

# آموزش برنامه نویسی جاوا

جلد ۲

www.ketab.ir

ترجمه و تألیف: انور پوراحمد

انتشارات پندار پارس



## پیشگفتار

کتاب پیش‌روی، جلد دوم کتاب آموزش برنامه‌نویسی جاوا می‌باشد که ترجمه فصل‌های ۷ تا ۱۴ کتاب دکتر کای هورستمن<sup>۱</sup> یعنی Big JAVA است که بنا به مصلحت، در ۲ جلد ترجمه و تقدیم علاقه‌مندان شده است. ممکن است در برخی از فصل‌های این جلد، ارجاعی به فصل‌های جلد ۱ داده شده باشد، به همین دلیل ملزم به استفاده از جلد اول نیز خواهید بود.

در صورتی که فردی مبتدی هستید یا با زبان جاوا آشنایی اندکی دارید توصیه می‌کنم ابتدا جلد اول را به‌طور کامل مطالعه و سپس، مطالب تکمیلی را در این جلد دنبال نمایید.

## در رابطه با لوح فشرده و سورس برنامه‌ها

در لوح فشرده همراه این جلد، سورس کدهای تمامی فصل‌های هر دو جلد ارائه شده است. همچنین آخرین نسخه از بهترین محیط‌های برنامه‌نویسی یعنی NetBeans 7.0.1 و Eclipse به همراه JDK نسخه ۷ (آخرین نسخه ارائه شده جاوا تاکنون) ارائه شده است. هرچند قادرید نسخه‌های جدیدتر و کامل‌ترین سورس برنامه‌ها را از آدرس‌های زیر (بلاک مترجم) نیز دانلود نمایید:

[www.apccomputer.ir](http://www.apccomputer.ir)  
[www.apccomputer.blogspot.com](http://www.apccomputer.blogspot.com)

با توجه به نمودار فصل‌های کتاب که در ابتدای جلد اول آمده است، فصل‌های ۱ تا ۶ در جلد اول و فصل‌های ۷ تا ۱۴ در جلد دوم قرار گرفته است. لذا با توجه به زیاد شدن حجم کتاب از ارائه مباحث فصول ۱۵ و ۱۶ که مربوط به ساختمان داده‌هاست خودداری کرده‌ایم. لازم به ذکر است که با مبحث ساختمان داده‌ها به‌صورت کاملاً تخصصی در درسی با همین نام آشنا خواهید شد و شاید دلیل اصلی خودداری از ارائه این دو فصل در این کتاب همین بوده باشد. همچنین مترجم کتاب در نظر دارد به زودی کتابی تخصصی برای ساختمان داده‌ها در جاوا منتشر نماید. افرادی که علاقه‌مند به آموختن ساختمان داده‌ها در جاوا هستند به زودی می‌توانند کتابی تحت همین عنوان را تهیه نمایند.

## سخن آخر

در انتها بر خود لازم می‌دانم از همکاری صمیمانه جناب آقای محمدمهدی ایزدی جهت ویرایش کتاب تشکر نمایم. همچنین از همکاری کارکنان زحمتکش انتشارات پندار پارس به‌ویژه جناب آقای مهندس حسین یعسوبی، مدیریت محترم انتشارات پندار پارس به دلیل زحمات شبانه‌روزی نهایت تشکر و قدردانی خود را اعلام می‌دارم.

<sup>1</sup> Cay's Horstmann

به دلیل اینکه هیچ مجموعه‌ای عاری از اشکال نمی‌باشد، لذا از شما اساتید محترم، دانشجویان گرامی و سایر خوانندگان عزیز خواهشمند است جهت بهبود کیفی کتاب، اشکالات موجود را به یکی از روش‌های ارتباطی زیر به اطلاع مترجم برسانند. همچنین آماده دریافت نظرات، پیشنهادات و انتقادات سازنده شما عزیزان هستیم:

