



۱ بازسازی

تعاریف زیادی از "کد تمیز"^۱ وجود دارد؛ اما احتمالاً یکی از بهترین تعاریف‌ها متعلق به "بیارنه استراستروپ"^۲ خالق و توسعه‌دهنده‌ی زبان ++C است. وی در تعریف خود از یک کد تمیز، دو مورد زیر را به عنوان معیارهای اساسی یک کد تمیز بر می‌شمارد:

- 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 کامنت^۳ بی‌نیاز کند.
- کارایی^۴ برنامه 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 برا هدف خود استفاده می‌کنید و در طول این مدت تغییرات 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 کثیف بودن 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 Smells Code گفته می‌شود.

وظیفه‌ی شما در این تمرین بازسازی کد خودتان در تمرین اول درس است؛ بنابراین **خوانایی و تمیزبودن کد** در این تمرین بیشترین اهمیت را دارد. در ادامه توضیحاتی درباره‌ی بازسازی کد ارائه می‌شود. پیشنهاد می‌کنیم که ابتدا تا پایان صورت تمرین را مطالعه کنید و سپس شروع به بازسازی کد خود کنید.

¹Clean Code

²Bjarne Stroustrup

³Comment

⁴Performance

⁵Optimal

⁶Optimization

⁷Refactoring

⁸Interface

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 در انتهای این تمرین نمره شما فقط بر اساس عوامل زیر سنجیده می‌شود 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 آن می‌تواند تغییر کند. این عوامل خلاصه‌ای از کتاب Code Clean هستند و عبارت انتهای هر عامل فصل و شماره‌ای آن عامل را در کتاب نشان می‌دهد.

۱.۲ نام‌گذاری (فصل ۲)

- نام کلاس‌ها و اشیا^۹ باید عبارت‌های اسمی^{۱۰} مثل Customer و Account باشند و با حرف بزرگ^{۱۱} شروع شوند.
- نام توابع باید عبارت‌های امری^{۱۲} مثل set ، get و deletePage باشند و با حرف کوچک شروع شوند.

۲.۲ توابع (فصل ۳)

- Functions should do one thing. They should do it well. They should do it only.
- توابع باید تا حد امکان کوتاه باشند. تابع باید حداکثر ۶ (۹۸) خط باشد.
- تابع باید حداکثر یک به یک سطح پایین‌تر دسترسی داشته باشد. مثلاً با یک حلقه روی لیستی از اشیا و تغییر ویژگی^{۱۳}‌های هر کدام از اشیا دسترسی به ۲ سطح پایین‌تر از تابع است. و این عملیات باید در تابعی جداگانه پیاده‌سازی شود.
- تعداد آرگومان‌های تابع تا حد امکان کم باشد (حداکثر ۳ تا). در صورت امکان از آرگومان‌هایی از نوع اشیا استفاده شود. مثلاً به جای دو متغیر از نوع double از یک شیء از نوع point استفاده کنیم.

۳.۲ فرمتینگ (فصل ۵)

- دندانه‌گذاری^{۱۴} در کد اهمیت بالایی دارد و حتماً هر محدوده^{۱۵} باید یک دندانه داخل‌تر باشد. همچنین هر تابع باید حداکثر یک یا دو دندانه داخل رفته باشد.
- در نام‌گذاری توابع و متغیرها از یک روش واحد نام‌گذاری^{۱۶} استفاده شده باشد. مثلاً یا همه متغیرها به صورت Camel-Case نام‌گذاری شده باشند و یا همه به صورت Snake_case باشند. در هر صورت دیگر قوانین نام‌گذاری باید رعایت شوند.

⁹Objects

¹⁰Noun Phrase

¹¹Capital

¹²Verb Phrase

¹³property

¹⁴Indentation

¹⁵Scope

¹⁶Naming Convention

۴.۲ Smells and Heuristics (فصل ۱۷)

۱.۴.۲ کامنت‌ها

- در این تمرین کامنت‌گذاری به هیچ نحوی قابل قبول نیست.

