

بسم الله الرحمن الرحيم

یادگیری C++ با برنامه نویسی بازی

(دیراست چهارم)

مهندس دانش

مترجم:

فاطمه آهوز

(عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان)

سمیه طاهری فر

(عضو هیات علمی دانشگاه شهید چمران اهواز)

داوسون، مایک، ۱۹۴۷-م.

یادگیری C++ با برنامه‌نویسی بازی (ویراست چهارم) / مایکل داوسون؛

مترجم فاطمه آهوز، سمیه طاهری‌فر.

بهبهان: هوتران، ۱۳۹۸. ۴۷۰ ص. مصور، جدول.

ISBN:978-622-95887-0-3

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیبا.

۱- بازی‌های کامپیوتری - ۲- برنامه‌نویسی - ۳- سی (زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر).

الف. آهوز، فاطمه، ۱۳۶۴، مترجم. ب. طاهری‌فر، سمیه، ۱۳۶۴، مترجم.

QA ۷۶ /۷۶

۷۹۴/۸۱۵۲۶

۵۷۱۷۶۱۷

مایک داوسون

یادگیری C++ با برنامه‌نویسی بازی (ویراست چهارم)

ویراست: فاطمه آهوز

حروف چینی و صفحه‌آرایی: مریم آهوز

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۸

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۳-۰-۹۵۸۸۷-۶۲۲-۹۷۸

۵۵۰۰۰ ریال

حق چاپ محفوظ است.



انتشارات هوتران

بهبهان، خیابان شهید آصفی، نرسیده به چهارراه شهید منتظری، پلاک ۵۴۱

تلفن: ۰۶۱۵۲۷۲۲۹۳۶

hootran.publish@gmail.com

اهمیت زبان‌های برنامه‌نویسی بر کسی پوشیده نیست. برنامه‌نویسی دلیل نوآوری در فناوری اطلاعات است. اگر امروزه شاهد ربات‌ها، ماشین‌های هوشمند، اینترنت اشیاء، بلاگ چین و هزاران فناوری و محصول جدید هستیم، به خاطر زبان‌های برنامه‌نویسی است. علاوه بر اهمیت آنها در ایجاد راه‌حل‌های مبتکرانه جهت حل مسائل کلان در سطح جهانی، برنامه‌نویسی اساس تولید نرم‌افزارها و برنامه‌های کاربردی است که به کاربران کامپیوترها و دستگاه‌های موبایل در زندگی روزانه‌شان کمک می‌کند.

در میان زبان‌های برنامه‌نویسی $C++$ یکی از محبوب‌ترین زبان‌ها برای نوشتن برنامه‌های کاربردی و بازی‌های کامپیوتری است. $C++$ یک زبان برنامه‌نویسی همه منظوره، عمومی و چند رگه است که از برنامه‌نویسی روبه‌ای، تولید محتواها و برنامه‌نویسی شیء‌گرا پشتیبانی می‌کند. این زبان به طور گسترده برای برنامه‌های کاربردی، توسعه و موتورهای بازی، درایورها، برنامه‌های کاربردی سرویس گیرنده و سیستم عامل استفاده می‌شود؛ در نتیجه یادگیری آن برای دانشجویان رشته مهندسی کامپیوتر ضروری است.

کتاب حاضر با عنوان «یادگیری $C++$ با برنامه‌نویسی بازی (ویراست چهارم)» جزو پرفروش‌ترین کتاب‌ها با محوریت برنامه‌نویسی $C++$ و بازی‌نویسی در وب سایت آمازون است که در میان ۱۰ کتاب پرفروش آموزش زبان‌های C و $C++$ نیز قرار دارد. این کتاب مفاهیم پایه و پیشرفته‌ی زبان برنامه‌نویسی $C++$ را با زبانی ساده و در قالب سناریوهای بازی آموزش می‌دهد. در این رو، خواندن این کتاب برای علاقمندان به یادگیری زبان $C++$ راهی آسان و لذت‌بخش را فراهم می‌آورد.

