

به نام خدا

پروژه میان ترم درس برنامه نویسی پیشرفته

نیم سال دوم ۱۳۹۹-۱۴۰۰

۱. تمامی فایل های کد را به همراه فایل متنی که در قالب pdf است (مورد سوم را بخوانید) به صورت یک فایل آرشیو zip (zip!= rar) که به قالب زیر نام گذاری شده است، بارگذاری نمایید.

AP-MP-FirstName_LastName-StudentNumber.zip

AP-MP-Saman_Hoseini-9731079.zip

۲. در سوال هایی که ورودی و خروجی مطلوب آنها مشخص شده است، برنامه ی شما به صورت ماشینی تصحیح می شود. بنابراین رعایت نحوه ورودی گرفتن و نمایش خروجی اهمیت بسیاری دارد. دقیقاً همان طور که از شما خواسته شده است ورودی ها را خوانده و خروجی ها را تولید کنید.

۳. پاسخ سوالات تشریحی را به صورت تایپ شده و در قالب یک فایل pdf (برای کل تمرین) تحویل دهید.

۴. در صورت مشاهده هرگونه تقلبی، طبق موارد گفته شده در قوانین درس برخورد خواهد شد.

۵. در صورت وجود هرگونه ابهام می توانید از طریق گروه تلگرامی با تدریس یاران در ارتباط باشید.

۶. امکان آپلود تا دو روز پس از ددلاین و با ضریب های ۷۵ و ۵۰ درصد امکان پذیر است.

مهلت تحویل: تا جمعه ۲۱ خرداد ۱۴۰۰ ساعت ۲۳:۵۹ شب

پیش گفتار

استفاده مناسب از مفاهیم تدریس شده ضروری است. طراحی خوب و منطقی کلاس‌ها و اینترفیس‌ها باید متناسب با اصول برنامه نویسی شی گرا باشد. رعایت اصول پنهان سازی اطلاعات (information hiding)، سلسله مراتب ارث‌بری جهت استفاده مجدد از کدها (code reusability)، استفاده از چندریختی و سایر نکات تدریس شده الزامی است. سعی کنید پیش از شروع پیاده سازی، تعداد و نام کلاس‌ها، فیلدها و متدهای مورد نظر برنامه را تحلیل کرده و مطابق با تحلیل و طراحی انجام‌شده، برنامه را پیاده سازی کنید.

مستندسازی به کمک Javadoc، کامنت گذاری و رعایت اصول کدنویسی خوانا برای همه کلاس‌های پیاده سازی شده الزامی است.

برنامه را پیش از بارگذاری به خوبی تست و اشکال زدایی کنید! همه کلاس‌ها و متدهای موجود در برنامه‌ها کاملاً مورد بررسی و آزمون قرار بگیرند تا از درستی عملکرد برنامه اطمینان حاصل کنید. حالت‌های مختلف ورودی توسط کاربر باید بررسی شود و در صورت لزوم، پیغام خطای مناسب نمایش داده شود.

در قسمت‌های مختلف پروژه باید خطاهای مختلف بررسی شوند و در قبال آن رفتار مناسبی از برنامه دریافت شود. پس شما باید برای تمامی قسمت‌ها عملیات Exception Handling را برای استثنای Checked و همچنین در مواقع لزوم برای Unchecked پیاده سازی کنید.

در این پروژه شما می‌بایست کد خود را در گیت نیز قرار دهید. توجه شود صرف قرارگیری و آپلود پروژه در گیت کفایت نمی‌کند و شما باید کامیت‌های مناسب و مستمر داشته باشید.

پروژه دارای تحویل آنلاین (از طریق اسکایپ) است و تسلط بر آن تاثیر زیادی در نمره شما دارد.

بازی مافیا

در این پروژه ما سعی در پیاده سازی بازی مافیا را داریم. احتمالاً بسیاری از شما قبلاً این بازی محبوب را بازی کرده اید و با قوانین آن آشنایی دارید. در صورت وجود ابهام در هر بخشی از پروژه می‌توانید از [این لینک](#) کمک بگیرید.

