

امتحان عملی دوم
درس طراحی و تحلیل الگوریتم

سید صالح اعتمادی

دانشگاه علم و صنعت ۹۸-۹۷

Branch	Directory	Solution	Project	Test Project	Pull Request
fb_Exam2	Exam2	Exam2	Exam2	Exam2Tests	Exam2

۱ قوانین

برای برگزاری موفقیت‌آمیز و همراه با آرامش امتحان عملی خواهش می‌کنم نکات زیر را رعایت کنید. من دوست ندارم به کسی تذکر بدهم. لطفا خودتون رعایت کنید. عدم تذکر من نشانه عدم تخلف نیست.

۱. با دیگران صحبت نکنید. حتی در مورد مسائل جانبی. من و دیگران از محتوای صحبت شما اطلاع نداریم و این همه‌به‌باعث بی‌نظمی و حواس پرتی دیگران می‌شود.

۲. به صفحه نمایش لپ‌تاپ دیگران نگاه نکنید. درسته ممکنه که شما توی فکرید و توجهی به محتوای صفحه نمایش ندارید. ولی من و دیگران از این مطلب اطلاع نداریم.

۳. لازم است محتوای صفحه نمایش شما توسط نرم‌افزار FlashBack Express Recorder از ابتدا تا انتهای امتحان عملی ضبط شده و در پایان امتحان تحویل داده شود. تنظیمات نرم‌افزار باید به گونه‌ای باشد که بعد از ۳ ساعت امتحان حجم فایل بیش از ۱۰۰ مگابایت نباشد. مهمترین تنظیم برای این مطلب تعداد فریم بر ثانیه است که عدد یک کافی است. لازم است علاوه بر تصویر صفحه نمایش، صدا نیز ضبط شود.

۴. استفاده از تلفن همراه بعد از شروع امتحان جایز نیست. چنانچه قصد استفاده از تلفن همراه برای اتصال به شبکه دارید قبل از شروع امتحان تنظیمات لازم را انجام داده، و درون کیف خود خارج از دید و دسترس قرار دهید.

۵. استفاده از اینترنت فقط برای استفاده از گیت و visualstudio.com لازم است. خارج از این تنها استفاده جایز از اینترنت برای پیدا کردن syntax سی‌شارپ یا کمک در رابطه با خطای کامپایل و از سایت MSDN می‌باشد. با توجه به تجربه شما با ویژوال استودیو و سی‌شارپ نیاز به چنین استفاده‌ای بسیار نادر به نظر می‌رسد. از این جهت از نظر من کلیه اتصالات به اینترنت مشکوک می‌باشند و با دقت بررسی و پیگیری می‌کنیم. ترم پیش یک نفر به دلیل استفاده از stackoverflow نمره‌اش از نزدیک نوزده به زیر ده تغییر پیدا کرد. لطفا جدی بگیرید. به فکر و مهارت خود اتکا کنید و دقت و حوصله مشغول حل سوال بشوید. مطمئن باشید اگر تمرین‌ها را خودتان انجام داده‌اید برای امتحان بدون هیچ کمکی می‌توانید سوال‌ها را حل کنید. جستجو تنها در رابطه با موضوع سوال‌ها حتی اگر نتایج جستجو را پیگیری نکنید معادل تخلف و تقلب است.

۶. حین امتحان تنها اجازه ارتباط با استاد درس را دارید. هرگونه ارتباط با هر فرد دیگری در جلسه امتحان یا خارج از جلسه امتحان به صورت حضوری یا مجازی مجاز نمی‌باشد.

۷. لطفا تمهیدات لازم برای عدم نیاز به خروج از جلسه امتحان را قبل از امتحان انجام دهید. در صورت نیاز به خروج از محل امتحان قبل از اتمام امتحان، امکان خروج بعد از هماهنگی با استاد به صورت یک نفر، یک نفر هست.

۸. استفاده از خوردنی و نوشیدنی بدون سر و صدا و بهم زدن نظم جلسه اشکالی ندارد.

