



به همراه

ویراست پنجم

آموزش

C++

در ۲۱ روز

Liberty, Jesse.

آموزش ++C در ۲۱ روز/ جسی لیبرتی، برادلی جونز؛ [مترجم]

فرزاد شکاری زاده.

تهران: نص، ۱۳۸۵.

۸۰۰۸ ص. مصور، جدول، + یک لوح فشرده

ISBN: 964-410-103-0

۸۰۰۰۰ ریال

فیبا.

Sams teach yourself C++ in 21 days, 5th ed, c 2005: عنوان اصلی:

واژه نامه

++ سی زبان برنامه نویسی کامپیوتر).

جونز، برادلی

Jones, Bradley.

شکاری زاده، فرزاد

۱۳۸۵/۸۴/۹ ص/ ۹۸۷۶/۷۳ QAV

۰۰۵/۱۳۳

۸۵-۳۱۵۸۸

سرشناسه

عنوان و پدیدآور

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

شابک

یادداشت

یادداشت

یادداشت

موضوع

شناسه افزوده

شناسه افزوده

شناسه افزوده

رده بندی کنگره

رده بندی دیویی

شماره کتابخانه ملی



موسسه علمی فرهنگی

آموزش ++C در ۲۱ روز (ویراست پنجم)

جسی لیبرتی - برادلی جونز

فرزاد شکاری زاده

چاپ اول: بهار ۸۶

شمارگان: ۲۰۰۰

ناشر: نص

چاپ و صحافی: سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی

طراحی، آماده سازی: موسسه علمی فرهنگی نص

قیمت با CD: ۸۰۰۰ تومان

تهران: میدان انقلاب، خیابان اردیبهشت، پست مبین، شماره ۲۳۷

تلفکس: ۶۶۴۱۲۳۸۵-۶۶۹۵۳۸۸۳-۶۶۴۶۵۶۷۴ ص. پ. ۸۶۳-۱۳۱۴۵

ISBN: 964-410-103-0

شابک: ۹۶۴-۴۱۰-۱۰۳-۰

## مقدمه

### مقدمه

طراحی این کتاب به گونه‌ایست که شما را در یادگیری برنامه‌نویسی C++ کمک می‌کند. هیچ‌کس نمی‌تواند یک زبان برنامه‌نویسی سخت را فقط در سه هفته بیاموزد، اما طراحی دروس این کتاب چنان است که بتوانید در عرض چند ساعت در روز، کل درس را بخوانید.

در این ۲۱ روز، مبانی برنامه‌نویسی از قبیل مدیریت ورودی و خروجی، حلقه‌ها و آرایه‌ها، برنامه‌نویسی شیء‌گرا، الگوها و ایجاد برنامه‌های کاربردی C++ به صورت ساخت‌یافته را در درس‌هایی آسان خواهید آموخت. در هر درس، لیست‌های نمونه‌ای به همراه خروجی و تحلیل کد مرتبط با موضوعات مطرح شده در آن روز ارائه می‌شود.

برای افزایش هر چه بیشتر مهارت‌های شما، هر درس با مجموعه‌ای از سؤال و جوابها، تمرین‌ها و یک خودآزمایی پایان می‌یابد. شما می‌توانید میزان پیشرفت خود را با بررسی پاسخهای خودآزمایی ارائه شده در پیوست د محک بزنید.

### چه کسی باید این کتاب را بخواند

برای آموختن C++ با این کتاب، به تجربه قبلی در برنامه‌نویسی نیاز ندارید. این کتاب، زبان و مفاهیم مورد بحث در برنامه‌نویسی C++ را از ابتدا برای شما تشریح می‌کند. در این محیط جدید، مثالهای متعددی از املائی دستورات و تحلیل جزئیات کد راهنمای شما خواهند بود. چه در برنامه‌نویسی مبتدی باشید یا با تجربه، خواهید دید که سازماندهی حساب شده این کتاب، فراگیری C++ را سریع و آسان می‌سازد.

## قراردادهای استفاده شده در کتاب

### نکته

این جعبه‌ها اطلاعاتی را بیان می‌کنند که برنامه‌نویسی ++C شما را مؤثرتر و کارآمدتر می‌سازند.

### توجه

این جعبه‌ها اطلاعات اضافی درباره‌ی موضوع مورد بحث در اختیار شما قرار می‌دهند.

### سؤال رایج

سؤنهای رایج چه می‌کنند؟

جواب: این سؤالا بینش وسیع‌تری در استفاده از زبان فراهم و نقاط بالقوه مبهم را روشن می‌سازند.

### هشدار

این جعبه‌ها توجه شما را روی مشکلات یا آثار جانبی که در مواقعی خاص روی می‌دهند متمرکز می‌کنند.

این جعبه‌ها تعاریف روشنی از واژه‌های اساسی ارائه می‌دهند.

| انجام ندهید                                             | انجام دهید                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| از اطلاعات سفید ارائه شده در این جعبه‌ها صرف‌نظر نکنید. | از جعبه‌های انجام دهید / انجام ندهید برای به‌دست آوردن خلاصه‌ای از اصول پایه‌ای مطرح شده در درس استفاده کنید. |

در این کتاب واژه‌های جدید یا مهم با حروف ایتالیک متمایز شده‌اند. در لیستهای ارائه شده در کتاب هر خط کد حقیقی شماره‌گذاری شده است. اگر در یک لیست به یک خط فاقد شماره برخوردید بدانید که آن خط در واقع ادامه یک خط شماره‌گذاری شده است (بعضی از خطوط کد طولانی‌تر از عرض صفحات کتاب می‌باشند)، در این صورت خطوط را به دنبال هم بنویسید و آنها را از هم جدا نکنید.