توضیحات اولیه

بازی مافیا در واقع یک بازی بین دو گروه است، شهروندان و مافیاها. علاوه بر این ۲ گروه، نقش راوی را داریم که راهبر بازی و کاملاً بی طرف است. بازی در یک چرخه از شب و روز ادامه پیدا می‌کند. در یک گروه ۱۰ نفره معمولاً ۳ مافیا حضور دارند که در اولین شبی که توسط راوی اعلام می‌شود با یکدیگر آشنا می‌شوند (شب معارفه). هنگامی که افراد حاضر در بازی سعی می‌کنند تا مافیا را شناسایی و از بازی حذف کنند، مافیا باید نقش خود را به کلی کتمان و یا با منحرف کردن ذهن دیگران، آنها را از نظر خود منصرف کند.

نقش مافیا مهم ترین نقش در این بازی است چرا که اگر دیگران متوجه نقش آنها شوند مافیا به ترتیب از بازی حذف می‌شوند و در نهایت می‌بازند. گروه مافیا برای اینکه بتوانند موفقیت بیشتری داشته باشند باید در روز به خوبی با یکدیگر همکاری کنند و برای افرادی که می‌خواهند در شب بکشند، استراتژی مناسبی داشته باشند.

وظیفه اصلی شهروندان در این بازی پی بردن به نقش مافیا با وجود تمام دروغ‌هایی است که آنها می‌گویند.

در روند بازی فرض بر این است تعداد بازیکنان ۱۰ نفر است.

راوی

راوی یا گرداننده بازی وظیفه پیش بردن بازی طبق قوانین تعیین شده را دارد. هنگامی که شب می‌شود و همه بازیکنان چشمان خود را می‌بندند، راوی به ترتیب نقش‌ها را بیدار می‌کند و از آنها سوالاتی را می‌پرسد.

مثلاً برای گروه مافیا (در ادامه با نقش آنها آشنا می‌شویم) این سوال را مطرح می‌کند که «چه کسی را می‌خواهید بکشید»، برای دکتر (در ادامه با نقش او آشنا می‌شویم) این سوال را مطرح می‌کند که «قصد نجات چه کسی را داری؟» و برای کارآگاه (در ادامه با نقش او آشنا می‌شویم) این سوال را مطرح می‌کند که «قصد پی بردن به نقش چه کسی را داری؟»

هنگام روز زمانی که تمام نقش‌ها بیدار شدند، راوی بازی را بدون طرفداری از گروه خاصی به جلو می‌برد. به همین ترتیب بازی با چرخه روز و شب ادامه می‌یابد تا در هر چرخه یک نفر کشته و از بازی خارج شود.

نقش‌ها

بازی از ۲ گروه تشکیل شده، گروه مافیا و گروه شهروندان که به توضیح تک تک نقش‌ها می‌پردازیم.

گروه مافیا

1. پدر خوانده (godfather): مهم ترین نقش در میان اعضای مافیا متعلق به پدرخوانده

می‌باشد. این فرد تصمیم گیرنده نهایی در بازی است و می‌تواند با مشورت سایر اعضا دیگر مافیا، یک نفر را از میان شهروندان انتخاب کرده و با شلیک گلوله از بازی حذف کند. لازم به ذکر است، استعلام پدرخوانده منفی می‌باشد. این بدان معناست که اگر کارآگاه (در ادامه با نقش او آشنا می‌شویم) در شب از راوی بخواهد تا در راستای شناسایی نقش پدرخوانده تاییدیه بدهد، راوی نمی‌تواند او را تایید کند و استعلام مثبت بدهد.

۲. **دکتر لکتر**: نقش دکتر مافیا این است که در هر شب می‌تواند یکی از اعضای مافیا را انتخاب کند تا در صورت تیر خوردن توسط حرفه‌ای (در ادامه با نقش او آشنا می‌شویم)، کشته نشود و در بازی بماند. البته دکتر لکتر می‌تواند خود را نیز فقط یکبار نجات دهد.
۳. **مافیای ساده**: مافیای ساده نقش خاصی در تصمیمات شب در تیم مافیا بر عهده ندارد ولی در روز باید سعی کند که شهروندان را گمراه کند.