۲ گیت

ساختار امتحان عملی دقیقا شبیه تمرین‌های عملی است. برای اینکه برای merge کردن TestCommon و فرستادن تمرین دچار مشکل نشوید، آباء و اجداد، پدر، مادر و هر که را دوست دارید واسطه قرار می‌دهم که لطفا دستورات زیر را یکی - یکی، به ترتیب انجام دهید و بعد از انجام هر کدام از درستی انجام آنها اطمینان حاصل کنید.

ابتدا دستور `git status` را اجرا کنید. چنانچه فایلی باز است، تکلیفش را با دستور مناسب مشخص کنید، تا دیگر فایل بازی موجود نباشد. دقت کنید که به هیچ وجه و در هیچ شرایطی نباید هیچ تغییری را مستقیما در شاخه مستر کامیت کنید.

- `git checkout master`
- `git pull -all`
- `git checkout -b fb_Exam2`
- `git merge Sauleh/TestCommon.Exam2`

چنانچه خروجی هر کدام از دستورات بالا حاکی از عدم موفقیت بود، قبل از ادامه دادن رفع اشکال کرده و سپس ادامه دهید.

۳ مربع لاتین (Latin Square)

مربع لاتین^۱ با اندازه n ، یک ماتریس مربعی با ابعاد n است که هر سطر و هر ستون آن شامل اعداد 0 تا $n - 1$ می‌باشد. لازم است هر سطر و هر ستون تمام اعداد را داشته باشند و هیچ عدد تکراری در سطر یا ستون نداشته باشد. برای نمونه جدول ۱ را ببینید.

^۱ برای مشخص کردن پیاده‌سازی در امتحان این تعریف با تعریف دقیق و کلی مربع لاتین مقداری تفاوت دارد.

۳	۲	۱	۰
۲	۳	۰	۱
۱	۰	۳	۲
۰	۱	۲	۳

جدول ۱: مربع لاتین با ابعاد ۴

۴ مساله مربع لاتین

مساله مربع لاتین پیدا کردن امکان کامل کردن یک ماتریس مربعی نیمه پر با ابعاد $n \times n$ و مقادیر 0 تا $n - 1$ است بطوریکه ماتریس نهایی یک مربع لاتین باشد. به عنوان مثال جدول ۲ را ببینید.

0	2	1
1		0
	1	2

2	0	
1		0
	1	

جدول ۲: مساله مربع لاتین: مساله سمت راست قابل حل است ولی سمت چپ قابل حل نیست.

هدف امتحان حل کردن این مساله به دو روش است. هر کدام از سوالها ۵۰ امتیاز دارند.

۱. تولید CNF متناظر و استفاده از SAT Solver.
۲. استفاده از روش Back Tracking.

داده تست و در نتیجه فرمت ورودی برای هر دو مساله یکسان است. برای مساله اول متد Solve عبارت CNF معادل را باید برگرداند که توسط SatVerifier حل شده و با جواب داده تست مقایسه می شود. برای مساله دوم لازم است متد Solve مستقیماً مساله را با استفاده از روش Back Tracking حل کرده و در صورت امکان تکمیل ماتریس به صورت مربع لاتین رشته SATISFIABLE را برگرداند و در صورت عدم امکان رشته UNSATISFIABLE را برگرداند.

۵ فرمت ورودی

فرمت ورودی برای هر دو سوال یکسان است. کتابخانه TestCommon داده تست را پردازش کرده و ماتریس ورودی را به صورت یک آرایه دوبعدی از نوع int? به متد Solve به عنوان پارامتر ورودی پاس می دهد. متغیر int dim نیز بعد ماتریس را مشخص می کند.

```
public string Solve(int dim, int?[,] square)
{
    throw new NotImplementedException();
}
```