# فهرست در یک نگاه

## هفته اول

|       |                               |     |
|-------|-------------------------------|-----|
| روز ۱ | شروع کنید.....                | ۱۹  |
| ۲     | اجزاء یک برنامه C++.....      | ۳۶  |
| ۳     | کار با متغیرها و ثابت‌ها..... | ۵۰  |
| ۴     | ایجاد عبارات و دستورات.....   | ۷۳  |
| ۵     | سازماندهی با توابع.....       | ۱۰۱ |
| ۶     | برنامه‌نویسی شیء‌گرا.....     | ۱۳۵ |
| ۷     | جریان برنامه.....             | ۱۶۸ |
|       | مرور هفته اول.....            | ۱۹۸ |

## هفته دوم

|       |                                |     |
|-------|--------------------------------|-----|
| روز ۸ | اشاره‌گرها.....                | ۲۰۷ |
| ۹     | مراجع.....                     | ۲۳۷ |
| ۱۰    | کار با توابع پیشرفته.....      | ۲۶۸ |
| ۱۱    | تحلیل و طراحی شیء‌گرا.....     | ۳۰۵ |
| ۱۲    | پیاده‌سازی وراثت.....          | ۳۴۰ |
| ۱۳    | مدیریت آرایه‌ها و رشته‌ها..... | ۳۷۳ |
| ۱۴    | چندشکلی.....                   | ۴۱۰ |
|       | مرور هفته دوم.....             | ۴۴۷ |

## هفته سوم

|               |    |                      |     |
|---------------|----|----------------------|-----|
| روز           | ۱۵ | توابع و کلاس‌های خاص | ۴۵۹ |
|               | ۱۶ | ورانت پیشرفته        | ۴۸۷ |
|               | ۱۷ | استریم‌ها            | ۵۴۰ |
|               | ۱۸ | فضای نام             | ۵۸۰ |
|               | ۱۹ | الگوها               | ۵۹۹ |
|               | ۲۰ | مدیریت خطا و استثنا  | ۶۴۹ |
|               | ۲۱ | گام بعدی آموزش       | ۶۸۲ |
| مرور هفته سوم |    |                      | ۷۱۷ |

## پیوستها

|           |                           |     |
|-----------|---------------------------|-----|
| پیوست الف | اعداد دودویی و هگزادسیمال | ۷۳۰ |
| ب         | کلید واژه‌های C++         | ۷۳۹ |
| ج         | اولویت عملگر              | ۷۴۱ |
| د         | پاسخ‌ها                   | ۷۴۳ |
| ه         | نگاهی به لیست‌های پیوندی  | ۷۹۵ |
| واژه‌نامه |                           | ۸۰۵ |

# فہرست مطالب

|    |                                   |    |                                          |
|----|-----------------------------------|----|------------------------------------------|
| ۲۶ | محیط برنامه‌نویسی                 | ۱۷ | هفته اول در یک نگاه                      |
| ۲۷ | فرایند ایجاد برنامه               | ۱۷ | یادآوری برای برنامه‌نویسان C             |
| ۲۷ | ایجاد فایل شیء با کامپایلر        | ۱۷ | به کجا می‌روید                           |
| ۲۸ | ایجاد یک فایل اجرایی با لینکر     |    |                                          |
| ۲۸ | چرخه توسعه                        |    |                                          |
| ۲۸ | HELLO.cpp - نخستین برنامه ++C شما |    |                                          |
| ۳۱ | کار را با کامپایلر خود شروع کنید  | ۱۹ | شروع کلید                                |
| ۳۱ | ساختن پروژه Hello World           |    |                                          |
| ۳۲ | خطاهای کامپایل کردن               |    |                                          |
| ۳۳ | خلاصه                             | ۱۹ | تاریخچه مختصری از ++C                    |
| ۳۳ | سؤال و جواب                       | ۲۱ | نیاز به حل مشکلات                        |
| ۳۴ | کارگاه                            | ۲۱ | برنامه‌نویسی روالی، ساخت یافته، و شیءگرا |
| ۳۴ | خودآزمایی                         | ۲۲ | برنامه‌نویسی شیءگرا                      |
| ۳۴ | تمرین                             | ۲۳ | ++C و برنامه‌نویسی شیءگرا                |
|    |                                   | ۲۴ | چگونه ++C فراگیر شد                      |
|    |                                   | ۲۴ | آیا باید ابتدا C را آموخت؟               |
|    |                                   | ۲۵ | C++, Java, CH                            |
|    |                                   | ۲۵ | Managed Extensions to ++C میکروسافت      |
|    |                                   | ۲۵ | استاندارد ANSI                           |
|    |                                   | ۲۶ | آماده شدن برای برنامه‌نویسی              |

|    |                          |    |                               |
|----|--------------------------|----|-------------------------------|
| ۶۴ | کار با کاراکترها         | ۲۸ | بررسی اجمالی cout             |
| ۶۴ | کاراکترها و اعداد        | ۴۰ | استفاده از فضای نام استاندارد |
| ۶۵ | کاراکترهای چاپی خاص      | ۴۲ | اضافه کردن توضیحات به برنامه  |
| ۶۶ | ثابت‌ها                  | ۴۳ | انواع توضیحات                 |
| ۶۶ | ثابت‌های لیترال          | ۴۳ | استفاده از توضیحات            |
| ۶۶ | ثابت‌های نمادی           | ۴۴ | ملاحظات مربوط به توضیحات      |
| ۶۷ | تعریف ثابت‌ها با #define | ۴۴ | توابع                         |
| ۶۷ | تعریف ثابت‌ها با const   | ۴۶ | کاربرد توابع                  |
| ۶۷ | ثابت‌های شمارشی          | ۴۷ | متدها در مقایسه با توابع      |
| ۷۰ | خلاصه                    | ۴۸ | خلاصه                         |
| ۷۰ | سؤال و جواب              | ۴۸ | سؤال و جواب                   |
| ۷۱ | کارگاه                   | ۴۸ | کارگاه                        |
| ۷۲ | خودآزمایی                | ۴۸ | خودآزمایی                     |
| ۷۲ | تمرین                    | ۴۹ | تمرین                         |