با توجه به موارد ذکر شده و تجربه‌ی حدود یک دهه تدریس برنامه‌نویسی به دانشجویان، وجود مثال‌های کاربردی و توضیحات کامل و شفاف جهت بیان مفاهیم و اصول پایه‌ای برنامه‌نویسی در کتاب «یادگیری $C++$ با برنامه‌نویسی بازی (ویراست چهارم)»، این کتاب برای اهداف آموزشی برنامه‌نویسی به دانشجویان انتخابی کاملاً مناسب است.

در پایان لازم به ذکر است، برخی اصطلاحات و بازی‌های به کار رفته در کتاب متناسب با فرهنگ
بومی بازنویسی شده است.

فاطمه آهوز

بهار ۱۳۹۸

ahouz@bkatu.ac.ir

www.ketab.ir

۲۵	تقسیم صحیح و معیار شاور	۱	مقدمه
۲۶	استفاده از عملگر باقی مانده	۷	فصل اول: انواع داده‌ای، متغیرها و I/O
۲۷	ترتیب عملگرها	۷	استاندارد: بازی «ثروت مفقود»
۲۷	اعلان و مقداردهی اولیه به متغیرها	۷	معرفی C++
۲۸	معرفی بازی Game Stats	۸	استفاده از C++ برای بازی‌ها
۲۹	انواع داده‌ای پایه	۹	ایجاد فایل قابل اجرا
۳۲	اعلان متغیرها	۱۱	اداره کردن خطاها
۳۳	نامگذاری متغیرها	۱۲	استاندارد ISO
۳۴	انتساب مقادیر به متغیرها	۱۳	اولین برنامه‌ی ++تان را بنویسید
۳۶	مقداردهی اولیه به متغیرها	۱۴	معرفی بازی Game Over
۳۷	نمایش مقدار متغیرها	۱۵	توضیحات
۳۸	دریافت ورودی از کاربر	۱۶	استفاده از فضاهاى سفید
	تعریف نام‌های جدید برای نوع داده	۱۷	اضافه کردن سایر فایل‌ها
۳۸	موجود	۱۷	تعریف تابع main()
۳۹	از چه نوع داده‌ای استفاده کنیم	۱۷	نمایش متن از طریق خروجی استاندارد
۳۹	از نام عملگرهای محاسباتی روی متغیرها	۱۹	دستورات خاتمه‌دهنده
۴۰	مرور برنامه Game Stats 2.0	۱۹	برگرداندن مقدار از main()
۴۲	تغییر مقدار متغیر	۲۱	کار با فضای نام STD
۴۲	استفاده از عملگرهای انتساب ترکیبی	۲۱	معرفی برنامه Game Over 2.0
۴۳	استفاده از عملگرهای افزایشی و کاهشى	۲۱	استفاده از دستورالعمل using
۴۴	اداره کردن بیش‌تر عدد صحیح	۲۲	معرفی برنامه Game Over 3.0
۴۵	کار با ثابت‌ها	۲۲	استفاده از اعلان‌های using
۴۶	معرفی برنامه Game Stats 3.0	۲۳	چه زمانی از using استفاده کنیم
۴۷	استفاده از ثابت‌ها	۲۴	استفاده از عملگرهای محاسباتی
۴۸	استفاده از نوع داده شمارشی	۲۴	معرفی برنامه Expensive Calculator
۴۹	معرفی برنامه Lost Fortune	۲۵	عملیات جمع، تفریق و ضرب
۵۰	راه‌اندازی برنامه		

