
مفاهیم شی گرای و پیاده سازی آن‌ها با زبان‌های C++، C#، جاوا و پایتون

تالیف:

دکتر جواد وحیدی

دکتر همایون مومنی

دکتر رمضان عباس نژادوری



فن آوری نوین

وحیدی، جواد، ۱۳۴۸-

مفاهیم شی گزاری و پیاده سازی آنها با زبان های ++C، #C، جاوا و پایتون/تالیف

مشخصات نشر

بابل: فناوری نوین، ۱۳۹۷.

٢٩٦ ص. : مصور

شاہک

فيا

وضعیت فهرست نویسی

کتاب نامہ

ماداشت

برنامه نویسی شی گرا

موضوع

Object-oriented programming (Computer science)

موضوع ۶

شی گرایہ (کامیو تر)

موضوع

Object-oriented methods (Computer science)

۶ ضمیمہ

تاریخ: ۱۳۵۰ -

شناسه افزوده

حیاسر د ورزی، رمضان، ۱۳۴۸ -

شناسه افزوده

۱۷۶۹۸/۱۳۹۰ نو ش /

رده بندی کنگره

005/117

ردہ بندی دیوے

ΔF.FAF.

شماره کتابشناسی ملی



فن آوری نوین

www.fanavarienovin.net

بابل، کدیستی ۷۳۴۴۸-۴۷۱۶۷

• تلفن: ۰۱۱-۳۲۲۵۶۶۸۷

مفاهیم شی گرای و پیاده سازی آنها با زبان های C++، C#، جاوا و پایتون

تألیف: جواد وحیدی / رمضان عباس نژادورزی / همایون موتمنی

نوبت چاپ: چاپ اول

سال چاپ: پاییز ۹۷

شمارگان: ۱۰۰۰

قیمت: ۳۹۰۰۰ تومان

نام چاپخانه و صحافی:

شاپک: ۷-۲۳-۷۲۷۲-۶۰۰-۹۷۸

نشانی ناشر: بابل، چهارراه نواب، کاظم بیگی، جنب مسجد منصور کاظم بیگی، طبقه اول

طراح جلد: کانون آگهی و تبلیغات آبان (احمد فرجی)

تهران، خ اردیبهشت، نبش وحید نظری، پلاک ۱۴۲ تلفکس: ۶۶۴۰۰۱۴۴-۶۶۴۰۰۲۲۰

فهرست مطالب

فصل اول: پیچیدگی ۷

- ۱-۱. ساختار سیستم‌های پیچیده ۷
- ۱-۲. پیچیدگی ذاتی نرم‌افزار ۱۰
- ۱-۳. پنج ویژگی سیستم پیچیده ۱۵
- ۱-۴. شکل رایج سیستم پیچیده ۱۶
- ۱-۵. طراحی سیستم پیچیده ۲۴

فصل دوم: مدل شی ۲۵

- ۲-۱. برنامه‌نویسی شیء گرا ۲۵
- ۲-۲. طراحی شیء گرا ۲۶
- ۲-۳. تحلیل شیء گرا ۲۶
- ۲-۴. اجرای مدل شیء ۲۷
- ۲-۴-۱. مفهوم انتزاع ۲۷
- ۲-۴-۲. مفهوم بسته‌بندی ۳۷
- ۲-۴-۳. مفهوم پیمانه‌ای ۴۱
- ۲-۴-۴. مفهوم سلسله‌مراتب ۴۱
- ۲-۵. فواید مدل شیء ۵۴

فصل سوم: کلاس‌ها و اشیاء ۵۵

- ۳-۱. ماهیت یک شیء ۵۵
- ۳-۲. ارتباط میان اشیاء ۶۶
- ۳-۳. ماهیت کلاس ۶۹
- ۳-۴. روابط میان کلاس‌ها ۷۲
- ۳-۵. اثر متقابل کلاس‌ها و اشیاء ۸۶
- ۳-۶. کیفیت ساختار کلاس‌ها و اشیاء ۸۶

فصل چهارم: طبقه بندی (کلاس بندی) ۹۳

- ۴-۱. اهمیت کلاس‌بندی درست ۹۳
- ۴-۲. شناسایی کلاس‌ها و اشیاء ۹۷
- ۴-۳. انتزاع‌های کلیدی و مکانیزم‌ها ۱۰۰