## روز ۴

|    |                                    |
|----|------------------------------------|
| ۷۳ | ایجاد عبارات و دستورات             |
| ۷۳ | شروع به کار با دستورات             |
| ۷۴ | استفاده از فضای خالی               |
| ۷۴ | بلوک‌ها و دستورات مرکب             |
| ۷۵ | عبارات                             |
| ۷۶ | کار با عملگرها                     |
| ۷۶ | عملگرهای انتساب                    |
| ۷۷ | عملگرهای حسابی                     |
| ۷۸ | ترکیب کردن عملگرهای انتساب و حسابی |
| ۷۹ | افزایش و کاهش                      |
| ۷۹ | پیشوندی در مقایسه با پسوندی        |
| ۸۱ | تقدم عملگر                         |
| ۸۲ | پرانتهای تودرتو                    |
| ۸۲ | ماهیت درستی                        |
| ۸۳ | ارزیابی با عملگرهای رابطه‌ای       |
| ۸۴ | دستور if                           |
| ۸۷ | سبک نگارش با تورفتگی               |

## روز ۳

|    |                                 |
|----|---------------------------------|
| ۵۰ | کار با متغیرها و ثابت‌ها        |
| ۵۰ | متغیر چیست؟                     |
| ۵۱ | ذخیره داده‌ها در حافظه          |
| ۵۱ | تخصیص حافظه                     |
| ۵۲ | اندازه متغیرهای صحیح            |
| ۵۳ | علامت‌دار و بدون علامت          |
| ۵۴ | انواع متغیر اصلی                |
| ۵۵ | تعریف متغیر                     |
| ۵۶ | حساسیت نسبت به اندازه حروف      |
| ۵۶ | قراردادهای نامگذاری             |
| ۵۷ | کلید واژه‌ها                    |
| ۵۸ | ایجاد همزمان چند متغیر          |
| ۵۸ | تخصیص مقدار به متغیرها          |
| ۶۰ | ایجاد نام‌های مستعار با typedef |
| ۶۱ | استفاده از short و long         |
| ۶۱ | چرخش در اعداد صحیح unsigned     |
| ۶۲ | چرخش در اعداد صحیح signed       |



|                                          |     |                                              |    |
|------------------------------------------|-----|----------------------------------------------|----|
| مطالب بیشتری درباره مقادیر برگشتی .....  | ۱۱۴ | دستور else .....                             | ۸۸ |
| پارامترهای پیش فرض .....                 | ۱۱۶ | دستورات if پیشرفته .....                     | ۸۹ |
| توابع تحریف شده .....                    | ۱۱۸ | استفاده از آکولاد در دستورات if تودرتو ..... | ۹۱ |
| مباحث ویژه در مورد توابع .....           | ۱۲۱ | عملگرهای منطقی .....                         | ۹۴ |
| توابع دورن برنامه‌ای .....               | ۱۲۱ | عملگر AND منطقی .....                        | ۹۴ |
| بازگشت .....                             | ۱۲۳ | عملگر OR منطقی .....                         | ۹۴ |
| نگاهی موشکافانه‌تر به طرزکار توابع ..... | ۱۲۷ | عملگر NOT منطقی .....                        | ۹۴ |
| سطوح انتزاع .....                        | ۱۲۸ | ارزیابی کوتاه .....                          | ۹۵ |
| خلاصه .....                              | ۱۳۱ | تقدم رابطه‌ای .....                          | ۹۵ |
| سؤال و جواب .....                        | ۱۳۲ | نکاتی در مورد درستی و نادرستی .....          | ۹۶ |
| کارگاه .....                             | ۱۳۳ | عملگر شرطی (سه گانی) .....                   | ۹۶ |
| خودآزمایی .....                          | ۱۳۳ | خلاصه .....                                  | ۹۸ |
| تمرین .....                              | ۱۳۳ | سؤال و جواب .....                            | ۹۸ |
|                                          |     | کارگاه .....                                 | ۹۹ |
|                                          |     | خودآزمایی .....                              | ۹۹ |
|                                          |     | تمرین .....                                  | ۹۹ |

## روز ۶

## برنامه‌نویسی شیء‌گرا .....

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| آیا C++ شیء‌گراست؟ .....                              | ۱۳۵ |
| ایجاد انواع جدید .....                                | ۱۳۶ |
| آشنایی با کلاس‌ها و عضوها .....                       | ۱۳۷ |
| اعلان کلاس .....                                      | ۱۳۸ |
| مطلبی در مورد قراردادهای نامگذاری .....               | ۱۳۸ |
| تعریف شیء .....                                       | ۱۳۹ |
| کلاس در مقایسه با شیء .....                           | ۱۴۰ |
| دسترسی به عضوهای کلاس .....                           | ۱۴۰ |
| تخصیص به اشیاء نه به کلاس‌ها .....                    | ۱۴۰ |
| اگر عضوی را اعلان نکنید، کلاس آن را نخواهد داشت ..... | ۱۴۱ |
| دسترسی خصوصی در مقایسه با عمومی .....                 | ۱۴۱ |
| خصوصی کردن داده‌های عضو .....                         | ۱۴۳ |
| پیاده‌سازی متدهای کلاس .....                          | ۱۴۶ |
| اضافه کردن سازنده‌ها و تخریب‌کننده‌ها .....           | ۱۴۹ |
| گرفتن یک تخریب‌کننده و سازنده پیش فرض .....           | ۱۴۹ |
| کاربرد سازنده پیش فرض .....                           | ۱۵۰ |

