可。例如 books 数组，为它指定了四个数组元素，它的长度就是 4；对于 names 数组，为它指定了三个元素，它的长度就是 3。

执行动态初始化时，程序员只需指定数组的长度，即为每个数组元素指定所需的内存空间，系统将负责为这些数组元素分配初始值。指定初始值时，系统将按如下规则分配初始值。

- 数组元素的类型是基本类型中的整数类型（byte、short、int 和 long），则数组元素的值是 0。
- 数组元素的类型是基本类型中的浮点类型（float、double），则数组元素的值是 0.0。
- 数组元素的类型是基本类型中的字符类型（char），则数组元素的值是'\u0000'。
- 数组元素的类型是基本类型中的布尔类型（boolean），则数组元素的值是 false。
- 数组元素的类型是引用类型（类、接口和数组），则数组元素的值是 null。

**注意：**

不要同时使用静态初始化和动态初始化方式。也就是说，不要在进行数组初始化时，既指定数组的长度，也为每个数组元素分配初始值。

Java 数组是静态的，一旦数组初始化完成，数组元素的内存空间分配即结束，程序只能改变数组元素的值，而无法改变数组的长度。

需要指出的是，Java 的数组变量是一种引用类型的变量，数组变量并不是数组本身，它只是指向堆内存中的数组对象。因此，可以改变一个数组变量所引用的数组，这样可以造成数组长度可变的假象。假设，在上面程序的后面增加如下几行。

**程序清单：codes\01\1.1\ArrayTest2.java**

```
// 让 books 数组变量、strArr 数组变量指向 names 所引用的数组
books = names;
strArr = names;
System.out.println("--------------");
System.out.println("books 数组的长度：" + books.length);
System.out.println("strArr 数组的长度：" + strArr.length);
// 改变 books 数组变量所引用的数组的第二个元素值
books[1] = "唐僧";
System.out.println("names 数组的第二个元素是：" + books[1]);
```

上面程序中粗体字代码将让 books 数组变量、strArr 数组变量都指向 names 数组变量所引用的数组，这样做的结果就是 books、strArr、names 这三个变量引用同一个数组对象。此时，三个引用变量和数组对象在内存中的分配示意图如图 1.2 所示。

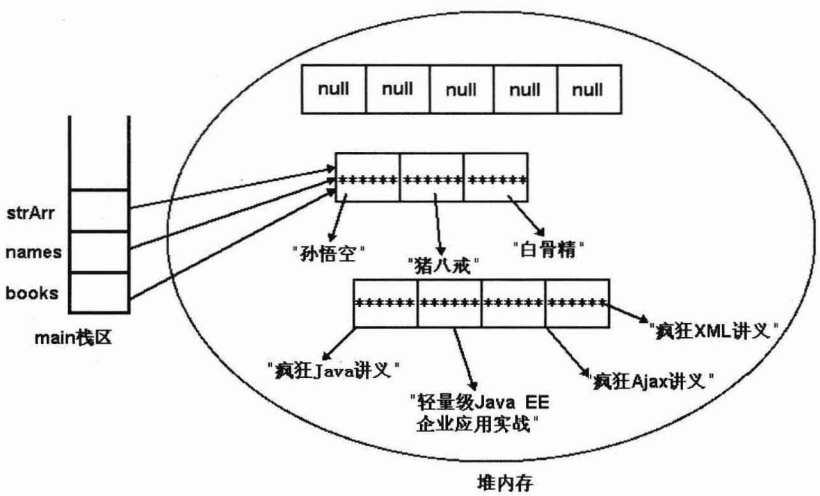



图 1.2　数组在内存中的分配示意图 2

从图 1.2 可以看出，此时 strArr、names 和 books 数组变量实际上引用了同一个数组对象。因此，当访问 books 数组、strArr 数组的长度时，将看到输出 3。这很容易造成一个假象：books 数组的长度从 4 变成了 3。实际上，数组对象本身的长度并没有发生改变，只是 books 数组变量发生了改变。books 数组变量原本指向图 1.2 下面的数组，当执行了 books = names;语句之后，

books 数组将改为指向图 1.2 中间的数组，而原来 books 变量所引用的数组的长度依然是 4。

从图 1.2 还可以看出，原来 books 变量所引用的数组的长度依然是 4，但不再有任何引用变量引用该数组，因此它将会变成垃圾，等着垃圾回收机制来回收。此时，程序使用 books、names 和 strArr 这三个变量时，将会访问同一个数组对象，因此把 books 数组的第二个元素赋值为“唐僧”时，names 数组的第二个元素的值也会随之改变。