E-mail: apco\_pourahmad@yahoo.com

G-mail: apco.pourahmad@gmail.com

انور پوراحمد

پاییز ۱۳۹۰

www.ketab.ir

## فهرست

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| فصل ۷ آرایه‌ها و لیست‌های آرایه‌ای                          | ۳۸۵ |
| ۷,۱ آرایه‌ها                                                | ۳۸۵ |
| خودآزمایی                                                   | ۳۸۹ |
| دستورالعمل ۷,۱: ایجاد آرایه                                 | ۳۸۹ |
| دستورالعمل ۷,۲: دسترسی به عناصر آرایه                       | ۳۸۹ |
| خطای رایج ۷,۱: خطاهای محدوده (Bound Errors)                 | ۳۹۰ |
| خطای رایج ۷,۲: آرایه‌های مقداردهی نشده                      | ۳۹۰ |
| مبحث پیشرفته ۷,۱: مقداردهی اولیه به آرایه‌ها                | ۳۹۰ |
| ۷,۲ لیست‌های آرایه‌ای                                       | ۳۹۱ |
| خودآزمایی                                                   | ۳۹۶ |
| خطای رایج ۷,۳: طول و اندازه                                 | ۳۹۶ |
| نکته مدیریتی ۷,۱: پارامتری نمودن لیست‌های آرایه‌ای          | ۳۹۷ |
| ۷,۳ بسته بندی‌ها و Auto-Boxing                              | ۳۹۷ |
| خودآزمایی                                                   | ۴۰۰ |
| ۷,۴ for بهبود یافته                                         | ۴۰۰ |
| دستورالعمل ۷,۳                                              | ۴۰۲ |
| ۷,۵ الگوریتم‌های ساده در آرایه‌ها                           | ۴۰۲ |
| الف) شمارش تطابق                                            | ۴۰۲ |
| ب) پیدا کردن یک مقدار                                       | ۴۰۳ |
| ج) پیدا کردن مقدار ماکزیمم یا مینیمم                        | ۴۰۳ |
| ۷,۶ آرایه‌های دو بعدی                                       | ۴۰۷ |
| ۷,۱ نحوه کار با لیست‌های آرایه‌ای و آرایه‌ها                | ۴۱۱ |
| گام ۱. انتخاب ساختمان داده مناسب                            | ۴۱۱ |
| گام ۲. ایجاد یک لیست آرایه‌ای یا آرایه و ارجاع مقداری به آن | ۴۱۱ |
| گام ۳. اضافه نمودن عناصر                                    | ۴۱۱ |
| گام ۴. پردازش عناصر                                         | ۴۱۱ |
| مبحث پیشرفته ۷,۲: آرایه‌های دوبعدی با سطرها متغیر           | ۴۱۲ |
| مبحث پیشرفته ۷,۳: آرایه‌های چندبعدی                         | ۴۱۳ |
| ۷,۷ نسخه برداری از آرایه‌ها                                 | ۴۱۳ |
| نکته مدیریتی ۷,۲: آرایه‌های موازی مقارن با آرایه‌های آبجکتی | ۴۱۸ |
| مبحث پیشرفته ۷,۵: متدهای دارای تعدادی از پارامترها          | ۴۲۱ |
| وقایع تصادفی ۷,۱: اولین کرم اینترنتی                        | ۴۲۲ |
| ۷,۸ آزمون رگرسیون (آزمایش بازگشتی)                          | ۴۲۳ |
| کلاس‌ها، آبجکت‌ها و متدهای معرفی شده در این فصل             | ۴۲۸ |