۷۷.....	استفاده از حلقه‌های do	۵۱.....	دریافت اطلاعات از بازیکن
۷۷.....	معرفی برنامه Play Again 2.0	۵۲.....	بیان داستان
۷۹.....	ایجاد دور با استفاده از حلقه‌ی do	۵۳.....	خلاصه‌ی فصل
۸۰.....	استفاده از دستورات break و continue	۵۴.....	پرستی و پاسخ
۸۰.....	معرفی برنامه Finicky Counter	۵۷.....	بحث و گفتگو
۸۱.....	ایجاد حلقه‌ی while (true)	۵۷.....	تمرین‌ها
	استفاده از دستور break برای خروج از حلقه		فصل دوم: مقادیر درستی، انشعاب‌ها و چرخه‌ی بی‌پایان
۸۲.....	حلقه	۵۸.....	چرخه‌ی بی‌پایان: «شماره من را حدس بزن»
	استفاده از دستور continue برای برگشتن به ابتدای حلقه	۵۸.....	درک ارزش درستی
۸۲.....	ایجاد حلقه	۵۹.....	استفاده از دستور if
	چه زمانی از break و continue استفاده کنیم	۶۰.....	معرفی بازی Score Rater
۸۲.....	حلقه	۶۱.....	ارزیابی ارزش درستی و غلطی
۸۳.....	استفاده از عملگرهای منطقی	۶۲.....	تفسیر مقدار به عنوان درست یا غلط
۸۳.....	معرفی برنامه Designers Network	۶۳.....	استفاده از عملگرهای رابطه‌ای
۸۵.....	استفاده از عملگر «and منطقی»	۶۵.....	دستورات if تودرتو
۸۷.....	استفاده از عملگر «OR منطقی»	۶۶.....	استفاده از else
۸۸.....	استفاده از عملگر منطقی NOT	۶۶.....	معرفی برنامه Score Rater 2.0
۸۹.....	تولید اعداد تصادفی	۶۷.....	ایجاد دو راه انشعابی
۹۰.....	معرفی برنامه Leap Year	۶۸.....	استفاده از دنباله‌ای از دستورات if-else
۹۱.....	فراخوانی تابع and()	۶۹.....	معرفی بازی Score Rater 3.0
۹۲.....	مقداردهی اولیه به مولد عدد تصادفی	۷۰.....	ایجاد دنباله‌ای از دستورات if-else
۹۴.....	محاسبه‌ی عدد درون بازه‌ای مشخص	۷۱.....	استفاده از دستور switch
۹۵.....	چرخه‌ی بازی	۷۳.....	معرفی برنامه Menu Chooser
۹۷.....	معرفی بازی Guess My Number	۷۴.....	ایجاد انشعاب‌های متفاوت
۹۸.....	اعمال چرخه‌ی بازی	۷۵.....	استفاده از حلقه‌های while
۹۹.....	راه‌اندازی بازی	۷۵.....	معرفی برنامه Play Again
		۷۶.....	ایجاد دور با استفاده از حلقه while