与 Java 这种静态语言不同的是，JavaScript 这种动态语言的数组长度是可以动态改变的，示例如下。

程序清单：codes\01\1.1\ArrTest.html

```
<script type="text/javascript">
    var arr = [];
    document.writeln("arr 的长度是：" + arr.length + "<br/>");
    // 为 arr 数组的两个数组元素赋值
    arr[2] = 6;
    arr[4] = "孙悟空";
    // 再次访问 arr 数组的长度
    document.writeln("arr 的长度是：" + arr.length + "<br/>");
</script>
```

上面是一个简单的 JavaScript 程序。它先定义了一个名为 arr 的空数组，因为它不包含任何数组元素，所以它的长度是 0。接着，为 arr 数组的第三个、第五个元素赋值，该数组的长度也自动变为 5。这就是 JavaScript 里动态数组和 Java 里静态数组的区别。

## 1.1.2 数组一定要初始化吗

阅读过疯狂 Java 体系的《疯狂 Java 讲义》的读者一定还记得：在使用 Java 数组之前必须先初始化数组（即在使用数组之前，必须先创建数组）。实际上，如果真正掌握了 Java 数组在内存中的分配机制，那么完全可以换一个方式来初始化数组。

始终记住：Java 的数组变量只是引用类型的变量，它并不是数组对象本身，只要让数组变量指向有效的数组对象，程序中即可使用该数组变量。示例如下。

程序清单：codes\01\1.1\ArrayTest3.java

```
public class ArrayTest3
{
    public static void main(String[] args)
    {
        // 定义并初始化 nums 数组
        int[] nums = new int[]{3, 5, 20, 12};
        // 定义一个 prices 数组变量
        int[] prices;
        // 让 prices 数组指向 nums 所引用的数组
        prices = nums;
        for (int i = 0; i < prices.length; i++ )
        {
            System.out.println(prices[i]);
        }
        // 将 prices 数组的第 3 个元素赋值为 34
        prices[2] = 34;
        // 访问 nums 数组的第 3 个元素，将看到输出 34
```

```
            System.out.println("nums 数组的第 3 个元素的值是: " + nums[2]);
        }
    }
```

从上面粗体字代码可以看出，程序定义了 prices 数组之后，并未对 prices 数组进行初始化。当执行 int[] prices;之后，数组的内存分配示意图如图 1.3 所示。

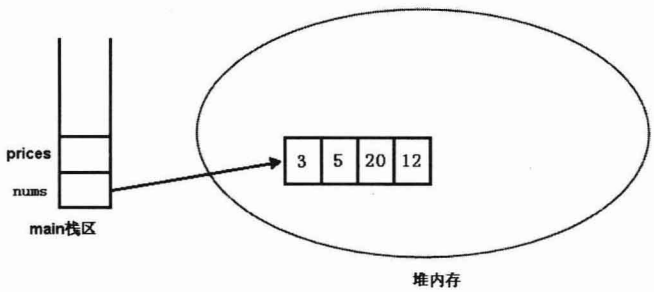



图 1.3 数组在内存中的分配示意图 3

从图 1.3 可以看出，此时的 prices 数组变量还未指向任何有效的内存，未指向任何数组对象，因此程序还不可使用 prices 数组变量。

当程序执行 prices = nums;之后，prices 变量将指向 nums 变量所引用的数组，此时 prices 变量和 nums 变量引用同一个数组对象。执行这条语句之后，prices 变量已经指向有效的内存及一个长度为 4 的数组对象，因此程序完全可以正常使用 prices 变量了。

**注意：**

在使用 Java 数组之前必须先进行初始化！可是现在 prices 变量却无须初始化，这不是互相矛盾吗？其实一点都不矛盾。关键是大部分时候，我们把数组变量和数组对象搞混了，数组变量只是一个引用变量（有点类似于 C 语言里的指针）；而数组对象就是保存在堆内存中的连续内存空间。对数组执行初始化，其实并不是对数组变量执行初始化，而是在堆内存中创建数组对象——也就是为该数组对象分配一块连续的内存空间，这块连续的内存空间的长度就是数组的长度。虽然上面程序中的 prices 变量看似没有经过初始化，但执行 prices = nums;就会让 prices 变量直接指向一个已经存在的数组，因此 prices 变量即可使用。

对于数组变量来说，它并不需要进行所谓的初始化，只要让数组变量指向一个有效的数组对象，程序即可正常使用该数组变量。

**提示：**

Java 程序中的引用变量并不需要经过所谓的初始化操作，需要进行初始化的是引用变量所引用的对象。比如，数组变量不需要进行初始化操作，而数组对象本身需要进行初始化；对象的引用变量也不需要进行初始化，而对象本身才需要进行初始化。需要指出的是，Java 的局部变量必须由程序员赋初始值，因此如果定义了局部变量的数组变量，程序必须对局部的数据变量进行赋值，即使将它赋为 null 也行。