فصل پنجم: پیاده سازی کلاس‌ها و وراثت در C++ ۱۱۴

- ۵-۱. مروری بر مفهوم کلاس‌ها ۱۱۴
- ۵-۲. شناسایی اعضای کلاس ۱۱۵
- ۵-۲-۱. تعریف کلاس‌ها ۱۱۷
- ۵-۲-۲. نمونه‌سازی کلاس ۱۱۸
- ۵-۳. دسترسی به اعضای کلاس ۱۱۹
- ۵-۴. تابع عضو سازنده ۱۲۱
- ۵-۵. توابع عمومی همنام ۱۲۵
- ۵-۶. توابع الگو ۱۲۶
- ۵-۷. مخرب ۱۲۸
- ۵-۸. توابع دوست کلاس ۱۲۹
- ۵-۹. کپی سازنده ۱۳۱
- ۵-۱۰. ثابت کردن کد برای سازنده کپی ۱۳۳
- ۵-۱۱. متغیر static ۱۳۵
- ۵-۱۱-۱. متغیر عضو static ۱۳۶
- ۵-۱۲. تعریف متغیرهای مشترک ۱۳۷
- ۵-۱۲-۱. تعریف عملگرهای محاسباتی ۱۳۷
- ۵-۱۲-۲. تعریف مجدد عملگر ترکیبی ۱۳۷
- ۵-۱۲-۳. تعریف مجدد عملگرهای رابطه‌ای ۱۳۸
- ۵-۱۲-۴. تعریف مجدد عملگرهای + و - ۱۳۸
- ۵-۱۳. مروری بر وراثت ۱۴۳
- ۵-۱۴. تعریف کلاس مشتق ۱۴۵
- ۵-۱۵. سازنده‌ها و مخرب‌ها در کلاس‌های مشتق ۱۴۶
- ۵-۱۶. متدهای مجازی ۱۴۷

۱۷-۵. کلاس‌ها و متدهای انتزاعی.....	۱۵۲
فصل ششم: پیاده سازی کلاس‌ها و وراثت در C#	
۱۵۸.....	
۱-۶. استفاده از کلاس در C#.....	۱۵۸
۱-۱-۶. تعریف کلاس‌ها در C#.....	۱۵۸
۱-۲-۶. نمونه سازی کلاس‌ها در C#.....	۱۵۹
۱-۳-۶. دسترسی به اعضای کلاس در C#.....	۱۶۰
۱-۲-۶. انواع اعضای کلاس در C#.....	۱۶۱
۱-۳-۶. متد سازنده در C#.....	۱۶۹
۱-۴-۶. اعضای static در C#.....	۱۷۶
۱-۶-۶. ارجاع this در C#.....	۱۸۲
۱-۷-۶. اعضای فقط خواندنی (read only) در C#.....	۱۸۱
۱-۸-۶. وراثت و تعریف کلاس مشتق در C#.....	۱۸۷
۱-۹-۶. پایه تمام کلاس‌ها در C#.....	۱۸۷
۱-۱۰-۶. سازنده‌ها و مخرب‌ها در کلاس‌های مشتق در C#.....	۱۸۷
۱-۱۱-۶. متدهای مجازی در C#.....	۱۹۱
۱-۱۲-۶. پنهان نمودن اعضای کلاس پایه در C#.....	۱۹۲
۱-۱۳-۶. اعضای انتزاعی در C#.....	۱۹۶
۱-۱۳-۶. کلاس‌های انتزاعی در C#.....	۱۹۷
۱-۱۴-۶. کلاس‌ها و متدهای sealed در C#.....	۲۰۲
۱-۱۵-۶. کلاس static در C#.....	۲۰۳
۱-۱۶-۶. تعریف مجدد عملگرها در C#.....	۲۰۷
فصل هفتم: پیاده سازی کلاس‌ها و وراثت در جاوا	
۲۱۲.....	
۱-۷. به کارگیری کلاس‌ها در جاوا.....	۲۱۲
۱-۱-۷. تعریف کلاس‌ها در جاوا.....	۲۱۲
۲-۱-۷. ایجاد آبجکت یا نمونه کلاس‌ها در جاوا.....	۲۱۵
۲-۷. دسترسی به اعضای کلاس در جاوا.....	۲۱۷
۳-۷. انواع اعضای کلاس در جاوا.....	۲۱۷
۴-۷. پیاده سازی کلاس جدید Time.....	۲۲۴
۵-۷. اضافه کردن متد به کلاس Time.....	۲۲۵
۶-۷. حذف دسترسی خارجی به فیلدهای کلاس.....	۲۲۶
۷-۷. متد سازنده در جاوا.....	۲۳۱
۸-۷. فرق بین متد معمولی و متد سازنده.....	۲۳۴
۹-۷. اعضای static.....	۲۳۷
۱۰-۷. متدهای static.....	۲۳۸
۱۱-۷. مقایسه کلمات کلیدی static و final.....	۲۴۰
۱۲-۷. ارجاع this.....	۲۴۲
۱-۱۲-۷. کاربردهای کلمه کلیدی (اشاره گر) this در جاوا.....	۲۴۳
۱۳-۷. وراثت و تعریف کلاس مشتق در جاوا.....	۲۴۹
۱۴-۷. پایه تمام کلاس‌ها در جاوا.....	۲۴۹
۱۵-۷. سازنده‌ها و مخرب‌ها در کلاس‌های مشتق در جاوا.....	۲۵۰
۱۶-۷. مفاهیم Overloading و Overriding.....	۲۵۳
۱۷-۷. کلاس‌های انتزاعی (abstract).....	۲۵۳