۲.۴.۲ توابع

- آرگومان‌هایی که به عنوان خروجی تابع استفاده می‌شوند. یک تابع فقط باید بتواند از طریق مقدار بازگشتی خود بر محیط بیرون تأثیر بگذارد و نتواند از طریق تغییر آرگومان‌ها بر محیط تأثیری داشته باشد. (F2)
- آرگومان از نوع بولین^{۱۷} برای تعیین نحوه عملکرد کد؛ مثلاً پاس دادن یک متغیر به نام flag به تابع، فقط برای اجرای یک بخش کد در حالتی خاص. چنین تابعی در واقع دو تابع مختلف است که باید به صورت جدا از هم پیاده‌سازی شوند و در زمان مناسب فراخوانی^{۱۸} شوند. (F3)

۳.۴.۲ نام‌گذاری

- استفاده از نام‌های نامرتب. مثلاً استفاده از متغیرهایی با نام‌های a و b که هیچ توضیحی ارائه نمی‌دهند و خواننده را گیج می‌کنند. نام متغیر باید کاربرد و مکان استفاده از متغیر را نشان دهد. همچنین نام تابع باید وظیفه تابع و تأثیرات^{۱۹} احتمالی تابع روی محیط را توضیح دهد. (N1)

۴.۴.۲ مشکلات کلی

- **کد تکراری**^{۲۰}. از مهم‌ترین نکاتی که باید در این تمرین رعایت کنید، جلوگیری از کد تکراری است و کد تکراری به هیچ وجه قابل قبول نیست. (G5)
- کدهای مرده؛ کدهایی که دیگر در هیچ قسمتی از برنامه فراخوانی نمی‌شوند نباید در متن برنامه وجود داشته باشند. (G9)
- عدم ثبات و هماهنگی در کد؛ ثبات^{۲۱} 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. (G11)
- استفاده از اعداد جادویی^{۲۲}؛ 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 در ابتدای برنامه در متغیری به نام PI ذخیره کنیم و از این ثابت در بقیه کد استفاده کنیم. (G25)
- انجام بیش از یک کار در یک تابع؛ هر تابع باید فقط 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. (G30)

¹⁷Boolean

¹⁸Call

¹⁹Side-Effects

²⁰Duplication

²¹Consistency

²²Magic Numbers

نکات پایانی

- توجه کنید که هدف از این تمرین بازسازی کد خودتان است و نباید ساختار کلی و طراحی شما تغییر کند.
- توجه کنید که کد نهایی شما توسط تست‌کیس‌های پروژه ۱ نیز آزموده خواهند شد و برای این قسمت نمره‌ای در نظر گرفته شده است.
- یک نمونه از بازسازی کد را می‌توانید مشاهده کنید ToDo

۳ نحوه تحویل

- پرونده^{۲۳} برنامه خود را با نام R-SID.cpp در صفحه CECM درس بارگذاری کنید که SID شماره دانشجویی شماست؛ برای مثال اگر شماره دانشجویی شما ۸۱۰۱۹۷۹۹۹ باشد، نام پرونده شما باید R-810197999.cpp باشد.
- برنامه شما باید در سیستم عامل لینوکس و با مترجم g++ با استاندارد c++11 ترجمه و در زمان معقول برای ورودی‌های آزمون اجرا شود.
 - در این تمرین اجازه استفاده از مفاهیم شیءگرایی را ندارید.
 - از صحت قالب^{۲۴} ورودی‌ها و خروجی‌های برنامه خود مطمئن شوید. توجه کنید که آزمون خودکار برنامه به تعداد و محل فاصله‌ها و خطوط خالی نیز حساس است. توصیه می‌کنیم حتماً برنامه خود را با ورودی و خروجی نمونه بیازمایید و از ابزارهایی مانند diff برای اطمینان از درستی عملکرد برنامه 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.

²³file

²⁴format