گروه شهروندان

۱. **دکتر شهر**: دکتر در هر شب می‌تواند در صورت تشخیص درست، فردی را که مافیا قصد کشتن او را دارند، نجات دهد. البته دکتر می‌تواند در طول روند خودش را فقط یک بار نجات دهد.
۲. **کارآگاه**: کارآگاه جزء شهروندان است. کارآگاه در هر شب می‌تواند به یکی از افرادی که گمان می‌کند مافیا است به راوی اشاره کند و استعلام آن فرد را بگیرد. اگر فرد مورد نظر شهروند و یا **godfather** باشد، راوی تایید نمی‌کند و اگر فرد مورد نظر، یکی از نقش‌های دیگر مافیا (دکتر لکتر و یا مافیای ساده) باشد، راوی تایید می‌کند.
۳. **حرفه‌ای**: اسنایپر یا حرفه‌ای یکی از مهره‌های مهم شهروندان است. حرفه‌ای به دستور راوی بیدار می‌شود و به فردی که گمان می‌کند مافیا است، شلیک می‌کند. توجه داشته باشید در صورتی که حرفه‌ای در انتخاب مافیا درست عمل کرده باشد در بازی می‌ماند و اگر به اشتباه به یکی از شهروندان شلیک کند خودش از بازی حذف می‌شود. البته این شخصیت می‌تواند زمانیکه شناخت درستی نسبت به مافیاهای ندارد، از شلیک کردن خودداری کند.
۴. **شهروند ساده**: شهروند ساده نقش خاصی در بازی ایفا نمی‌کند و وظیفه‌ای که دارد شناخت مافیا و کمک به شهر جهت خارج کردن مافیاست.
۵. **شهردار**: نقش شهردار به این صورت است که بعد از رای‌گیری اگر متوجه شود رای‌گیری غلط است و شخص انتخاب شده شهروند است می‌تواند رای‌گیری را ملغی کند و در آن دور بازی کسی از بازی خارج نشود.
۶. **روانشناس**: نقش روانشناس این است که می‌تواند در شب به راوی اعلام نماید و یک نفر را که حدس می‌زند مافیا است و یا در حال گمراهی شهروندان است، ساکت کند تا در روز بعد نتواند صحبت کند.
۷. **جان سخت**: رویین تن یا جان سخت، یکی از قوی‌ترین شهروندان بازی است. کار اصلی او این است که می‌تواند در شب از راوی استعلام افراد بیرون بازی را بگیرد تا مشخص شود چه نقش‌هایی از بازی خارج شده‌اند و البته ۲ بار بیشتر نمی‌تواند از راوی استعلام بخواهد. در ضمن او در شب یکبار رویین تن است و اگر مافیا به او شلیک کند، کشته نخواهد شد. تیم مافیا حاضر در بازی یا می‌توانند او را در روز و با جمع آوری آرای شهروندان به قتل برسانند یا اینکه ۲ شب به او شلیک کنند!

توضیح یک دور بازی

هر دور بازی شامل ۳ بخش است:

۱. شب
۲. روز
۳. رای‌گیری

در هر کدام از این مراحل اتفاقاتی می‌افتد که به توضیح آنها می‌پردازیم.

شب

در شب همه بازیکنان چشمان خود را می‌بندند و می‌خوابند.

شب معارفه

شب اول بازی (زمانی که بازی شروع می‌شود) شب معارفه نام دارد. با دستور راوی نقش‌های مختلف چشمان خود را باز می‌کنند تا با هم تیمی‌های خود آشنا شوند.

دقت کنید به جز نقش خوانده شده توسط راوی بقیه نقش‌ها حق باز کردن چشمان خود را نداشته و بعد از تمام شدن هر معارفه، آن بازیکن که نقشش خوانده شده بود می‌بایست چشمان خود را ببندد.

ترتیب معارفه:

راوی به ترتیب زیر نقش‌ها را صدا می‌زند.