## روز ۵

## سازماندهی با توابع .....

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| تابع چیست؟ .....                            | ۱۰۱ |
| مقادیر برگشتی، پارامترها و آرگومان‌ها ..... | ۱۰۲ |
| اعلان و تعریف توابع .....                   | ۱۰۳ |
| الگوهای تابع .....                          | ۱۰۴ |
| تعریف تابع .....                            | ۱۰۴ |
| اجرای توابع .....                           | ۱۰۶ |
| تعیین حوزه متغیر .....                      | ۱۰۶ |
| متغیرهای محلی .....                         | ۱۰۷ |
| متغیرهای محلی درون بلوک‌ها .....            | ۱۰۸ |
| پارامترها متغیرهای محلی هستند .....         | ۱۰۹ |
| متغیرهای سراسری .....                       | ۱۱۱ |
| یک هشدار در مورد متغیرهای سراسری .....      | ۱۱۲ |
| ملاحظات برای ایجاد دستورات تابع .....       | ۱۱۲ |
| مطالب بیشتری در مورد آرگومان‌های تابع ..... | ۱۱۳ |

|     |                     |     |                                             |
|-----|---------------------|-----|---------------------------------------------|
| ۱۹۵ | خلاصه               | ۱۵۳ | اضافه کردن توابع عضو ثابت                   |
| ۱۹۶ | سؤال و جواب         | ۱۵۳ | واسط در مقایسه با پیاده‌سازی                |
| ۱۹۶ | کارگاه              | ۱۵۶ | محل قراردادن اعلان‌های کلاس و تعریف‌های متد |
| ۱۹۶ | خودآزمایی           | ۱۵۷ | پیاده‌سازی درون برنامه‌ای                   |
| ۱۹۷ | تمرین               | ۱۵۹ | کلاس‌هایی به عنوان داده عضو کلاس‌های دیگر   |
| ۱۹۸ | مرور هفته اول       | ۱۶۳ | ساختارها                                    |
| ۲۰۶ | هفته دوم در یک نگاه | ۱۶۴ | خلاصه                                       |
| ۲۰۶ | به کجا می‌روید      | ۱۶۵ | سؤال و جواب                                 |
|     |                     | ۱۶۶ | کارگاه                                      |
|     |                     | ۱۶۶ | خودآزمایی                                   |
|     |                     | ۱۶۶ | تمرین                                       |

## روز ۸

## ۲۰۷ اشاره‌گرها

|     |                                           |
|-----|-------------------------------------------|
| ۲۰۷ | اشاره‌گر چیست؟                            |
| ۲۰۸ | کمی درباره حافظه                          |
| ۲۰۸ | به‌دست آوردن آدرس حافظه یک متغیر          |
| ۲۰۹ | ذخیره آدرس متغیر در اشاره‌گر              |
| ۲۱۰ | نام‌های اشاره‌گر                          |
| ۲۱۱ | به‌دست آوردن مقدار متغیر                  |
| ۲۱۱ | ارجاع با عملگر اشاره                      |
| ۲۱۲ | اشاره‌گرها، آدرسها و متغیرها              |
| ۲۱۳ | استفاده از اشاره‌گرها برای کار با داده‌ها |
| ۲۱۴ | آزمایش کردن آدرس                          |
| ۲۱۶ | چرا از اشاره‌گرها استفاده می‌کنید؟        |
| ۲۱۷ | پشته و حافظه آزاد                         |
| ۲۱۸ | تخصیص قضا با کلید وازه new                |
| ۲۱۹ | برگرداندن حافظه با کلید وازه delete       |
| ۲۲۱ | نگاهی دیگر به نشت حافظه                   |
| ۲۲۱ | ایجاد اشیاء روی حافظه آزاد                |
| ۲۲۲ | حذف اشیاء از حافظه آزاد                   |
| ۲۲۳ | دسترسی به داده‌های عضو                    |
| ۲۲۵ | ایجاد داده‌های عضو روی حافظه آزاد         |
| ۲۲۷ | اشاره‌گر this                             |

## روز ۷

## ۱۶۸ جریان برنامه

|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| ۱۶۸ | حلقه زدن                             |
| ۱۶۸ | ریشه‌های حلقه‌زنی: goto              |
| ۱۶۹ | اجتناب از goto                       |
| ۱۷۰ | حلقه‌های while                       |
| ۱۷۱ | دستورات while پیچیده                 |
| ۱۷۳ | آشنایی با break و continue           |
| ۱۷۵ | حلقه‌های while (true)                |
| ۱۷۶ | پیاده‌سازی حلقه‌های do...while       |
| ۱۷۷ | استفاده از do...while                |
| ۱۷۹ | حلقه‌های for                         |
| ۱۸۱ | حلقه‌های for پیشرفته                 |
| ۱۸۱ | مقداردهی اولیه و افزایش چندگانه      |
| ۱۸۲ | دستورات تهی در حلقه‌های for          |
| ۱۸۴ | حلقه‌های for خالی                    |
| ۱۸۵ | حلقه‌های تودرتو                      |
| ۱۸۶ | حوزه‌بندی در حلقه for                |
| ۱۸۷ | جمع‌بندی حلقه‌ها                     |
| ۱۸۹ | کنترل جریان برنامه با دستورات switch |
| ۱۹۲ | استفاده از دستور switch با منو       |

|     |             |
|-----|-------------|
| ۲۶۵ | سؤال و جواب |
| ۲۶۵ | کارگاه      |
| ۲۶۶ | خودآزمایی   |
| ۲۶۶ | تمرین       |

