



۱ بازسازی

تعاریف زیادی از «کد تمیز»^۱ وجود دارد؛ اما احتمالاً یکی از بهترین تعاریف‌ها متعلق به «بیارنه استروستراپ»^۲ خالق و توسعه‌دهنده‌ی زبان ++C است. وی در تعریف خود از کد تمیز، دو مورد را به عنوان معیارهای اساسی تمیزی کد برمی‌شمارد:

○ منطق و الگوریتم کد باید آن‌قدر واضح و قابل فهم باشد که اشکالات و نقص‌های جزئی نتوانند از چشم برنامه‌نویس و آزمونگر کد دور بمانند. ضمن این که وضوح کد باید به حدی بالا باشد که برنامه‌نویس را از نوشتن یادداشت (کامنت)^۳ بی‌نیاز کند.

○ کارایی^۴ برنامه‌ی نوشته‌شده باید در بهینه‌ترین^۵ شکل ممکن باشد تا بعدها برنامه‌نویس دیگری به بهانه‌ی بهینه‌سازی^۶ برنامه‌ی سابق با ایجاد تغییرات نادرست سبب نامنظم شدن و کثیف شدن کد نشود.

در عمل، در اکثر مواقع شما بعد از یک طراحی نسبتاً خوب و پیاده‌سازی آن، برای مدتی طولانی از آن کد برای هدف خود استفاده می‌کنید و در طول این مدت تغییراتی در آن ایجاد می‌کنید و قابلیت‌های زیادی را به آن می‌افزایید.

پس از مدتی نه‌چندان طولانی، این تغییرات باعث می‌شوند که شما دیگر عملکرد کد را به‌وضوح متوجه نشوید و به تبع آن، توانایی تغییر و ارتقای کد را نیز از دست می‌دهید. همین زنجیره‌ی اتفاقات به ظاهر ساده در تاریخچه‌ی نسبتاً کوتاه توسعه‌ی نرم‌افزاری باعث نابود شدن شرکت‌های بسیاری در این عرصه شده است.

حال با توجه به خطرات و مشکلاتی که یک کد کثیف به همراه دارد، باید راه‌حلی برای رفع کثیف‌بودن کد و جلوگیری از ایجاد آن ارائه دهیم. شما در این تمرین کامپیوتری با روند بازسازی^۷ کد آشنا می‌شوید.

بازسازی عملیاتی است که در طی آن ساختار یک نرم افزار به صورتی تغییر و بهبود می‌یابد که بدون از دست رفتن کارایی‌ها و تغییر رابط کاربری^۸ برنامه، ساختار درونی کد به طرز قابل توجهی تمیزتر می‌شود.

بنیادی‌ترین مفهوم یاری‌کننده‌ی یک برنامه‌نویس در طی عملیات بازسازی شناخت عناصری است که باعث کثیف شدن کدها می‌شوند و به اصطلاح به آن‌ها code smell گفته می‌شود.

در این تمرین از شما انتظار می‌رود کدی را که برای تمرین اول نوشته‌اید بازسازی کنید؛ بنابراین خوانایی و تمیز بودن کد در این تمرین بیشترین اهمیت را دارد. در ادامه توضیحاتی درباره‌ی بازسازی کد ارائه می‌شود. پیشنهاد می‌کنیم که ابتدا صورت این تمرین را به طور کامل مطالعه کنید و سپس بازسازی کد خود را شروع کنید.

¹ clean code

² Bjarne Stroustrup

³ comment

⁴ performance

⁵ optimal

⁶ optimization

⁷ refactoring

⁸ interface

۲ کد تمیز

عواملی در کد وجود دارند که ممکن است باعث کثیف شدن آن شوند؛ در ادامه برخی از این عوامل توضیح داده شده‌اند. توجه کنید که معیار نمره‌دهی در این تمرین عوامل است و به ازای هر یک از موارد زیر که در کد شما وجود داشته باشد نمره‌ی شما کاسته خواهد شد. ساختار کلی کد و طراحی شما نباید تغییر کند و فقط ساختار درونی کد شما که شامل مواردی که در ادامه آمده است، می‌تواند تغییر کند.

این عوامل خلاصه‌ای از کتاب Clean Code^۹ هستند. عبارت مقابل هر بخش شماره‌ی فصل مرتبط با آن بخش را در کتاب نشان می‌دهد. نسخه‌ی الکترونیکی این کتاب در سایت درس قابل دسترسی است.