ایجاد چرخه‌ی بازی.....	۱۰۰	ایجاد چرخه‌ی بازی.....	۱۰۰
پایان دادن به بازی.....	۱۰۱	پایان دادن به بازی.....	۱۰۱
خلاصه‌ی فصل.....	۱۰۱	خلاصه‌ی فصل.....	۱۰۱
پرسش و پاسخ.....	۱۰۳	پرسش و پاسخ.....	۱۰۳
بحث و گفتگو.....	۱۰۵	بحث و گفتگو.....	۱۰۵
تمرین‌ها.....	۱۰۶	تمرین‌ها.....	۱۰۶
فصل سوم: حلقه‌های for، رشته‌ها و آرایه‌ها:		فصل سوم: حلقه‌های for، رشته‌ها و آرایه‌ها:	
بازی «کلمات درهم ریخته».....	۱۰۷	بازی «کلمات درهم ریخته».....	۱۰۷
استفاده از حلقه‌های For.....	۱۰۷	استفاده از حلقه‌های For.....	۱۰۷
معرفی برنامه Counter.....	۱۰۸	معرفی برنامه Counter.....	۱۰۸
شمارش با استفاده از حلقه‌های for.....	۱۱۰	شمارش با استفاده از حلقه‌های for.....	۱۱۰
استفاده از دستورات تھی در حلقه‌ای		استفاده از دستورات تھی در حلقه‌ای	
for.....	۱۱۱	for.....	۱۱۱
حلقه‌های for تودرتو.....	۱۱۲	حلقه‌های for تودرتو.....	۱۱۲
درک اشیاء.....	۱۱۳	درک اشیاء.....	۱۱۳
استفاده از اشیاء رشته‌ای.....	۱۱۶	استفاده از اشیاء رشته‌ای.....	۱۱۶
معرفی برنامه String Tester.....	۱۱۶	معرفی برنامه String Tester.....	۱۱۶
ایجاد شیء رشته‌ای.....	۱۱۸	ایجاد شیء رشته‌ای.....	۱۱۸
تُحاق اشیاء رشته‌ای.....	۱۱۹	تُحاق اشیاء رشته‌ای.....	۱۱۹
استفاده از تابع عضو size().....	۱۲۰	استفاده از تابع عضو size().....	۱۲۰
اندیس‌گذاری شیء رشته‌ای.....	۱۲۰	اندیس‌گذاری شیء رشته‌ای.....	۱۲۰
حرکت در میان اشیاء رشته‌ای.....	۱۲۱	حرکت در میان اشیاء رشته‌ای.....	۱۲۱
استفاده از تابع عضو find().....	۱۲۲	استفاده از تابع عضو find().....	۱۲۲
استفاده از تابع عضو carse().....	۱۲۳	استفاده از تابع عضو carse().....	۱۲۳
استفاده از تابع عضو empty().....	۱۲۴	استفاده از تابع عضو empty().....	۱۲۴
استفاده از آرایه‌ها.....	۱۲۴	استفاده از آرایه‌ها.....	۱۲۴
معرفی برنامه‌ی Hero's Inventory.....	۱۲۵	معرفی برنامه‌ی Hero's Inventory.....	۱۲۵
ایجاد آرایه‌ها.....	۱۲۷	ایجاد آرایه‌ها.....	۱۲۷
اندیس‌دهی به آرایه‌ها.....	۱۲۸	اندیس‌دهی به آرایه‌ها.....	۱۲۸
دسترسی به توابع عضو عناصر آرایه.....	۱۲۹	دسترسی به توابع عضو عناصر آرایه.....	۱۲۹
مراقب محدوده‌ی آرایه‌ها باشید.....	۱۲۹	مراقب محدوده‌ی آرایه‌ها باشید.....	۱۲۹
رشته‌های سبک C.....	۱۳۱	رشته‌های سبک C.....	۱۳۱
استفاده از آرایه‌های چندبعدی.....	۱۳۲	استفاده از آرایه‌های چندبعدی.....	۱۳۲
معرفی بازی Tie-Tac-Toe.....	۱۳۲	معرفی بازی Tie-Tac-Toe.....	۱۳۲
ایجاد آرایه‌های چندبعدی.....	۱۳۴	ایجاد آرایه‌های چندبعدی.....	۱۳۴
اندیس‌دهی به آرایه‌های چندبعدی.....	۱۳۴	اندیس‌دهی به آرایه‌های چندبعدی.....	۱۳۴
بازی Word Jumble.....	۱۳۵	بازی Word Jumble.....	۱۳۵
راه‌اندازی برنامه.....	۱۳۶	راه‌اندازی برنامه.....	۱۳۶
انتخاب کلمه جهت درهم‌سازی.....	۱۳۶	انتخاب کلمه جهت درهم‌سازی.....	۱۳۶
درهم‌سازی کلمه.....	۱۳۸	درهم‌سازی کلمه.....	۱۳۸
خوشامدگویی به بازیکن.....	۱۳۸	خوشامدگویی به بازیکن.....	۱۳۸
ورود به چرخه‌ی بازی.....	۱۳۹	ورود به چرخه‌ی بازی.....	۱۳۹
خدا، فظی کردن با بازیکن.....	۱۳۹	خدا، فظی کردن با بازیکن.....	۱۳۹
تغییر فصل.....	۱۳۹	تغییر فصل.....	۱۳۹
پرستش و پاسخ.....	۱۴۱	پرستش و پاسخ.....	۱۴۱
بحث و گفتگو.....	۱۴۳	بحث و گفتگو.....	۱۴۳
تمرین‌ها.....	۱۴۴	تمرین‌ها.....	۱۴۴
فصل چهارم: کتابخانه‌ی الگو استفاده: بازی		فصل چهارم: کتابخانه‌ی الگو استفاده: بازی	
«Hangman».....	۱۴۵	«Hangman».....	۱۴۵
معرفی کتابخانه‌ی الگو استفاده.....	۱۴۵	معرفی کتابخانه‌ی الگو استفاده.....	۱۴۵
استفاده از بردارها.....	۱۴۶	استفاده از بردارها.....	۱۴۶
معرفی برنامه Hero's Inventory 2.0.....	۱۴۷	معرفی برنامه Hero's Inventory 2.0.....	۱۴۷
آماده‌سازی برای استفاده از بردارها.....	۱۴۹	آماده‌سازی برای استفاده از بردارها.....	۱۴۹
اعلان بردار.....	۱۴۹	اعلان بردار.....	۱۴۹