۱۷-۵. کلاس‌ها و متدهای انتزاعی.....	۱۵۲
فصل ششم: پیاده سازی کلاس‌ها و وراثت در C#	
۱۵۸.....	
۱-۶. استفاده از کلاس در C#.....	۱۵۸
۱-۱-۶. تعریف کلاس‌ها در C#.....	۱۵۸
۱-۲-۶. نمونه سازی کلاس‌ها در C#.....	۱۵۹
۱-۳-۶. دسترسی به اعضای کلاس در C#.....	۱۶۰
۱-۲-۶. انواع اعضای کلاس در C#.....	۱۶۱
۱-۳-۶. متد سازنده در C#.....	۱۶۹
۱-۴-۶. اعضای static در C#.....	۱۷۶
۱-۶-۶. ارجاع this در C#.....	۱۸۲
۱-۷-۶. اعضای فقط خواندنی (read only) در C#.....	۱۸۱
۱-۸-۶. وراثت و تعریف کلاس مشتق در C#.....	۱۸۷
۱-۹-۶. پایه تمام کلاس‌ها در C#.....	۱۸۷
۱-۱۰-۶. سازنده‌ها و مخرب‌ها در کلاس‌های مشتق در C#.....	۱۸۷
۱-۱۱-۶. متدهای مجازی در C#.....	۱۹۱
۱-۱۲-۶. پنهان نمودن اعضای کلاس پایه در C#.....	۱۹۲
۱-۱۳-۶. اعضای انتزاعی در C#.....	۱۹۶
۱-۱۳-۶. کلاس‌های انتزاعی در C#.....	۱۹۷
۱-۱۴-۶. کلاس‌ها و متدهای sealed در C#.....	۲۰۲
۱-۱۵-۶. کلاس static در C#.....	۲۰۳
۱-۱۶-۶. تعریف مجدد عملگرها در C#.....	۲۰۷
فصل هفتم: پیاده سازی کلاس‌ها و وراثت در جاوا	
۲۱۲.....	
۱-۷. به کارگیری کلاس‌ها در جاوا.....	۲۱۲
۱-۱-۷. تعریف کلاس‌ها در جاوا.....	۲۱۲

۲- ۸ دسترسی به اعضای کلاس در پایتون.....	۲۷۰
۳- ۷. انواع اعضای کلاس در پایتون.....	۲۷۰
۴- ۸ سازنده‌ها و مخرب‌ها در پایتون.....	۲۷۲
۵- ۸ متدهای استاتیک در پایتون.....	۲۷۶
۶- ۸ پنهان‌سازی اطلاعات در پایتون.....	۲۷۸
۷- ۸ وراثت تعریف کلاس مشتق در پایتون ...	۲۸۱
۸- ۸ پیاده‌سازی سازنده‌ها و مخرب‌ها در کلاس‌های مشتق در پایتون.....	۲۸۸
۹- ۸ پیاده‌سازی مجزای عملگر در پایتون.....	۲۸۵
منابع:	۲۹۴

مقدمه

دیدگاه شی گرایبی از اواسط دهه ۱۹۷۰ تا اواخر ۱۹۸۰ مطرح گردید. در این دوران تلاش‌های زیادی برای ایجاد روش‌های تحلیل و طراحی شی گرا صورت پذیرفت. در نتیجه این تلاش‌ها بود که در طول ۵ سال (یعنی ۱۹۸۹ تا ۱۹۹۴)، تعداد متدلوژی‌های شی گرا از کم‌تر از ۱۰ متدلوژی به بیش از ۵۰ متدلوژی رسید. تکثیر متدلوژی‌ها و زبان‌های شی گرایبی و رقابت بین این‌ها به حدی بود که این دوران به عنوان "جنگ متدلوژی‌ها" لقب گرفت.