|                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------|------------|
| تمرینات مروری                                                | ۴۲۸        |
| تمرینات برنامه‌نویسی                                         | ۴۳۱        |
| پروژه‌های برنامه‌نویسی                                       | ۴۵۵        |
| پاسخ خودآزمایی‌ها                                            | ۴۵۶        |
| <b>فصل ۸ طراحی کلاس‌ها</b>                                   | <b>۴۵۹</b> |
| ۸,۱ انتخاب کلاس‌ها                                           | ۴۶۰        |
| ۸,۲ انسجام و تطابق                                           | ۴۶۲        |
| نکته مدیریتی ۸,۱: ثبات و سازگاری                             | ۴۶۴        |
| ۸,۳ متدها و کلاس‌های دسترسی، تغییر و تغییرناپذیر             | ۴۶۵        |
| نکته مدیریتی ۸,۲: به حداقل رسانی عوارض جانبی                 | ۴۷۰        |
| مبحث پیشرفته ۸,۱: فراخوانی با ارجاع و فراخوانی با مقدار      | ۴۷۰        |
| ۸,۵ پیش‌نیازها                                               | ۴۷۲        |
| ۸,۶ متدهای استاتیک                                           | ۴۷۹        |
| ۸,۷ فیلدهای استاتیک                                          | ۴۸۰        |
| مبحث پیشرفته ۸,۲: فرم‌های جایگزین برای مقداردهی اولیه فیلدها | ۴۸۴        |
| ۸,۸ حوزه                                                     | ۴۸۵        |
| الف) حوزه متغیرهای محلی                                      | ۴۸۵        |
| ب) حوزه اعضای کلاس                                           | ۴۸۷        |
| ج) همپوشانی در حوزه‌ها                                       | ۴۸۸        |
| خطای رایج ۸,۲: یدک‌کشی فیلدها                                | ۴۸۹        |
| اشاره سودمند ۸,۱: جستجو و جایگزینی سراسری                    | ۴۹۰        |
| اشاره سودمند ۸,۲: عبارات باقاعده                             | ۴۹۲        |
| مبحث پیشرفته ۸,۴: import‌های استاتیک                         | ۴۹۲        |
| ۸,۹ پکیج‌ها                                                  | ۴۹۳        |
| الف) سازماندهی کلاس‌های مرتبط در پکیج‌ها                     | ۴۹۳        |
| ب) import نمودن پکیج‌ها                                      | ۴۹۴        |
| ج) نام پکیج‌ها                                               | ۴۹۵        |
| د) چگونگی تعیین مکان کلاس‌ها                                 | ۴۹۶        |
| دستورالعمل ۸,۲: تشخیص پکیج‌ها                                | ۴۹۸        |
| خطای رایج ۸,۳: اشتباه در مکان نقطه‌ها                        | ۴۹۸        |
| ۸,۱ نحوه برنامه‌نویسی با پکیج‌ها                             | ۴۹۹        |
| وقایع تصادفی ۸,۱: رشد سریع کامپیوترهای شخصی                  | ۵۰۱        |
| ۸,۱۰ واحد آزمون framework‌ها                                 | ۵۰۴        |
| تمرینات برنامه‌نویسی                                         | ۵۱۴        |
| پروژه‌های برنامه‌نویسی                                       | ۵۲۱        |
| پاسخ خودآزمایی‌ها                                            | ۵۲۲        |

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| فصل ۹ اینترفیس‌ها و چندریختی                                     | ۵۲۵ |
| ۹,۱ استفاده از اینترفیس‌ها جهت استفاده مجدد از کدها              | ۵۲۶ |
| دستورالعمل ۹,۲: اجرای اینترفیس                                   | ۵۳۲ |
| خطای رایج ۹,۱: فراموش کردن تعریف ایجاد متدها به صورت public      | ۵۳۲ |
| مبحث پیشرفته ۹,۱: ثوابت در اینترفیس‌ها                           | ۵۳۳ |
| ۹,۲ توانایی تبدیل اینترفیس‌ها و کلاس‌ها                          | ۵۳۳ |
| خطای رایج ۹,۲: سعی برای نمونه‌سازی اینترفیس                      | ۵۳۵ |
| ۹,۳ چند ریختی                                                    | ۵۳۶ |
| ۹,۵ کلاس‌های داخلی                                               | ۵۴۳ |
| مبحث پیشرفته ۹,۴: کلاس‌های ناشناس                                | ۵۴۶ |
| وقایع تصادفی ۹,۱: سیستم‌های عامل                                 | ۵۴۷ |
| ۹,۶ رویدادها، منابع آن و رویدادهای شنیداری                       | ۵۵۰ |
| خطای رایج ۹,۳: اصلاح متد ایجاد شده                               | ۵۵۴ |
| ۹,۷ استفاده از کلاس‌های داخلی برای شنودگرها                      | ۵۵۵ |
| ۹,۸ ایجاد برنامه‌های کاربردی یا دکمه‌ها                          | ۵۵۸ |
| خطای رایج ۹,۴: فراموش کردن اضافه نمودن شنودگر                    | ۵۶۲ |
| اشاره سودمند ۹,۱: از ظرف نگهدارنده به عنوان شنودگر استفاده نکنید | ۵۶۲ |
| ۹,۹ پردازش رویدادهای زمانسنج                                     | ۵۶۳ |
| خطای رایج ۹,۵: فراموش کردن ترسیم مجدد                            | ۵۶۷ |
| ۹,۱۰ رویدادهای ماوس                                              | ۵۶۷ |
| مبحث پیشرفته ۹,۳: آداپتورهای رویداد (وفق دهنده‌ها)               | ۵۷۱ |
| وقایع تصادفی ۹,۲: زبان‌های برنامه‌نویسی                          | ۵۷۲ |
| کلاس‌ها، آبجکت‌ها و متدهای معرفی شده در این فصل                  | ۵۷۵ |
| تمرینات مروری                                                    | ۵۷۶ |
| تمرینات برنامه‌نویسی                                             | ۵۷۹ |
| پروژه‌های برنامه‌نویسی                                           | ۵۹۶ |
| پاسخ خودآزمایی‌ها                                                | ۵۹۷ |
| فصل ۱۰ وراثت                                                     | ۵۹۹ |
| ۱۰,۱ معرفی وراثت                                                 | ۶۰۰ |
| دستورالعمل ۱۰,۱: وراثت                                           | ۶۰۳ |
| خطای رایج ۱۰,۱: شرایط گیج‌کننده کلاس‌های مافوق و کلاس‌های فرعی   | ۶۰۴ |
| ۱۰,۲ سلسله‌مراتب وراثت                                           | ۶۰۵ |
| ۱۰,۳ ارث‌بری از فیلدها و متدها                                   | ۶۰۸ |
| دستورالعمل ۱۰,۲: فراخوانی متد کلاس مافوق                         | ۶۱۱ |
| خطای رایج ۱۰,۲: پنهان کردن فیلدها                                | ۶۱۲ |
| خطای رایج ۱۰,۳: عدم فراخوانی متد کلاس مافوق                      | ۶۱۳ |