## روز ۱۰

## کار با توابع پیشرفته ..... ۲۶۸

|     |                                              |
|-----|----------------------------------------------|
| ۲۶۸ | توابع عضو تحریف شده                          |
| ۲۷۰ | استفاده از مقادیر پیش فرض                    |
| ۲۷۳ | انتخاب بین مقادیر پیش فرض یا توابع تحریف شده |
| ۲۷۳ | سازنده پیش فرض                               |
| ۲۷۳ | تحریف سازنده ها                              |
| ۲۷۵ | مقداردهی اولیه اشیاء                         |
| ۲۷۶ | کی ساز                                       |
| ۲۸۰ | تحریف عملگر                                  |
| ۲۸۱ | نوشتن یک تابع افزایش                         |
| ۲۸۲ | تحریف عملگر پیشوندی                          |
| ۲۸۳ | انواع داده برگشتی در توابع عملگر تحریف شده   |
| ۲۸۵ | برگرداندن اشیاء موقت بی نام                  |
| ۲۸۶ | بکارگیری اشاره گر this                       |
| ۲۸۸ | تحریف عملگر پسوندی                           |
| ۲۸۸ | تفاوت میان عملگر پیشوندی و پسوندی            |
| ۲۹۰ | تحریف عملگرهای حساسی                         |
| ۲۹۲ | تحریف عملگر جمع                              |
| ۲۹۳ | مباحث مربوط به تحریف عملگر                   |
| ۲۹۴ | محدودیت های تحریف عملگر                      |
| ۲۹۴ | چه عملگرهایی باید تحریف شوند؟                |
| ۲۹۴ | عملگر انتساب                                 |
| ۲۹۷ | تبدیل نوع                                    |
| ۳۰۰ | عملگرهای تبدیل نوع                           |
| ۳۰۱ | خلاصه                                        |
| ۳۰۲ | سؤال و جواب                                  |
| ۳۰۲ | کارگاه                                       |

|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| ۲۲۸ | اشاره گرهای سرگردان               |
| ۲۳۱ | کاربرد اشاره گرهای ثابت           |
| ۲۳۲ | اشاره گرهای ثابت و توابع عضو ثابت |
| ۲۳۳ | کاربرد اشاره گرهای const this     |
| ۲۳۴ | خلاصه                             |
| ۲۳۴ | سؤال و جواب                       |
| ۲۳۵ | کارگاه                            |
| ۲۳۵ | خودآزمایی                         |
| ۲۳۵ | تمرین                             |

## روز ۹

## مراجع ..... ۲۳۷

|     |                                             |
|-----|---------------------------------------------|
| ۲۳۷ | مرجع چیست؟                                  |
| ۲۳۹ | کاربرد عملگر آدرس روی مراجع                 |
| ۲۴۰ | تخصیص دوباره به مراجع                       |
| ۲۴۱ | مراجع اشیاء                                 |
| ۲۴۳ | اشاره گرها و مراجع تهی                      |
| ۲۴۴ | ارسال آرگومان های توابع از طریق آدرس        |
| ۲۴۵ | پیاده سازی swap() با اشاره گر               |
| ۲۴۶ | پیاده سازی swap() با مرجع                   |
| ۲۴۸ | عنوان ها و الگوهای تابع                     |
| ۲۴۹ | برگرداندن چند مقدار                         |
| ۲۵۱ | برگرداندن مقادیر توسط مراجع                 |
| ۲۵۲ | کارایی بیشتر با ارسال از طریق آدرس          |
| ۲۵۵ | ارسال اشاره گر const                        |
| ۲۵۷ | مراجع به عنوان یک جایگزین                   |
| ۲۵۹ | موارد استفاده از مراجع و اشاره گرها         |
| ۲۵۹ | ترکیب کردن مراجع و اشاره گرها               |
| ۲۶۰ | برگرداندن یک مرجع برای شیئی خارج از حوزه    |
|     | ببرگرداندن یک مرجع برای شیئی روی حافظه آزاد |
| ۲۶۲ |                                             |
| ۲۶۴ | اشاره گر، اشاره گر، چه کسی اشاره گر دارد؟   |
| ۲۶۵ | خلاصه                                       |

## روز ۱۲

## ۳۴۰ ..... پیاده‌سازی وراثت.

|     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| ۳۴۰ | وراثت چیست؟                         |
| ۳۴۱ | وراثت و اشتقاق                      |
| ۳۴۱ | قلمرو حیوانات                       |
| ۳۴۲ | املاي اشتقاق                        |
| ۳۴۴ | خصوصی در مقایسه با حفاظت شده        |
| ۳۴۶ | وراثت با سازنده‌ها و تخریب‌کننده‌ها |
| ۳۴۹ | ارسال آرگومان به سازنده پایه        |
| ۳۵۳ | بازنویسی توابع کلاس پایه            |
| ۳۵۵ | پنهان کردن متد کلاس پایه            |
| ۳۵۷ | فراخوانی متد پایه                   |
| ۳۵۸ | متدهای مجازی                        |
| ۳۶۲ | طرزکار توابع مجازی                  |
| ۳۶۴ | دسترسی به متدها از کلاس پایه        |
| ۳۶۴ | برش                                 |
| ۳۶۶ | تخریب‌کننده‌های مجازی               |
| ۳۶۷ | کپی‌سازهای مجازی                    |
| ۳۷۰ | بهای متدهای مجازی                   |
| ۳۷۰ | خلاصه                               |
| ۳۷۱ | سؤال و جواب                         |
| ۳۷۱ | کارگاه                              |
| ۳۷۱ | خودآزمایی                           |
| ۳۷۲ | تمرین                               |

## روز ۱۳

## ۳۷۳ ..... مدیریت آرایه‌ها ورشته‌ها.

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| ۳۷۳ | آرایه چیست؟              |
| ۳۷۴ | دسترسی به عناصر آرایه    |
| ۳۷۵ | نوشتن پس از انتهای آرایه |
| ۳۷۸ | خطاهای Fence Post        |
| ۳۷۹ | مقداردهی اولیه آرایه‌ها  |