- استفاده از شبه‌کد ۱۷۳
- استفاده از پالایش گام‌به‌گام ۱۷۴
- معرفی برنامه Hangman ۱۷۵
- ضراحی بازی ۱۷۶
- راه‌اندازی برنامه ۱۷۸
- مقداردهی اولیه به متغیرها و ثابت‌ها ۱۷۸
- ورود به حلقه‌ی اصلی ۱۷۹
- دریافت حدس بازیکن ۱۷۹
- پایان دادن به بازی ۱۸۱
- خلاصه‌ی فصل ۱۸۱
- پرسش و پاسخ ۱۸۲
- بحث و گفتگو ۱۸۴
- تمرین‌ها ۱۸۵
- فصل پنجم: توابع بازی Mad Lib ۱۸۶
- ایجاد توابع ۱۸۶
- معرفی برنامه Instructions ۱۸۶
- اعلان تکرارکننده‌ها ۱۸۸
- تعریف توابع ۱۸۸
- فراخوانی توابع ۱۸۹
- مفهوم انتزاع ۱۹۰
- استفاده از پارامترها ۱۹۱
- معرفی برنامه Yes or No ۱۹۱
- برگرداندن مقدار ۱۹۲
- پذیرش مقادیر در پارامترها ۱۹۴
- کپسوله‌سازی ۱۹۶
- استفاده‌ی مجدد نرم‌افزار ۱۹۷
- کار با حوزه‌ها ۱۹۸
- استفاده از تابع عضو push_back() ۱۵۰
- استفاده از تابع عضو size() ۱۵۱
- اندیس‌دهی به بردارها ۱۵۱
- فراخوانی توابع عضو یک عنصر ۱۵۲
- استفاده از تابع عضو pop_back() ۱۵۲
- استفاده از تابع عضو clear() ۱۵۳
- استفاده از تابع عضو empty() ۱۵۳
- استفاده از تکرارکننده‌ها ۱۵۳
- معرفی برنامه Hero's Inventory 3.0 ۱۵۴
- اعلان تکرارکننده‌ها ۱۵۶
- حرکت در میان عناصر بردار ۱۵۷
- تغییر دادن تکرارکننده ۱۵۹
- تغییر مقدار یک عنصر بردار ۱۶۰
- دسترسی به توابع عضو عناصر برداری ۱۶۰
- استفاده از تابع عضو برداری insert() ۱۶۱
- استفاده از تابع عضو برداری erase() ۱۶۲
- استفاده از الگوریتم‌ها ۱۶۳
- معرفی برنامه High Scores ۱۶۳
- آماده‌سازی برای استفاده از الگوریتم‌ها ۱۶۵
- استفاده از الگوریتم find() ۱۶۶
- استفاده از الگوریتم random_shuffle() ۱۶۷
- استفاده از الگوریتم sort() ۱۶۸
- کارایی بردار ۱۶۸
- بررسی رشد بردار ۱۶۹
- بررسی درج و حذف عناصر ۱۷۱
- بررسی سایر ظروف STL ۱۷۲
- برنامه‌هایتان را طراحی کنید ۱۷۳