|            |                                                                 |     |
|------------|-----------------------------------------------------------------|-----|
| ۱۰.۴       | ساخت کلاس فرعی                                                  | ۶۱۴ |
| ۱۰.۲       | دستورالعمل ۱۰.۲: فراخوانی سازنده کلاس مافوق                     | ۶۱۵ |
| ۱۰.۵       | تبدیل میان انواع کلاس فرعی و کلاس مافوق                         | ۶۱۵ |
| ۱۰.۴       | دستورالعمل ۱۰.۴: عملگر instanceof                               | ۶۱۸ |
| ۱۰.۶       | چند ریختی                                                       | ۶۱۹ |
| ۱۰.۱       | مبحث پیشرفته ۱۰.۱: کلاس‌های انتزاعی                             | ۶۲۴ |
| ۱۰.۲       | مبحث پیشرفته ۱۰.۲: کلاس‌ها و متدهای Final                       | ۶۲۶ |
| ۱۰.۷       | کنترل دسترسی                                                    | ۶۲۷ |
| ۱۰.۴       | خطای رایج ۱۰.۴: دسترسی تصادفی به پکیج‌ها                        | ۶۲۹ |
| ۱۰.۵       | خطای رایج ۱۰.۵: ایجاد متدهای ارثی با قابلیت دسترسی کمتر         | ۶۳۰ |
| ۱۰.۲       | مبحث پیشرفته ۱۰.۲: سطح دسترسی حفاظت شده                         | ۶۳۰ |
| ۱۰.۸       | آبجکت: کلاس مافوق سطح بالا                                      | ۶۳۱ |
| ۱۰.۸ (الف) | override نمودن متد toString                                     | ۶۳۲ |
| ۱۰.۸ (ب)   | override نمودن متد equals                                       | ۶۳۴ |
| ۱۰.۸ (ج)   | متد clone                                                       | ۶۳۶ |
| ۱۰.۱       | اشاره سودمند ۱۰.۱: اعمال متد toString در تمامی کلاس‌ها          | ۶۳۷ |
| ۱۰.۴       | مبحث پیشرفته ۱۰.۴: وراثت و متد toString                         | ۶۳۷ |
| ۱۰.۶       | خطای رایج ۱۰.۶: تعریف متد equals همراه با انواع پارامترهای غلط  | ۶۳۸ |
| ۱۰.۵       | مبحث پیشرفته ۱۰.۵: وراثت و متد equals                           | ۶۳۹ |
| ۱۰.۷       | خطای رایج ۱۰.۷: فراموشی clone نمودن                             | ۶۴۰ |
| ۱۰.۱       | نکته مدیریتی ۱۰.۱: clone نمودن فیلدهای متغیر در متدهای دسترسی   | ۶۴۰ |
| ۱۰.۶       | مبحث پیشرفته ۱۰.۶: ایجاد متد clone                              | ۶۴۱ |
| ۱۰.۷       | مبحث پیشرفته ۱۰.۷: بازنگری انواع شمارشی                         | ۶۴۴ |
| ۱۰.۱       | وقایع تصادفی ۱۰.۱: زبان‌های اسکریپتی                            | ۶۴۵ |
| ۱۰.۹       | استفاده از وراثت برای سفارشی نمودن Frame‌ها                     | ۶۴۷ |
| ۱۰.۸       | مبحث پیشرفته ۱۰.۸: اضافه نمودن متد main به کلاس Frame           | ۶۴۹ |
| ۱۰.۱۰      | پردازش ورودی متنی                                               | ۶۴۹ |
| ۱۰.۱۱      | نواحی متن                                                       | ۶۵۳ |
| ۱۰.۱       | نحوه ایجاد رابط کاربری گرافیکی (GUI)                            | ۶۵۷ |
| ۱۰.۸       | خطای رایج ۱۰.۸: به صورت پیش فرض اجزاء دارای طول و عرض صفر هستند | ۶۵۸ |
| ۱۰.۲       | اشاره سودمند ۱۰.۲: استفاده مجدد از کدها                         | ۶۵۸ |
|            | کلاس‌ها، آبجکت‌ها و متدهای استفاده شده در این فصل               | ۶۶۰ |
|            | تمرینات مروری                                                   | ۶۶۱ |
|            | تمرینات برنامه‌نویسی                                            | ۶۶۴ |
|            | پروژه‌های برنامه‌نویسی                                          | ۶۷۷ |
|            | پاسخ خودآزمایی‌ها                                               | ۶۷۸ |