|     |           |
|-----|-----------|
| ۳۰۳ | خودآزمایی |
| ۳۰۳ | تمرین     |

## روز ۱۱

## ۳۰۵ ..... تحلیل و طراحی شیء‌گرا.

|     |                                           |
|-----|-------------------------------------------|
| ۳۰۵ | مدل‌سازی                                  |
| ۳۰۶ | طراحی نرم‌افزار: زبان مدل‌سازی            |
| ۳۰۷ | طراحی نرم‌افزار: فرایند                   |
| ۳۰۸ | توسعه تکراری در مقایسه با توسعه آبشاری    |
| ۳۰۸ | فرایند توسعه تکراری                       |
| ۳۱۰ | مرحله ۱: فاز تصور: شروع کار با یک تصور    |
| ۳۱۰ | مرحله ۲: فاز تحلیل: جمع‌آوری نیازمندی‌ها  |
| ۳۱۱ | موارد کاربرد                              |
| ۳۱۱ | شناسایی بازیگرها                          |
| ۳۲۰ | تحلیل برنامه                              |
| ۳۲۱ | تحلیل سیستم‌ها                            |
| ۳۲۱ | مستندات برنامه‌ریزی                       |
| ۳۲۲ | تجسم                                      |
| ۳۲۲ | دست‌افزارها                               |
| ۳۲۲ | مرحله ۳: فاز طراحی                        |
| ۳۲۳ | کلاس چیست؟                                |
| ۳۲۵ | تغییرات                                   |
| ۳۲۵ | سایر تغییرات                              |
| ۳۲۶ | مدل ایستا                                 |
| ۳۳۴ | مدل پویا                                  |
| ۳۳۸ | مرحله ۴ تا ۶: پیاده‌سازی، آزمایش، و ارائه |
| ۳۳۸ | خلاصه                                     |
| ۳۳۸ | سؤال و جواب                               |
| ۳۳۸ | کارگاه                                    |
| ۳۳۹ | خودآزمایی                                 |
| ۳۳۹ | تمرین                                     |

|     |                                               |     |                                            |
|-----|-----------------------------------------------|-----|--------------------------------------------|
| ۴۲۳ | ارث بردن از کلاس پایه مشترک.....              | ۳۷۹ | اعلان آرایه‌ها.....                        |
| ۴۲۷ | وراثت مجازی.....                              | ۳۸۱ | کاربرد آرایه‌های اشیاء.....                |
| ۴۳۱ | مشکلات وراثت چندگانه.....                     | ۳۸۲ | اعلان آرایه‌های چند بعدی.....              |
| ۴۳۲ | کلاس‌های قابلیت.....                          | ۳۸۳ | مقداردهی اولیه آرایه‌های چند بعدی.....     |
| ۴۳۲ | کلاس‌های انتزاعی.....                         | ۳۸۵ | ساختن آرایه‌هایی از اشاره‌گرها.....        |
| ۴۳۵ | توابع مجازی محض.....                          | ۳۸۷ | نگاهی به محاسبات اشاره‌گر.....             |
| ۴۳۷ | پیاده‌سازی توابع مجازی محض.....               | ۳۹۰ | اعلان آرایه‌ها روی حافظه آزاد.....         |
| ۴۴۰ | سلسه مراتب پیچیده انتزاع.....                 |     | اشاره‌گر به آرایه در مقایسه با آرایه‌ای از |
| ۴۴۴ | چه کلاسی انتزاعیست؟.....                      | ۳۹۰ | اشاره‌گرها.....                            |
| ۴۴۴ | خلاصه.....                                    | ۳۹۰ | اشاره‌گرها و نام‌های آرایه.....            |
| ۴۴۵ | سؤال و جواب.....                              | ۳۹۲ | حذف آرایه‌ها از حافظه آزاد.....            |
| ۴۴۶ | کارگاه.....                                   | ۳۹۳ | تغییر اندازه آرایه در زمان اجرا.....       |
| ۴۴۶ | خودآزمایی.....                                | ۳۹۵ | آرایه‌های کاراکتری و رشته‌ها.....          |
| ۴۴۷ | مرور هفته دوم.....                            | ۳۹۷ | کاربرد متدهای strcpy() و strncpy.....      |
| ۴۵۸ | هفته سوم در یک نگاه.....                      | ۳۹۹ | کلاس‌های رشته‌ای.....                      |
| ۴۵۸ | به کجا می‌روید!.....                          | ۴۰۶ | لیستهای پیوندی و ساختارهای دیگر.....       |
|     |                                               | ۴۰۶ | ایجاد کلاس‌های آرایه‌ای.....               |
|     |                                               | ۴۰۷ | خلاصه.....                                 |
|     |                                               | ۴۰۸ | سؤال و جواب.....                           |
|     |                                               | ۴۰۸ | کارگاه.....                                |
|     |                                               | ۴۰۸ | خودآزمایی.....                             |
|     |                                               | ۴۰۹ | تمرین.....                                 |
| ۴۵۹ | توابع و کلاس‌های خاص.....                     |     |                                            |
| ۴۵۹ | داده‌های عضو ایستا.....                       |     |                                            |
| ۴۶۴ | بکارگیری توابع عضو ایستا.....                 |     |                                            |
| ۴۶۷ | اشاره‌گر به تابع.....                         |     |                                            |
| ۴۷۰ | چرا از اشاره‌گرهای تابع استفاده می‌کنیم؟..... |     |                                            |
| ۴۷۳ | آرایه‌هایی از اشاره‌گر به تابع.....           |     |                                            |
| ۴۷۵ | ارسال اشاره‌گر به تابع به سایر توابع.....     |     |                                            |
| ۴۷۸ | بکارگیری typedef با اشاره‌گر به تابع.....     |     |                                            |
| ۴۸۰ | اشاره‌گر به تابع عضو.....                     |     |                                            |
| ۴۸۲ | آرایه‌هایی از اشاره‌گرها به توابع عضو.....    |     |                                            |
| ۴۸۵ | خلاصه.....                                    |     |                                            |
| ۴۸۵ | سؤال و جواب.....                              |     |                                            |
| ۴۸۵ | کارگاه.....                                   |     |                                            |
|     |                                               | ۴۱۰ | چند شکلی.....                              |
|     |                                               | ۴۱۰ | مشکلات وراثت یگانه.....                    |
|     |                                               | ۴۱۳ | تصفیه رو به بالا.....                      |
|     |                                               | ۴۱۳ | تبدیل رو به پایین.....                     |
|     |                                               | ۴۱۶ | اضافه کردن به دو لیست.....                 |
|     |                                               | ۴۱۷ | وراثت چندگانه.....                         |
|     |                                               | ۴۲۰ | قسمت‌های یک شیء با وراثت چندگانه.....      |
|     |                                               | ۴۲۰ | سازنده‌ها در اشیاء با وراثت چندگانه.....   |
|     |                                               | ۴۲۳ | رفع ابهام.....                             |