از یک طرف کاربران از متدلوژی‌های موجود خسته شده بودند، زیرا مجبور بودند از میان روش‌های مختلف شبیه به هم که تفاوت کمی در قدرت و قابلیت داشتند یکی را انتخاب کنند. بسیاری از این روش‌ها، مفاهیم مشترک و گرایبی را در قالب‌های مختلف بیان می‌کردند که این واگرایبی و نبودن توافق میان این زبان‌ها، کاربران تازه کار را از دنیای شی گرایبی زده می‌کرد و آن‌ها را از این حیطه دور می‌ساخت. عدم وجود یک زبان استاندارد، برای فروشندگان محصولات نرم افزاری نیز مشکلات زیادی ایجاد کرده بود.

برنامه نویسی شی گرا را اوایل دهه ۱۹۷۰ توسط آلن کی Alan Kay طراحی شد. یعنی اولین قدم‌های این سبک برنامه نویسی توسط آلن کی داشته شده است. اولین زبان شی گرا (Small Talk) توسط آلن کی طراحی شد. آلن کی گفته بود: "آن چیزی که باعث شد این فکر به ذهنم برسد نحوه عملکرد سلول‌های زیست محیطی بود. یعنی، این سبک برنامه نویسی از روی سلول‌های جانداران الگو برداری شده است. آن چیزی که باعث شد که آلن کی از روی سلول‌های جانداران الگو برداری کند نحوه زندگی سلول‌ها بود: هر سلول نمونه‌ای از اصل خودش است. هر خصوصیتی که دارد از اصل خود (ژنتیک سلول) به ارث برده است. همچنین هر سلول رفتارهایی دارد که از اصل خود به ارث برده است.

سلول‌ها همگی مستقل از هم زندگی می‌کنند و بر اساس ارسال پیام‌های شیمیایی با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. ارسال پیام به این صورت است که پیام از پوسته یکی خارج و به پوسته دیگری وارد می‌شود. سلول‌ها می‌توانند از یکدیگر متمایز شوند.

با توجه به این گفته‌ها، می‌توان متوجه شد که همان مشخصه کلاس، بیان می‌کند. یعنی، هر شی از یک کلاس تشکیل شده که ویژگی‌های آن کلاس را با خودش به ارث برده است. همان‌طور که می‌دانیم اشیا با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. نحوه ارتباط با فرستادن پیام در اشیا هنگام فراخوانی رفتارها در یک رویداد است. هر شی خودش یک شناسنامه دارد که ویژگی‌های آن شی را بیان می‌کند.

برنامه نویسی شی گرا شیوه نوینی است که در آن می‌توان قطعاتی را ایجاد کرد و در برنامه‌های مختلف مورد استفاده قرار داد. قابلیت خوانایی برنامه‌هایی که در این روش نوشته می‌شوند بالا بوده، تست، عیب‌یابی و اصلاح آن‌ها آسان است. شی گرایبی، بر اشیا تاکید دارد. در برنامه نویسی شی گرا اشیا به صورت انتزاع مطرح می‌شوند. انتزاع: به آن چیزی می‌گویند که در مورد آن فکر می‌کنید و در یک دید کلی مطرح می‌کنید. مثلاً وقتی به یک دانه شن فکر می‌کنید ناخودآگاه فکرتان به سمت ساحل می‌رود یا وقتی به یک درخت فکر می‌کنید ذهنتان به سمت جنگل متمرکز می‌شود.

این کتاب شامل ۸ فصل است که فصل‌های اول تا چهارم، مفاهیم از قبیل پیچیدگی، شی گرایبی، کلاس‌ها، انتزاع و وراثت را مورد بررسی قرار می‌دهد. فصل‌های چهارم تا هشتم به ترتیب مفاهیم بیان شده را با زبان‌های ++C، #C، جاوا و پایتون پیاده‌سازی می‌کند.