۱۹۸	معرفی برنامه Scoping	۲۳۰	تابع main()
۲۰۲	کار با حوزه‌های تودرتو	۲۳۱	تابع askText()
۲۰۴	استفاده از متغیرهای سراسری	۲۳۱	تابع askNumber()
۲۰۴	معرفی برنامه Global Reach	۲۳۲	تابع tellStory()
۲۰۵	اعلان متغیرهای سراسری	۲۳۲	خلاصه‌ی فصل
۲۰۶	دسترسی به متغیرهای سراسری	۲۳۳	پرسش و پاسخ
۲۰۶	پنهان کردن متغیرهای سراسری	۲۳۵	بحث و گفتگو
۲۰۷	تغییر دادن متغیرهای سراسری	۲۳۶	تمرین‌ها
۲۰۷	از متغیرهای سراسری حداقل استفاده را داشته باشید	۲۳۷	فصل ششم: ارجاع‌ها: بازی Tic-Tac-Toe
۲۰۸	استفاده از ثابت‌های سراسری	۲۳۷	استفاده از ارجاع‌ها
۲۰۹	استفاده از آرگومان‌های پیش‌فرض	۲۳۷	معرفی برنامه Referencing
۲۰۹	معرفی بازی Give Me a Number	۲۳۸	ایجاد ارجاع‌ها
۲۱۱	تعیین آرگومان‌های پیش‌فرض	۲۳۰	دسترسی به مقادیر ارجاعی
	انتساب آرگومان‌های پیش‌فرض به	۲۳۰	تغییر مقادیر ارجاعی
۲۱۱	پارامترها	۲۳۱	ارسال ارجاع برای تغییر آرگومان‌ها
۲۱۲	لغو آرگومان‌های پیش‌فرض	۲۳۲	معرفی برنامه Swap
۲۱۳	توابع همنام	۲۳۳	انتقال با ارجاع
۲۱۳	معرفی بازی Triple	۲۳۴	انتقال ارجاع
۲۱۴	ایجاد توابع همنام	۲۳۵	انتقال با ارجاع برای افزایش کارایی
۲۱۵	فراخوانی توابع همنام	۲۳۵	معرفی برنامه Inventory Displayer
۲۱۶	توابع inline	۲۳۷	مشکلات پنهان انتقال با ارجاع
۲۱۶	معرفی برنامه Taking Damage		اعلان پارامترها به صورت ارجاع‌های ثابت
۲۱۷	تعیین توابع inline	۲۳۷	ثابت
۲۱۸	فراخوانی توابع inline	۲۳۸	انتقال ارجاع ثابت
۲۱۹	معرفی بازی Mad Lib		تصمیم‌گیری راجع به نحوه‌ی ارسال آرگومان‌ها
۲۲۰	راه‌اندازی برنامه	۲۳۸	آرگومان‌ها
		۲۳۹	برگرداندن ارجاع‌ها

۲۶۵.....	اصول مبنایی اشاره‌گرها.....	۲۳۹.....	معرفی برنامه Inventory Referencer.....
۲۶۶.....	معرفی برنامه Pointing.....	۲۴۱.....	برگرداندن ارجاع.....
۲۶۸.....	اعلان اشاره‌گرها.....	۲۴۲.....	نمایش مقدار ارجاع برگشتی.....
۲۶۹.....	مقداردهی اولیه به 'اشاره‌گرها'.....	۲۴۲.....	انتساب ارجاع برگشتی به متغیر ارجاعی.....
۲۷۰.....	انتساب آدرس به اشاره‌گرها.....	۲۴۳.....	انتساب ارجاع برگشتی به متغیر.....
۲۷۱.....	دسترسی غیرمستقیم با اشاره‌گرها.....	۲۴۳.....	تغییر شیء از طریق ارجاع برگشتی.....
۲۷۲.....	انتساب مجدد به اشاره‌گرها.....	۲۴۴.....	معرفی بازی Tic-Tac-Toe.....
۲۷۳.....	استفاده از اشاره‌گر به اشیاء.....	۲۴۴.....	طراحی بازی.....
۲۷۴.....	اشاره‌گرها و ثابت‌ها.....	۲۴۸.....	راه‌اندازی برنامه.....
۲۷۴.....	استفاده از اشاره‌گر ثابت.....	۲۴۹.....	تابع main().....
۲۷۶.....	استفاده از اشاره‌گر به ثابت.....	۲۵۰.....	تابع instructions().....
۲۷۶.....	استفاده از اشاره‌گر ثابت به ثابت.....	۲۵۱.....	تابع askYesNo().....
۲۷۸.....	خلاصه‌ای از ثابت‌ها و اشاره‌گرها.....	۲۵۱.....	تابع askNumber().....
۲۷۸.....	ارسال اشاره‌گرها.....	۲۵۲.....	تابع humanPiece().....
۲۷۹.....	معرفی نسخه‌ی اشاره‌گیری برنامه‌ی Swap.....	۲۵۲.....	تابع opponenet().....
۲۸۰.....	انتقال با مقدار.....	۲۵۳.....	تابع displayBoard().....
۲۸۱.....	ارسال اشاره‌گر ثابت.....	۲۵۳.....	تابع winner().....
۲۸۳.....	برگرداندن اشاره‌گرها.....	۲۵۵.....	تابع isLegal().....
۲۸۳.....	معرفی برنامه Inventory Form.....	۲۵۶.....	تابع humanMove().....
۲۸۵.....	برگرداندن اشاره‌گر.....	۲۵۶.....	تابع computerMove().....
.....	استفاده از اشاره‌گر: بخشی برای نمایش	۲۶۰.....	تابع announceWinner().....
۲۸۶.....	مقدار.....	۲۶۰.....	خلاصه‌ی فصل.....
۲۸۷.....	انتساب اشاره‌گر برگشتی به یک اشاره‌گر.....	۲۶۲.....	پرسش و پاسخ.....
.....	انتساب مقدار اشاره شده توسط اشاره‌گر	۲۶۴.....	بحث و گفتگو.....
۲۸۷.....	برگشتی به یک متغیر.....	۲۶۴.....	تمرین‌ها.....
۲۸۸.....	تغییر شیء از طریق اشاره‌گر برگشتی.....	.....	فصل هفتم: اشاره‌گرها: بازی TIC-TAC
۲۸۹.....	ارتباط اشاره‌گرها و آرایه‌ها.....	۲۶۵.....	TOE 2.0.....