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| فصل ۱۱ ورودی‌ها، خروجی‌ها و مدیریت استثناءها                           | ۶۸۱ |
| ۱۱,۱ نوشتن و خواندن فایل‌های متنی                                      | ۶۸۲ |
| خطای رایج ۱۱,۱: بک‌اسلش‌ها در نام فایل‌ها                              | ۶۸۴ |
| مبحث پیشرفته ۱۱,۱: جعبه محاوره‌ای فایل                                 | ۶۸۵ |
| مبحث پیشرفته ۱۱,۲: آرگومان‌های خط فرمان                                | ۶۸۷ |
| ۱۱,۲ ایجاد استثناءها                                                   | ۶۸۸ |
| دستورالعمل ۱۱,۱: ایجاد استثناءها                                       | ۶۹۱ |
| ۱۱,۳ استثناءهای بررسی شده و بررسی نشده                                 | ۶۹۱ |
| دستورالعمل ۱۱,۲: تشخیص استثناءها                                       | ۶۹۴ |
| ۱۱,۴ دریافت استثناءها                                                  | ۶۹۴ |
| دستورالعمل ۱۱,۲: بلوک عمومی Try                                        | ۶۹۶ |
| نکته مدیریتی ۱۱,۱: Catch Late و Throw Early                            | ۶۹۷ |
| نکته مدیریتی ۱۱,۲: استثناءها را نادیده نگیرید                          | ۶۹۷ |
| ۱۱,۵ عبارت Finally                                                     | ۶۹۷ |
| دستورالعمل ۱۱,۴: عبارت finally                                         | ۶۹۹ |
| نکته مدیریتی ۱۱,۳: از catch و finally در دستور try یکسان استفاده نکنید | ۷۰۰ |
| ۱۱,۶ طراحی انواع استثناءها                                             | ۷۰۰ |
| نکته مدیریتی ۱۱,۴: ایجاد استثناءهای خاص                                | ۷۰۱ |
| ۱۱,۷ بررسی موردی: یک مثال کامل                                         | ۷۰۲ |
| وقایع تصادفی ۱۱,۱: حوادث موشک آریان                                    | ۷۰۸ |
| کلاس‌ها، متدها و آبجکت‌های معرفی شده در این فصل                        | ۷۱۰ |
| تمرینات مروری                                                          | ۷۱۱ |
| تمرینات برنامه‌نویسی                                                   | ۷۱۲ |
| پروژه‌های برنامه‌نویسی                                                 | ۷۱۸ |
| پاسخ خودآزمایی‌ها                                                      | ۷۱۹ |
| فصل ۱۲ طراحی شیء‌گرایی                                                 | ۷۲۱ |
| ۱۲,۱ چرخه دوام نرم‌افزار                                               | ۷۲۲ |
| وقایع تصادفی ۱۲,۱: بهره‌وری برنامه‌نویس                                | ۷۲۷ |
| ۱۲,۲ کشف کلاس‌های جدید                                                 | ۷۲۹ |
| ۱۲,۲ روابط میان کلاس‌ها                                                | ۷۳۲ |
| ۱۲,۱ نحوه ایجاد و ترسیم کارت‌های CRC و نمودارهای UML                   | ۷۳۵ |
| مبحث پیشرفته ۱۲,۱: صفت‌ها و متدها در نمودار UML                        | ۷۳۷ |
| مبحث پیشرفته ۱۲,۲: تعدد، چندگانگی                                      | ۷۳۷ |
| مبحث پیشرفته ۱۲,۳: تراکم و وابستگی                                     | ۷۳۸ |
| تمرینات مروری                                                          | ۷۵۷ |
| تمرینات برنامه‌نویسی                                                   | ۷۵۸ |