1. مافیا

(a) پدرخوانده

(b) دکتر لکتر

2. شهردار و دکتر شهر (معرفی دکتر شهر به شهردار)

3. کاراگاه

4. حرفه‌ای

5. روانشناس

6. جان سخت

به عنوان مثال، راوی دستور می‌دهد مافیاهای بیدار شوند. اعضا مافیا چشمان خود را باز می‌کنند تا باهم آشنا شوند. سپس راوی دستور می‌دهد پدرخوانده مافیا خودش را معرفی کند (با علامتی خودش را نشان دهد)، سپس همین کار را برای شناسایی دکتر لکتر انجام می‌دهد.

شب بازی

در شب همه بازیکنان چشمانشان را می‌بندند. سپس راوی نقش‌های مختلف را صدا می‌زند تا از نقش خود استفاده کنند.

ترتیب معارفه:

راوی به ترتیب زیر نقش‌ها را صدا می‌زند.

۱. مافیا

۲. دکتر لکتر

۳. دکتر شهر

۴. کاراگاه

۵. حرفه‌ای

۶. روانشناس

۷. جان سخت

توضیح عملیات هر نقش در قسمت نقش‌ها آمده و دوباره توضیح مختصری در مورد آنها می‌دهیم.
عملیات نقش‌ها:

۱. **مافیا:** بعد از فراخوانی نقش مافیا توسط راوی، مافیایا (پدرخوانده، دکتر لکتر، مافیای ساده) بیدار می‌شوند تا با هم مشورت کنند و هدف (قربانی) خود را انتخاب کنند. در نهایت راوی کسی که پدرخوانده نشان دهد را قربانی می‌کند. (پدرخوانده رای داده شده توسط بقیه مافیایا را می‌داند و بر اساس آنها تصمیم می‌گیرد)

۲. **دکتر لکتر:** بعد از فراخوانی نقش دکتر لکتر، بازیکن دارای این نقش بیدار می‌شود تا یکی از هم تیمی‌های خود را به انتخاب خودش درمان کند.

۳. **دکتر شهر:** بعد از فراخوانی نقش دکتر شهر، بازیکن دارای این نقش بیدار می‌شود تا یکی از شهروندان را به انتخاب خودش درمان کند.

۴. **کاراگاه:** بعد از فراخوانی نقش کاراگاه، بازیکن دارای این نقش بیدار می‌شود تا نقش یکی از بازیکنان را به انتخاب خودش اعلام گیرد.

۵. **حرفه‌ای:** بعد از فراخوانی نقش حرفه‌ای، در صورتی که تمایل به استفاده از نقشش را داشته باشد به یک نفر به انتخاب خودش شلیک می‌کند. در صورتی که مافیا باشد، آن مافیا از بازی حذف می‌شود. در غیر این صورت خودش از بازی حذف می‌شود.

۶. **روانشناس:** بعد از فراخوانی نقش روانشناس، در صورتی که تمایل به استفاده از نقشش را داشته باشد یک نفر به انتخاب خودش را برای روز بعد ساکت می‌کند.

۷. **جان سخت:** بعد از فراخوانی نقش جان سخت، در صورتی که تمایل به استفاده از نقشش را داشته باشد به راوی اعلام می‌کند و راوی در روز بعد نقش‌های حذف شده (بدون اعلام بازیکنی که دارای آن نقش بوده) را بدون ترتیب اعلام می‌کند.

روز

راوی به بازیکنان دستور می‌دهد چشمان خود را باز کنند و اعلام می‌کند که چه کسی/کسانی شب گذشته بازی را ترک کرده‌اند.

بحث در میان بازیکنان داخل بازی آغاز می‌شود. برای صحبت کردن بازیکنان باهم باید یک قابلیت چت روم (chatroom) با استفاده از socket programming پیاده سازی کنید که توضیحات کامل آن جلوتر داده شده.

در هر لحظه ممکن است بازیکنان همدیگر را متهم به مافیا بودن بکنند. شهروندان باید تشخیص دهند چه کسی مافیا است و چه کسی شهروند، تا بتوانند مافیاهای را در رای‌گیری آنها روز از بازی بیرون کنند.

مافیاهای هم سعی می‌کنند با گمراهی شهروندان، آنها را در رای‌گیری از بازی خارج سازند.