۳۱۵.....	تعریف توابع عضو ثابت	۳۸۹.....	معرفی برنامه Array Passer
	استفاده از اعضای داده‌ای و توابع عضو		استفاده از نام آرایه به عنوان اشاره گر
۳۱۶.....	ایستا	۳۹۱.....	ثابت
۳۱۷.....	معرفی برنامه Static Critter	۳۹۲.....	ارسال و برگرداندن آرایه‌ها از توابع
	اعلان و مقداردهی اولیه به اعضای داده‌ای	۳۹۳.....	معرفی بازی TIC-TAC TOE 2.0
۳۱۸.....	ایستا	۳۹۴.....	خلاصه‌ی فصل
۳۱۹.....	دسترسی به اعضای داده‌ای ایستا	۳۹۶.....	پرسش و پاسخ
۳۲۰.....	اعلان و تعریف توابع عضو ایستا	۳۹۸.....	بحث و گفتگو
۳۲۱.....	فراخوانی توابع عضو ایستا	۳۹۹.....	تمرین‌ها
۳۲۱.....	معرفی بازی CRITTER CARETAKER		فصل هشتم: کلاس‌ها بازی CRITTER CARETAKER
۳۲۲.....	طراحی بازی	۳۰۰.....	CARETAKER
۳۲۴.....	طراحی شبه‌کد	۳.....	تعریف انواع جدید
۳۲۵.....	کلاس Critter	۳۰۱.....	معرفی برنامه Simple Critter
۳۲۸.....	تابع Main()	۳۰۲.....	تعریف کلاس
۳۲۹.....	خلاصه‌ی فصل	۳۰۳.....	اعلان توابع عضو
۳۳۱.....	پرسش و پاسخ	۳۰۴.....	نمونه‌سازی اشیاء
۳۳۳.....	بحث و گفتگو	۳۰۵.....	دسترسی به اعضای داده‌ای
۳۳۴.....	تمرین	۳۰۵.....	فراخوانی توابع عضو
	فصل نهم: کلاس‌ها پیاده‌سازی شده و حافظه‌ی	۳۰۶.....	استفاده از سازنده‌ها
۳۳۵.....	پویا بازی Lobby	۳۰۶.....	معرفی برنامه Constructor Critter
۳۳۵.....	کاربرد تجمیع	۳۰۸.....	اعلان و تعریف سازنده
۳۳۶.....	معرفی برنامه Critter Farm	۳۰۹.....	فراخوانی خودکار سازنده
۳۳۸.....	کاربرد اعضای داده‌ای شیء	۳۱۰.....	تنظیم سطح دسترسی به اعضا
۳۳۹.....	استفاده از اعضای داده‌ای ظروف	۳۱۰.....	معرفی برنامه Private Critter
	استفاده از توابع دوست و سربارگذاری		تعیین سطح دسترسی عمومی و
۳۴۰.....	عملگر	۳۱۲.....	خصوصی
۳۴۰.....	معرفی برنامه Friend Critter	۳۱۴.....	تعریف توابع عضو دستیاب