اگر با نوع داده‌ای `int?` آشنا نیستید، `int?` مخفف است برای `Nullable<int>` که دو مشخصه مورد استفاده دارد: `HasValue` و `Value`. برای خانه‌های خالی ماتریس `square.HasValue` برابر `false` می‌باشد. مثلاً اگر خانه `[2,3]` مقدار نداشته باشد، `square[2,3].HasValue` برابر `false` خواهد بود و در صورتی که مقدار داشته باشد، مقدار آن در `Value` است. با توجه به اینکه فایل‌های تست توسط `TestCommon` پردازش می‌شود. نیازی به دانستن فرمت فایل‌های ورودی نیست. فقط جهت اطلاع: ماتریس‌های نیمه پر به عنوان ورودی مساله مربع لاتین در فایل‌های تست به این صورت ذخیره شده‌اند که در خط اول بعد ماتریس و در خطوط بعدی محل‌های خالی کاراکتر. و بقیه ماتریس با اعداد متناظر پر شده است.

```
5
3 4 1 . .
. . . 0 .
. . 2 . .
. 2 . 4 1
. 0 3 . 4
```

۶ سوال اول Q1LatinSquareSAT

در این سوال لازم است معادل CNF امکان حل مساله مربع لاتین را با فرمت تمرین دهم برگردانید. به این شکل که خط اول شامل دو عدد می‌باشد. اولی تعداد عبارت‌ها، c ، و دومی تعداد متغیرها، v ، می‌باشد. در خطوط بعدی، هر عبارت در یک سطر گذاشته می‌شود. هر عبارت شامل یک یا بیشتر عدد بین 1 و v یا بین $-v$ و -1 می‌باشد. عدد منفی n معادل نقیض x_n یا \bar{x}_n و اعداد مثبت برابر خود متغیر x هستند. متغیرها/اعداد یک عبارت با کارکتر فاصله از هم جدا می‌شوند و عبارات با خط جدید ($\backslash n$) از هم جدا می‌شوند.

۱.۶ محدودیت‌ها

برای دریافت نمره کامل لازم است در ۲۰ ثانیه تمام ۵۴ تست کیس، پاس بشوند.

۷ سوال دوم Q2LatinSquareBT

برای این سوال لازم است متد `Solve` مستقیماً مساله را با استفاده از روش `Back Tracking` حل کرده و در صورت امکان تکمیل ماتریس به صورت مربع لاتین رشته `SATISFIABLE` را برگرداند و در صورت عدم امکان رشته `UNSATISFIABLE` را برگرداند.

۱.۷ محدودیت‌ها

برای دریافت نمره کامل لازم است در ۱ ثانیه تمام ۲۷ تست‌کیس اول پاس بشوند. ^۲ چنانچه در یک ثانیه تعداد بیشتری تست‌کیس پاس بشوند به ازای هر تست کیس ۲ درصد به نمره این سوال اضافه می‌شوند. لازم است تست‌کیس‌ها به ترتیب و متصل اضافه شوند. نه اینکه چندتا تست‌کیس راحت را انتخاب کنید و اضافه کنید. مثلاً اگر تا تست‌کیس ۴۰ را زیر یک ثانیه حل کردید ۲۶ درصد به نمره این سوال اضافه می‌شود. لذا حداکثر نمره مثبتی برای این سوال ۵۴ درصد می‌باشد.

۸ داده تست و فایل‌های اولیه

فایل‌های اولیه، داده تست و تغییرات `TestCommon` در شاخه `Sauleh/TestCommon.Exam2` همگی مطابق با تمرین‌های اول تا `A11` می‌باشند. این است که نیازی به توضیح مجدد نیست. پروژه‌های `Exam2` و `Exam2Tests` را مانند تمرین‌ها اضافه کرده و فایل‌های اولیه `kd` و `GradedTests.cs` را به پروژه اصلی و تست اضافه کنید. همچنین `TestData` را به پروژه تست اضافه کنید. توانایی شما در انجام این مراحل آزمونی است برای اینکه تمرین‌ها را خودتان انجام داده‌اید. حتی الامکان در این زمینه سوالی نکنید. دقت کنید که قبل از اینکه هر چیزی کامیت کنید، حتماً و حتماً از `sync` بودن شاخه مستر خود و `remote` اطمینان حاصل کنید و بعد از روی شاخه مستر شاخه امتحان را درست کنید. این برای بار n ام.

^۲ در فایل‌های اولیه `kd`، تست‌کیس‌های ۲۸ به بعد استثناء شده‌اند