روز تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که همه بازیکنان اعلام آمادگی برای رای‌گیری کنند یا ۵ دقیقه از شروع روز گذشته باشد.

رای‌گیری

در انتهای روز هر بازیکن به یک بازیکن دیگر غیر خودش که تصور می‌کند مافیاست رای می‌دهد. هر بازیکن فقط ۱ حق رای دارد.

زمان رای‌گیری ۳۰ ثانیه است. اگر بازیکنی در این مدت رای ندهد، رایش ممتنع در نظر گرفته می‌شود.

بعد از اینکه همه افراد رای خود را دادند راوی از شهردار می‌پرسد آیا تمایل دارد رای‌گیری را ملغی کند یا خیر. اگر ملغی کند کسی از بازی بیرون نمی‌رود و بازی به دور بعدی وارد می‌شود.

شرط پایان بازی

بعد از هر دور بازی یا اتمام فاز شب یک دور بازی، باید شرط اتمام بررسی شود.
در صورتی که تعداد مافیاهای بیشتر و یا مساوی تعداد شهروندان شود راوی برنده را گروه مافیا اعلام می‌کند و گروه شهروند می‌بازد.
در صورتی که شهروندان موفق شوند همه افراد مافیا را تشخیص داده و از بازی بیرون کنند راوی برنده را گروه شهروند اعلام می‌کند و گروه مافیا می‌بازد.

شبکه و socket

برای پیاده سازی این بازی ملزم به استفاده از شبکه هستید. در این بازی هر بازیکن یک کاربر (client) است که به سرور وصل شده است.

هر کاربر در طول بازی عملیاتی مانند رای دهی، چت کردن و ... را انجام می‌دهد که همه اینها باید با استفاده از یک سرور بررسی و پاسخی مناسب به آنها داده شود.

برای این منظور راه‌های مختلفی وجود دارد مانند استفاده از Multi-threaded Client/Server.

همچنین باید یک قابلیت چت روم برای بازیکنان وجود داشته باشد تا در طول روز باهم گفت و گو داشته باشند.
این قابلیت به این صورت است که هر کاربر (در صورتی که زنده باشد و بازی را ترک نکرده باشد) بتواند در طول روز با بقیه کاربران گفت و گو کند و مشخص باشد هر کاربر کدام پیام را داده است.
به عنوان مثال به گفت و گو زیر توجه کنید:

```
Bardia: hey, Sina is acting so suspicious. Why did you defend Hadi when we all knew he was one of the Mafias?  
Sina: I though he is innocent, I was wrong  
Faraz: I agree with Bardia, we should vote him out this round!  
  
New Message as Mina: <type something>
```

مثال بالا یک نمونه از قابلیت چت روم بازی است. در صورتی که بازیکنی بخواهد پیامی برای همه اعضا بفرستد باید یک پیام جدید با شبکه ارسال کند، شبکه هم این پیام جدید را برای بقیه کاربران نمایش دهد تا همه از آخرین پیام فرستاده شده باخبر باشند.

توجه داشته باشید باید مشخص باشد هر پیام را کدام کاربر ارسال کرده است. همینطور دسترسی به پیام‌های قدیمی باید امکان پذیر باشد. برای این منظور پیام‌های قبلی را داخل فایل ذخیره کنید و در صورت نیاز آنها را نمایش دهید.

در ابتدا بازی کاربرهای مختلف به شبکه متصل می‌شوند و در صورت آماده بودن، اعلام آمادگی می‌کنند. بازی تا زمانی که تمامی بازیکنان اعلام آمادگی نکرده اند شروع نخواهد شد.

بعد از شروع بازی، روند بازی توسط شبکه مورد بررسی قرار می‌گیرد و بازی را می‌چرخاند. در واقع شبکه بازی همان راوی یا گرداننده بازی هست که وظیفه پیش بردن بازی به مراحل بعد را دارد.

کار با فایل (امتیازی)

در هر لحظه از بازی باید این امکان وجود داشته باشد که بازی متوقف شود و دوباره از ادامه آن شروع شود. لذا برای این کار نیاز دارید اطلاعات بازی را در فایلی ذخیره کنید تا بعدا بتوان از آن اطلاعات استفاده کرد و به ادامه بازی پرداخت.