فصل دهم: وراثت و چندریختی بازی Color	۳۴۲	ایجاد توابع دوست	۳۴۲
Digits	۳۴۳	سربارگذاری عملگرها	۳۴۳
معرفی وراثت	۳۴۳	تخصیص حافظه‌ی پویا	۳۴۴
معرفی برنامه Simple Boss	۳۴۴	معرفی برنامه Heap	۳۴۵
اشتیاق از کلاس پایه	۳۴۶	استفاده از عملگر new	۳۴۷
نمونه‌سازی اشیاء از کلاس مشتق	۳۴۷	استفاده از عملگر delete	۳۴۹
استفاده از اعضای به ارث رسیده	۳۴۸	جاولگی از نشانی‌های حافظه	۳۵۰
کنترل سطح دسترسی تحت وراثت	۳۴۹	کار با اعضای داده‌ای و هرم	۳۵۲
معرفی برنامه Simple Boss 2.0	۳۴۹	معرفی برنامه Heap Data Member	۳۵۳
کاربرد اصلاح‌کننده‌های دسترسی با اعضای		اعلان اعضای داده‌ای به مقادیر هرم اشاره	
کلاس	۳۹۰	می‌کنند	۳۵۶
کاربرد اصلاح‌کننده‌های دسترسی هنگام		اعلان و تعریف توابع مخرب	۳۵۷
اشتیاق کلاس‌ها	۳۹۱	اعلان و تعریف سازنده‌های کپی	۳۵۸
فراخوانی و لغو توابع عضو کلاس پایه	۳۹۲	سربارگذاری عملگر انتساب	۳۶۳
معرفی برنامه Overriding Boss	۳۹۲	معرفی برنامه LOBBY	۳۶۶
فراخوانی سازنده‌های کلاس پایه	۳۹۵	کلاس Player	۳۶۷
اعلان توابع مجازی عضو کلاس پایه	۳۹۵	کلاس Lobby	۳۶۹
لغو توابع مجازی عضو کلاس پایه	۳۹۶	تابع عضو Lobby::AddPlayer()	۳۷۱
فراخوانی تابع عضو کلاس پایه	۳۹۷	تابع عضو Lobby::RemovePlayer()	۳۷۳
کاربرد عملگرهای انتساب سربارگذاری شده		تابع عضو Lobby::Clear()	۳۷۴
و سازنده‌های کپی کلاس‌های مشتق	۳۹۹	تابع عضو () operator<<	۳۷۵
معرفی چندریختی	۴۰۰	تابع main()	۳۷۵
معرفی برنامه Polymorphic Bad Guy	۴۰۰	خلاصه‌ی فصل	۳۷۶
استفاده از اشاره‌گرهای کلاس پایه به اشیاء		پرسش و پاسخ	۳۷۸
کلاس مشتق	۴۰۲	بحث و گفتگو	۳۸۰
تعریف توابع مخرب مجازی	۴۰۴	تعرین‌ها	۳۸۰
استفاده از کلاس‌های انتزاعی	۴۰۵		

۴۰۶	Abstract Creature	معرفی برنامه
۴۰۷	.....	اعلان توابع مجازی محض
۴۰۸	.....	مشتق کردن کلاس از کلاس انتزاعی
۴۰۹	Color Digits	معرفی بازی
۴۱۱	.....	طراحی کلاس‌ها
۴۱۵	.....	طراحی منطق بازی
۴۱۷	Box	کلاس
۴۱۹	BoxSet	کلاس
۴۲۲	Generic Player	کلاس
۴۲۳	Player	کلاس
۴۲۵	ComputerOpponent	کلاس
۴۲۶	BoxDispatcher	کلاس
۴۲۷	Game	کلاس
۴۳۱	main()	تابع
۴۳۲	operator<<()	سربار گذاری تابع
۴۳۴	.....	خلاصه‌ی فصل
۴۳۵	.....	پرسش و پاسخ
۴۳۷	.....	بحث و گفتگو
۴۳۷	.....	تمرین‌ها
		پیوست الف: اولین برنامه‌ی ++C تان را
۴۳۹	.....	بنویسید
۴۴۵	.....	پیوست ب- تقدم عملگرها
۴۴۸	.....	پیوست پ- کلمات کلیدی
۴۴۹	ASCII	پیوست ت- جدول
۴۵۲	.....	پیوست ث- دنباله‌های فرار