



دانشکده مهندسی کامپیوتر

## برنامه‌سازی پیشرفته

نیم‌سال دوم ۱۴۰۰-۱۳۹۹

## امتحان عملی شماره ۲

سید صالح اعتمادی

یکشنبه ۶ تیرماه ۱۴۰۰

## نامگذاری‌ها

این امتحان باید:

- روی شاخه fb\_E2 پیاده سازی شود.
- در پوشه E2 در ریشه ریپازیتوری گیت پروژه AP99002
- نام E2:solution
- نام پروژه اصلی: E2
- نام پروژه تست: E2.Tests
- تمرین باید در این شاخه add/commit/push بشود و پول ریکوست برای بردن به مستر درست شود و بعد از بیلد موفقیت آمیز "کامل" شود. برای اطمینان از کامل شدن لازم است روی کامپیوتر خودتون روی شاخه مستر "پول" انجام دهید و از تکمیل پول ریکوست اطمینان پیدا کنید.

## سوال صفر – پیدا کردن فاصله (۱۰ نمره)

توابع زیر را پیاده‌سازی کنید:

۱. تابع Q01EuclideanDistance: فاصله اقلیدسی بین دو نقطه را برگرداند.
۲. تابع Q02ManhattanDistance: فاصله منهتن بین دو نقطه را برگرداند. فاصله منهتن به معنی کوتاه‌ترین مسافت بین دو نقطه است در صورتی که فقط بصورت افقی و عمودی بتوان حرکت کرد (در راستای محورهای مختصات).
۳. تابع Q03StringDistance: فاصله دو رشته حرفی را برگرداند. فاصله به این شکل تعریف می‌شود:  $Q03StringDistance(a, b)$  صدا زده می‌شود، تمام کاراکترهای موجود در  $b$  را از  $a$  حذف کرده، سپس طول جدید  $a$  را برمی‌گردانیم.

## سوال ۱ – پیدا کردن بازه (۲۰ نمره)

در این سوال لازم است Signatureهای مختلفی از تابع GetRange را پیاده‌سازی کنید. مفهوم تابع در هر ۵ مورد یکسان است. یک آرایه از ورودی گرفته دو عنصری که بیشترین فاصله را دارند برمی‌گرداند (یا مقدار فاصله دو عنصری که بیشترین فاصله را دارند). بعد از پیاده‌سازی هر ۵ تابع کد سعی کنید در صورت امکان کدهای تکراری را حذف کرده و تعداد خط کد (مفهومی نه سطری) را به حداقل برسانید.

## سوال ۲ – مرگ و میر در کودکان (۳۰ نمره)

در این سوال با استفاده از LINQ ۳ سوال را با استفاده از داده سازمان بهداشت جهانی جواب دهید:

۱. سالی که بالاترین نرخ مرگ و میر نوزاد (NeoNatal) را در جهان داشت.
۲. کشور و سالی که بیشترین تفاوت بین نرخ مرگ و میر دخترها و پسرهای زیر ۵ سال وجود داشت.
۳. کشوری که از ابتدا تاریخ ثبت مرگ و میر نوزادان تا آخرین تاریخ ثبت بیشترین بهبود را در این نرخ داشته.

دقت کنید برای برخی سال‌ها در برخی کشورها بعضی معیارها ثبت نشده‌اند. هر گاه سوالی وابسته به معیاری است که ثبت نشده آن سال را در نظر نگیرید.

### سوال ۳ – الگوی Singleton در محیط MultiThreading (۱۰ نمره)

در این سوال الگوی Singleton پیاده‌سازی شده است. اگر با آن آشنا نیستید هم اشکالی ندارد. این الگو زمانی استفاده می‌شود که فقط «یک» شیء از نوع یک کلاس مورد نیاز باشد. این الگو بطور کامل پیاده‌سازی شده است. ولی هنگامی که از چند thread مختلف به آن دسترسی پیدا کنید، درست کار نمی‌کند. تست `Q3ThreadMultiThreadTest` به گونه‌ای طراحی شده است که این مشکل را مشخص کند. نکته اصلی این سوال فهمیدن کد تست و کد اصلی است. در صورت فهم کامل حل آن چندان سخت نیست و چند خط بیشتر هم نیست. جستجو در رابطه با این سوال به هیچ وجه جایز نیست.

### سوال ۴ – انتخابات (۴۰ نمره)

با توجه به اینکه بعضی از شما در انتخاب شرکت نکردین 😊 لازم است شما را با روند انتخابات آشنا کنیم. در این سوال از الگوی Composite استفاده کردیم. اگر با این الگو آشنا نیستید هم اشکالی ندارد. می‌توانید در مورد آن یک جستجویی هم بکنید. ولی اصل فایده آشنایی شما با این الگو، فهم راحت‌تر ارتباط بین کلاس‌ها است. در این سوال می‌خوایم انتخابات را شبیه‌سازی کنیم. برای این منظور کلاس `Person` بصورت کامل پیاده‌سازی شده و هیچ نیازی به تغییر آن توسط شما نیست. این کلاس با توجه به تنظیمات آن برای هر فرد یکی از سه رای: آری، خیر یا سفید را در نظر می‌گیرد. این کلاس از یک مولد اعداد تصادفی استفاده می‌کند. با توجه به تنظیمات این مولد اعداد تصادفی، هر بار که برنامه از ابتدا اجرا می‌شود، اعداد تصادفی را به ترتیب یکسانی تولید می‌کند. از این جهت نتیجه انتخابات هر بار یکسان خواهد بود.

پس از مطالعه کلاس `Person` تست `SmallCityTest` را مطالعه کنید و ببینید که رای‌گیری در یک شهر که شامل افراد می‌شود چگونه به رای دادن تک‌تک افراد مرتبط می‌شود. سپس تست‌های دیگر را مطالعه کنید تا ارتباط بین رای‌گیری در یک استان و رای‌گیری در یک شهر را متوجه شوید. و نهایتاً رای‌گیری در کشور و رای‌گیری در یک استان. پس از اینکه به ارتباط کلاس‌های `State` و `City`, `Person`, `Country` پی بردید، بخش‌هایی از این کلاس‌ها که پیاده‌سازی نشده‌اند را بشکلی پیاده‌سازی کنید که نتایج رای‌گیری در تست‌ها «درست» محاسبه شود.

پس از اینکه تمام تست‌ها پاس شدند، ببینید آیا کد تکراری دارید؟ اگر بله، سعی کنید به بهترین شکل آن را حذف/ادغام کنید. تصحیح این بخش بصورت دستی خواهد بود.