|          |                                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------|
| ۷۶۱..... | پاسخ خودآزمایی‌ها                                               |
| ۷۶۳..... | فصل ۱۳ بازگشت                                                   |
| ۷۶۴..... | ۱۳,۱ اعداد مثلثی                                                |
| ۷۶۸..... | خطای رایج ۱۳,۱: بازگشت نامتناهی                                 |
| ۷۶۸..... | ۱۳,۲ جایگشت                                                     |
| ۷۷۲..... | خطای رایج ۱۳,۲: ردیابی روش بازگشتی                              |
| ۷۷۲..... | ۱۳,۳ متدهای بازگشتی کمکی                                        |
| ۷۷۴..... | ۱۳,۴ کارایی بازگشت                                              |
| ۷۸۱..... | ۱۳,۵ بازگشت‌های دوطرفه                                          |
| ۷۸۸..... | تمرینات مروری                                                   |
| ۷۸۸..... | تمرینات برنامه‌نویسی                                            |
| ۷۹۱..... | پروژه‌های برنامه‌نویسی                                          |
| ۷۹۱..... | پاسخ خودآزمایی‌ها                                               |
| ۷۹۳..... | فصل ۱۴ مرتب‌سازی و جستجو                                        |
| ۷۹۴..... | ۱۴,۱ مرتب‌سازی انتخابی                                          |
| ۷۹۸..... | ۱۴,۲ نمایه‌ای از الگوریتم مرتب‌سازی انتخابی                     |
| ۸۰۲..... | ۱۴,۳ تجزیه و تحلیل کارایی الگوریتم مرتب‌سازی انتخابی            |
| ۸۰۲..... | مبحث پیشرفته ۱۴,۱: مرتب‌سازی درجی                               |
| ۸۰۶..... | ۱۴,۴ مرتب‌سازی ادغامی                                           |
| ۸۱۰..... | ۱۴,۵ تجزیه و تحلیل الگوریتم مرتب‌سازی ادغامی                    |
| ۸۱۳..... | مبحث پیشرفته ۱۴,۳: الگوریتم مرتب‌سازی سریع                      |
| ۸۱۵..... | ۱۴,۶ جستجو                                                      |
| ۸۱۸..... | ۱۴,۷ جستجوی دودویی (باینری)                                     |
| ۸۲۱..... | ۱۴,۸ مرتب‌سازی داده‌های حقیقی                                   |
| ۸۲۳..... | خطای رایج ۱۴,۱: متد compareTo می‌تواند هر عدد صحیحی را برگرداند |
| ۸۲۴..... | مبحث پیشرفته ۱۴,۴: اینترفیس Comparator (مقایسه‌گر)              |
| ۸۲۶..... | متدها، کلاس‌ها، آبجکت‌ها و کلاس‌های معرفی شده در این فصل        |
| ۸۲۶..... | تمرینات مروری                                                   |
| ۸۲۷..... | تمرینات برنامه‌نویسی                                            |
| ۸۳۲..... | پروژه‌های برنامه‌نویسی                                          |
| ۸۳۳..... | پاسخ خودآزمایی‌ها                                               |