|     |                                                  |
|-----|--------------------------------------------------|
| ۵۴۶ | وارد کردن رشته‌ها                                |
| ۵۴۷ | مشکلات رشته‌ها                                   |
| ۵۴۹ | مقدار بزرگشتی cin                                |
| ۵۵۰ | توابع عضو cin                                    |
| ۵۵۰ | ورودی تک کاراکتری                                |
| ۵۵۲ | گرفتن رشته‌ها از ورودی استاندارد                 |
| ۵۵۵ | استفاده از cin.ignore()                          |
| ۵۵۶ | peekK() و putback()                              |
| ۵۵۷ | خروجی با cout                                    |
| ۵۵۸ | تخلیه بافر خروجی                                 |
| ۵۵۸ | توابعی برای کار با بافر خروجی                    |
| ۵۶۰ | پرچم‌ها و دستورالعمل‌های قالب‌بندی               |
| ۵۶۰ | بکارگیری cout.width()                            |
| ۵۶۱ | تنظیم کاراکترهای پر کردن                         |
| ۵۶۲ | مدیریت حالت خروجی: تنظیم پرچم‌ها                 |
| ۵۶۴ | استریم در مقایسه با تابع printf()                |
| ۵۶۸ | ورودی و خروجی فایل                               |
| ۵۶۸ | بکارگیری ofstream                                |
| ۵۶۸ | حالت‌های شرطی                                    |
| ۵۶۸ | باز کردن فایل‌های ورودی و خروجی                  |
| ۵۷۰ | تغییر دادن رفتار پیش فرض ofstream هنگام باز کردن |
| ۵۷۲ | مقایسه فایل‌های دودویی و متنی                    |
| ۵۷۴ | پردازش خط فرمان                                  |
| ۵۷۸ | خلاصه                                            |
| ۵۷۸ | سؤال و جواب                                      |
| ۵۷۹ | کارگاه                                           |
| ۵۷۹ | خودآزمایی                                        |
| ۵۷۹ | تمرین                                            |

## روز ۱۸

## ۵۸۰ فضای نام

|     |                   |
|-----|-------------------|
| ۵۸۲ | میدان دید متغیرها |
| ۵۸۳ | پیوند             |

|     |           |
|-----|-----------|
| ۴۸۶ | خودآزمایی |
| ۴۸۶ | تمرین     |

## روز ۱۶

## ۴۸۷ وراثت پیشرفته

|     |                                                |
|-----|------------------------------------------------|
| ۴۸۷ | تجمع                                           |
| ۴۹۴ | دسترسی به عضوهای یک کلاس جمعی                  |
| ۴۹۴ | کنترل دسترسی به عضوهای جمعی                    |
| ۴۹۵ | بهای تجمع                                      |
| ۴۹۸ | کپی از طریق مقدار                              |
| ۵۰۱ | پیاده‌سازی برحسب وراثت در مقایسه با تجمع سپارش |
| ۵۰۲ | بکارگیری سپارش                                 |
| ۵۱۰ | وراثت خصوصی                                    |
| ۵۱۹ | اضافه کردن کلاس‌های آشنا                       |
| ۵۲۷ | توابع آشنا                                     |
| ۵۲۸ | توابع آشنا و تحریف عملگر                       |
| ۵۳۲ | تحریف عملگر درج                                |
| ۵۳۶ | خلاصه                                          |
| ۵۳۷ | سؤال و جواب                                    |
| ۵۳۷ | کارگاه                                         |
| ۵۳۷ | خودآزمایی                                      |
| ۵۳۸ | تمرین                                          |

## روز ۱۷

## ۵۴۰ استریم‌ها

|     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| ۵۴۰ | آشنایی با استریم‌ها             |
| ۵۴۱ | کپسوله کردن جریان داده          |
| ۵۴۲ | بافر کردن                       |
| ۵۴۳ | استریم‌ها و بافرها              |
| ۵۴۴ | اشیاء I/O استاندارد             |
| ۵۴۴ | تغییر مسیر استریم‌های استاندارد |
| ۵۴۵ | ورودی با استفاده از cin         |

## روز ۲۰

## ۶۴۹ ..... مدیریت خطا و استثنا

|     |                                         |
|-----|-----------------------------------------|
| ۶۴۹ | اشکالات، خطاها، اشتباهات و خرابی کد     |
| ۶۵۰ | موارد استثنایی                          |
| ۶۵۲ | مبنای استثنا                            |
| ۶۵۲ | رسیدگی به استثنا                        |
| ۶۵۵ | ساختن استثنا شخصی                       |
| ۶۵۷ | ایجاد کلاس استثنا                       |
| ۶۶۰ | جانمایی بلوک‌های try و catch            |
| ۶۶۱ | نحوه رسیدگی به استثنا                   |
| ۶۶۱ | استفاده از چند مشخصه catch              |
| ۶۶۴ | سلسله مراتب استثنا                      |
| ۶۶۷ | داده‌های استثنا و نامگذاری اشیاء استثنا |
| ۶۷۴ | استثنا و الگوها                         |
| ۶۷۶ | استثناهای فاقد خطا                      |
| ۶۷۷ | پوسیدگی کد                              |
| ۶۷۷ | اشکالها و اشکال‌زدایی                   |
| ۶۷۸ | نقاط توقف                               |
| ۶۷۸ | نقاط دید                                |
| ۶۷۸ | آزمایش حافظه                            |
| ۶۷۸ | اسمبلر                                  |
| ۶۷۹ | خلاصه                                   |
| ۶۷۹ | سؤال و جواب                             |
| ۶۸۰ | کارگاه                                  |
| ۶۸۰ | خودآزمایی                               |
| ۶۸۰ | تمرین                                   |