بخش کار با فایل ۱۰ نمره امتیازی دارد.

رابط کاربری و نمایش کنسولی

پیاده سازی یک نمایش کنسولی کاربر پسند نمره امتیازی دارد.

نکات پیاده سازی

به نکات زیر در پیاده سازی کد خود توجه لازم را داشته باشید.

- (a) ابتدا سرور اجرا می‌شود و بعد کاربران به آن متصل می‌شوند.
- (b) کاربر (client) در هنگام متصل شدن به بازی پورت سرور مورد نظر را از طریق کنسول وارد می‌کند. (فرض کنید چندین بازی در حال اجرا است و شما قصد متصل شدن به یک بازی مشخص را دارید)
- (c) در هنگام اتصال به سرور، کاربران باید username یکتا وارد کنند و در صورت تکراری بودن سرور از آنها username جدید درخواست می‌کند.
- (d) قبل از شروع بازی تمامی کاربران باید اعلام آمادگی کنند.
- (e) در صورتی که کاربری میان بازی اتصالش قطع بشود از بازی حذف می‌شود و مانند کشته شده در نظر گرفته می‌شود.
- (f) هنگامی که یک نفر از بازی حذف می‌شود گزینه ترک بازی و یا گزینه مشاهده ادامه بازی را دارد. در صورت مشاهده ادامه بازی نباید بتواند چت کند.
- (g) در ابتدا بازی نقش‌ها به صورت تصادفی بین بازیکنان پخش می‌شوند
- (h) در هنگام تعویض روز و شب سرور باید پیام مناسب به همه ارسال کند.
- (i) در هنگام شب شدن بازیکن‌ها نباید قابلیت صحبت کردن داشته باشند.
- (j) در شب، هنگامی که مافیاهای قصد قربانی کردن کسی را داشته باشند باید لیست اعضا مافیا برای همه آنها نمایش داده شود. پدرخوانده می‌تواند رای مافیاهای دیگر را مشاهده کند تا در تصمیم‌گیری به او کمک کنند.
- (k) هر شب زمانی به نقش‌های مختلف تخصیص داده می‌شود که نقش خودشان را ایفا کنند.
- (l) افراد می‌توانند در طول روز با هم چت کنند و در انتهای روز رای‌گیری ای از سمت سرور برای انتخاب فرد متهم انجام می‌شود.
- (m) هنگامی که فرد در طول روز رای می‌دهد باید رایش برای بقیه هم نمایش داده شود.
- (n) کاربر هر زمان می‌تواند با نوشتن exit از بازی خارج شود. در این صورت از بازی حذف می‌شود.
- (o) سرور هر روز لیست افراد زنده و اتفاق‌های شب گذشته را برای همه ارسال می‌کند. (در صورتی که جان‌سخت استعلام گرفته باشد نقش‌های حذف شده را نیز به همه بازیکنان اعلام می‌کند)
- (p) بازی را طوری پیاده سازی کنید که اگر تعداد بازیکنان تغییر کند باز هم بتواند به طور معقول به بازیکنان نقش بدهد. برای این منظور همواره تعداد مافیاهای در ابتدا بازی باید یک سوم تعداد شهروندان باشد، و نقش‌های با اولویت هم در بازی حضور داشته باشند مانند پدرخوانده، دکتر شهر و کاراگاه.

امتیازی

- I. در هنگام رای‌گیری بازیکن‌ها می‌توانند تا قبل از اینکه مهلت آن تمام شود رای خود را عوض کنند.
- II. در صورتی که بعد از ۳ دور متوالی از سمت کاربر پاسخی دریافت نشود از بازی اخراج می‌شود.
- III. در طول روز مشخص باشد در هر لحظه چه کسانی در حال تایپ کردن پیام می‌باشند.
- IV. چت‌روم از زبان فارسی نیز پشتیبانی کند.

توجه! هر بخش از موارد فوق ۵ نمره امتیازی دارد. همچنین بیشینه نمره امتیازی ۲۰ نمره می‌باشد. در صورت کسب نمره امتیازی بیشتر در نمره شما لحاظ نمی‌گردد.