۱.۲ نام‌گذاری

فصل ۲

- استفاده از نام‌های نامرتب کار درستی نیست. مثلاً استفاده از متغیرهایی با نام‌های a و b که هیچ توضیحی ارائه نمی‌دهند و خواننده را گیج می‌کنند. (فصل ۱۷، N1)
- نام متغیر باید کاربرد و مکان استفاده از متغیر را نشان دهد. اسامی کلاس‌ها^{۱۰}، ساختارها^{۱۱} و اشیا^{۱۲} باید عبارت‌های اسمی^{۱۳} باشند. اسامی کلاس‌ها و اشیا باید با حرف بزرگ^{۱۴} شروع شوند؛ مانند: Customer ، AddressParser و Account.
- نام تابع باید وظیفه‌ی تابع و تأثیرات جانبی^{۱۵} احتمالی تابع بر محیط را توضیح دهد. اسامی توابع باید عبارت‌های امری^{۱۶} باشند و با حرف کوچک شروع شوند؛ مانند: set ، get ، get_flagged_cells و deletePage.

۲.۲ توابع

فصل ۳

- یک تابع باید یک کار واحد را به خوبی انجام دهد. یعنی فقط یک کار را به صورت بهینه و بدون هیچ اثر جانبی انجام دهد.
- توابع باید تا حد امکان کوتاه باشند. طول توابع به‌ندرت باید به ۲۰ خط برسد.
- هر تابع باید حداکثر به یک سطح پایین‌تر دسترسی داشته باشد؛ مثلاً حرکت با یک حلقه روی لیستی از اشیا و تغییر ویژگی^{۱۷}‌های هر کدام از اشیا دسترسی به دو سطح پایین‌تر توسط تابع محسوب می‌شود. و این عملیات باید در تابعی جداگانه پیاده‌سازی شود.
- تعداد آرگومان‌های تابع تا حد امکان کم (ترجیحاً ۱ یا ۲ و حداکثر ۳ تا) باشد. گاهی می‌توان از آرگومان‌هایی از نوع اشیا یا ساختارها برای بسته‌بندی چند آرگومان مرتبط و کاهش تعداد آرگومان‌های توابع استفاده کرد؛ مثلاً به جای دو متغیر از نوع double از یک شیء از نوع Point استفاده کنیم.

^۹Robert C. Martin. 2008. Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship (1 ed.). Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, USA.

^{۱۰}classes

^{۱۱}structures

^{۱۲}objects

^{۱۳}noun phrase

^{۱۴}capital

^{۱۵}side-effects

^{۱۶}verb phrase

^{۱۷}property

- آرگومان‌های تابع نباید به عنوان خروجی تابع استفاده می‌شوند. یک تابع فقط می‌تواند از طریق مقدار بازگشتی خود بر محیط بیرون تأثیر بگذارد و نباید از طریق تغییر آرگومان‌ها بر محیط تأثیری داشته باشد. (فصل ۱۷، F2)
- استفاده از پرچم^{۱۸}ها (معمولاً آرگومان از نوع بولی^{۱۹}) برای تعیین نحوه‌ی عملکرد تابع، کار درستی نیست. مثالی از این کار، ارسال یک متغیر به نام flag به تابع فقط برای اجرای یک بخش کد در حالتی خاص است. چنین تابعی در واقع دو تابع مختلف است که باید به صورت جدا از هم پیاده‌سازی شوند و در زمان مناسب فراخوانی^{۲۰} شوند. (فصل ۱۷، F3)
- انجام بیش از یک کار در یک تابع درست نیست. هر تابع باید یک کار را انجام دهد و این کار را به شیوه درستی پیاده و اجرا کند. همچنین نباید در کنار انجام این کار تأثیری در متغیرها و دیگر اجزای برنامه داشته باشد. (فصل ۱۷، G30)

۳.۲ یادداشت‌ها (کامنت^{۲۱}ها) فصل ۴

- در این تمرین استفاده از یادداشت (کامنت)، به هیچ نحوی قابل قبول نیست. حتی اگر توضیحی نباشند یا فقط برای جدا کردن تکه‌های کد باشند.
- برای آشنایی بیشتر با یادداشت‌های مفید و مضر به فصل ۴ کتاب مراجعه کنید.