## روز ۲۱

## ۶۸۲ ..... گام بعدی آموزش

|     |                               |
|-----|-------------------------------|
| ۶۸۲ | پیش‌پردازنده و کامپایلر       |
| ۶۸۳ | شبه دستورپیش‌پردازنده #define |
| ۶۸۳ | بکارگیری #define برای ثابت‌ها |

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| ۵۸۵ | متغیرهای سراسری ایستا        |
| ۵۸۶ | اعلان و تعریف انواع داده     |
| ۵۸۷ | تعریف توابع خارج از فضای نام |
| ۵۸۷ | اضافه کردن عضوهای جدید       |
| ۵۸۸ | فضاهای نام تو در تو          |
| ۵۹۰ | شبه دستور using              |
| ۵۹۲ | اعلان using                  |
| ۵۹۷ | خودآزمایی                    |
| ۵۹۸ | تمرین                        |

## روز ۱۹

## ۵۹۹ ..... الگوها

|     |                                           |
|-----|-------------------------------------------|
| ۵۹۹ | الگو چیست؟                                |
| ۶۰۱ | تعریف الگو                                |
| ۶۰۳ | بکارگیری نام                              |
| ۶۰۴ | پیاده‌سازی الگو                           |
| ۶۰۷ | ارسال اشیاء الگوی نمونه‌سازی شده به توابع |
| ۶۰۸ | الگوها و آشناها                           |
| ۶۰۸ | توابع و کلاس‌های آشنای غیرالگو            |
| ۶۱۲ | تابع یا کلاس آشنای الگوی عمومی            |
| ۶۱۵ | بکارگیری آیت‌های الگو                     |
| ۶۲۰ | بکارگیری توابع خاص                        |
| ۶۲۵ | عضوهای ایستا و الگوها                     |
| ۶۲۹ | کتابخانه الگوی استاندارد                  |
| ۶۲۹ | بکارگیری کانتینرها                        |
| ۶۲۹ | کانتینرهای توالی                          |
| ۶۳۸ | کانتینرهای شرکت‌پذیر                      |
| ۶۴۲ | کار با کلاس‌های الگوریتمی                 |
| ۶۴۵ | خلاصه                                     |
| ۶۴۶ | سؤال و جواب                               |
| ۶۴۶ | کارگاه                                    |
| ۶۴۶ | خودآزمایی                                 |
| ۶۴۷ | تمرین                                     |

|     |                               |     |                                        |
|-----|-------------------------------|-----|----------------------------------------|
| ۷۱۰ | توضیحات                       | ۶۸۳ | بکارگیری #define برای آزمون‌ها         |
| ۷۱۱ | تنظیم دسترسی                  | ۶۸۴ | فرمان پیش پردازنده #else               |
| ۷۱۲ | تعاریف کلاس                   | ۶۸۶ | ضمیمه کردن و محافظ ضمیمه کردن          |
| ۷۱۲ | فایل‌های include              | ۶۸۷ | توابع ماکرو                            |
| ۷۱۲ | بکارگیری assert()             | ۶۸۸ | چرا این قدر پرانتز؟                    |
| ۷۱۲ | ثابت ساختن آیتم‌ها با const   | ۶۸۹ | کار با رشته                            |
| ۷۱۲ | گام‌های بعدی                  | ۶۸۹ | عملگر رشته‌ساز                         |
| ۷۱۳ | منابع کمک و مشورت             | ۶۸۹ | عملگر الحاق                            |
| ۷۱۳ | خلاصه                         | ۶۹۰ | ماکروهای از پیش تعریف شده              |
| ۷۱۴ | سؤال و جواب                   | ۶۹۱ | ماکروی assert()                        |
| ۷۱۵ | کارگاه                        | ۶۹۲ | اشکال‌زدایی با assert()                |
| ۷۱۵ | خودآزمایی                     | ۶۹۲ | بکارگیری assert() در مقایسه با استثناء |
| ۷۱۵ | تمرین                         | ۶۹۳ | اثرات جانبی                            |
| ۷۱۷ | مرور هفته سوم                 | ۶۹۳ | ثابت‌های کلاس                          |
|     | پیوستها                       | ۶۹۸ | چاپ مقادیر موقتی                       |
| ۷۳۰ | الف اعداد دودویی و هگزادسیمال | ۷۰۰ | ماکروها در مقایسه با توابع و الگوها    |
| ۷۳۹ | ب کلید واژه‌های C++           | ۷۰۰ | توابع درون برنامه‌ای                   |
| ۷۴۱ | ج اولویت عملگر                | ۷۰۱ | کار با بیت‌ها                          |
| ۷۴۳ | د پاسخ‌ها                     | ۷۰۲ | عملگر AND                              |
| ۷۹۵ | ه نگاهی به لیست‌های پیوندی    | ۷۰۲ | عملگر OR                               |
| ۸۰۵ | واژه‌نامه                     | ۷۰۳ | عملگر OR انحصاری                       |
|     |                               | ۷۰۳ | عملگر مکمل                             |
|     |                               | ۷۰۳ | ست کردن بیت‌ها                         |
|     |                               | ۷۰۳ | ری‌ست کردن بیت‌ها                      |
|     |                               | ۷۰۴ | مکمل کردن بیت‌ها                       |
|     |                               | ۷۰۴ | فیلدهای بیت                            |
|     |                               | ۷۰۷ | شیوه‌های برنامه‌نویسی                  |
|     |                               | ۷۰۷ | ایجاد نورفتگی                          |
|     |                               | ۷۰۸ | آکولادها                               |
|     |                               | ۷۰۸ | خطوط طولانی و طول تابع                 |
|     |                               | ۷۰۸ | دستورات Switch                         |
|     |                               | ۷۰۹ | متن برنامه                             |
|     |                               | ۷۰۹ | نامگذاری شناسه‌ها                      |
|     |                               | ۷۱۰ | املا و نوشتن نام‌ها با حروف بزرگ       |