۴.۲ قالب‌بندی^{۲۲} فصل ۵

- **دندانه‌گذاری^{۲۳}** در کد اهمیت بالایی دارد و حتماً هر محدوده^{۲۴} باید یک دندانه داخل‌تر باشد. همچنین هر تابع باید حداکثر یک یا دو دندانه، داخل رفته باشد.
- در نام‌گذاری توابع و متغیرها باید از یک روش واحد نام‌گذاری^{۲۵} استفاده شده باشد؛ مثلاً یا همه‌ی متغیرها به صورت CamelCase نام‌گذاری شده باشند یا همه به شکل snake_case. این موارد شمال اسم کلاس‌ها نمی‌شود و باید به صورت UpperCamelCase باشند. در هر صورت، دیگر قوانین نام‌گذاری نیز باید رعایت شوند.
- **ثبات^{۲۶}** یکی دیگر از نکات مهم در کد نویسی است. سعی کنید که همیشه از یک الگو و روند در پیاده‌سازی و نام‌گذاری‌های خود استفاده کنید. (فصل ۱۷، G11)

۵.۲ مشکلات دیگر فصل ۱۷

اشکالات دیگری نیز ممکن است در کد شما دیده شود که باید آن‌ها را برطرف کنید، عبارتند از:

- **کد تکراری^{۲۷}**: از مهم‌ترین نکاتی که باید در این تمرین رعایت کنید، جلوگیری از تکرار کد است و کد تکراری به هیچ وجه قابل قبول نیست. (G5)

¹⁸flag

¹⁹boolean

²⁰Call

²¹comment

²²formatting

²³indentation

²⁴scope

²⁵naming convention

²⁶consistency

²⁷duplication

- **کدهای مرده^{۲۸}**: کدهایی که دیگر در هیچ قسمتی از برنامه فراخوانی نمی‌شوند نباید در متن برنامه وجود داشته باشند. (G9)
- **استفاده از اعداد جادویی^{۲۹}**: اعداد و ثابت‌ها نباید به طور مستقیم در کد استفاده شوند و باید در متغیرهای ثابت ذخیره شوند و از این متغیرها در کد استفاده شود. مثلاً عدد π را باید در ابتدای برنامه در متغیری ثابت به نام PI ذخیره کنیم و از این ثابت در بقیه کد استفاده کنیم. (G25)

۳ نکات پایانی

- هدف این تمرین بازسازی کد خودتان است و نباید ساختار کلی و طراحی شما تغییر کند.
- پیشنهاد می‌کنیم فصل ۱۷ کتاب Clean Code که مربوط به Code Smells است را به طور کامل مطالعه کنید.
- کد نهایی شما با موارد آزمون تمرین ۱ نیز آزموده خواهند شد و برای این قسمت نمره‌ای در نظر گرفته شده است. موارد آزمون تمرین ۱ را می‌توانید از سایت درس دریافت کنید.
- یک نمونه از بازسازی کد را می‌توانید در ... مشاهده کنید.

۴ نحوه‌ی تحویل

- پرونده‌ی ^{۳۰} برنامه‌ی خود را با نام R-SID.cpp در صفحه‌ی CECM درس بارگذاری کنید که SID شماره‌ی دانشجویی شماست؛ برای مثال اگر شماره‌ی دانشجویی شما ۸۱۰۱۹۷۹۹۹ باشد، نام پرونده‌ی شما باید R-810197999.cpp باشد.
- برنامه‌ی شما باید در سیستم عامل لینوکس و با مترجم ++g با استاندارد ++c11 ترجمه و در زمان معقول برای ورودی‌های آزمون اجرا شود.
- در این تمرین اجازه‌ی استفاده از مفاهیم شی‌ءگرایی را ندارید.
- از صحت قالب ^{۳۱} ورودی‌ها و خروجی‌های برنامه‌ی خود مطمئن شوید. توجه کنید که آزمون خودکار برنامه به تعداد و محل فاصله‌ها و خطوط خالی نیز حساس است. توصیه می‌کنیم حتماً برنامه‌ی خود را با ورودی و خروجی نمونه بیازمایید و از ابزارهایی مانند diff برای اطمینان از درستی عملکرد برنامه‌ی خود برای ورودی نمونه استفاده کنید.
- هدف این تمرین یادگیری شماست. لطفاً تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت کشف تقلب مطابق قوانین درس با آن برخورد خواهد شد.

²⁸dead codes

²⁹magic numbers

³⁰file

³¹format