

به نام خدا

مینی پروژه درس برنامه نویسی پیشرفته

دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه شهید بهشتی

دکتر صادق علی اکبری

نیم سال دوم ۱۴۰۰-۱۴۰۱



پیاده سازی نسخه ای از بازی مونوپولی

در این پروژه از شما خواسته شده تا نسخه ای از بازی مونوپولی (یک board game معروف) را پیاده سازی کنید.

هدف نوشتن برنامه ای است که به بانکدار بازی کمک کرده که بازی را مدیریت کند.

توضیح بازی:

این بازی بین ۲ الی ۴ بازیکن دارد. یک شخص به عنوان بانکدار مسئول رسیدگی به روند بازی و دارایی هاست.

بانکدار: این فرد مسئول تمام پول ها، دارایی ها، خانه ها و هتل هایی است که به بانک تعلق دارند. با وجود این مسئولیت، بانکدار توانایی بازی کردن در بازی را نخواهد داشت و تنها بازی را مدیریت می کند.

بانک: مخزن پول ها و دارایی های بازی است. هر بازیکن می تواند با بانک معاملاتی داشته باشد. توجه داشته باشید که دارایی و پول بانک در این بازی بینهایت است یعنی بانک توانایی پرداخت هر مبلغی را در بازی دارد.

پیش از شروع بازی، بانکدار به هر بازیکن مبلغ ۱۵۰۰ دلار، تحت عنوان سرمایه اولیه پرداخت می کند (توجه کنید که این مبلغ کلی است و به هر صورت می تواند خرج شود و به اسکناس های مختلف تقسیم نمی شود)

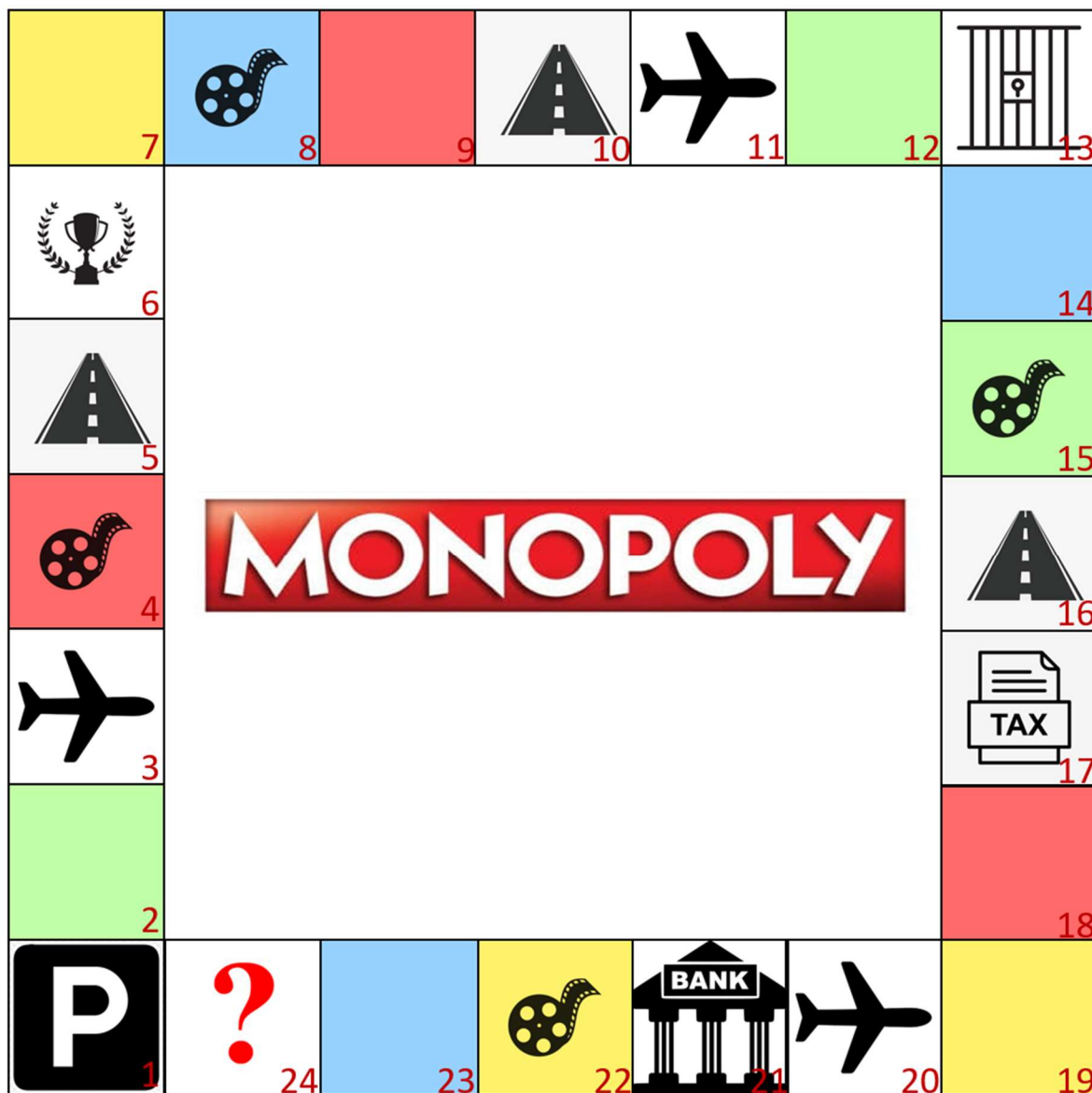
تعیین نوبت شروع: نوبت افراد در بازی، بر حسب ورودشان به بازی است (می توانید نوبت هر کس هر بر حسب انداختن تاس در ابتدا بازی تعیین کنید. به نحوی که هر بازیکن تاس بزرگتری آورد اول بازی را شروع کند)

در نوبت خود، هر بازیکن باید تاس بازی را چرخانده و پس از پرتاب کردن آن، مهره ی خود را براساس رقم مشخص شده توسط تاس، از ۱ تا ۶ خانه به جلو حرکت دهد.

در بازی هر بازیکن دو نوع سرمایه دارد : ۱- دارایی های نقدی که همان پولی است که هر بازیکن دارد که می تواند خرج کند ۲- دارایی های غیر نقدی که شامل مناطق، خانه ها یا هتل هایی است که یک بازیکن آنها را خریداری کرده.

زمین بازی :

زمین بازی شامل ۲۴ خانه به شکل زیر است.



توجه کنید زمین بازی در پیاده سازی شما ثابت است و در هر بار اجرا، برنامه روی زمینی به همین شکل اجرا خواهد شد. سعی کنید که با دقت به زمین نگاه کنید و آن را به درستی در برنامه خود پیاده سازی کنید.

توجه: مناطقی که رنگی نیستند، فقط در مالکیت بانک هستند و خرید و فروش نمی شود. اجاره ای هم که قرار است در این خانه ها پرداخت شود، به بانک پرداخت خواهد شد و نه به بازیکنان دیگر.

زمین بازی شامل ۲۴ منطقه است که هر کدام از مناطق دارای ویژگی های خاصی هستند.
در ادامه توضیحات هر منطقه با ذکر شماره آن منطقه آورده شده است:

- **پارکینگ رایگان (۱):** بازی در ابتدا با قرار گرفتن مهره های بازیکنان در این منطقه شروع می شود. بازیکنان در این منطقه نباید هزینه ای را به عنوان اجاره به بانک پرداخت کنند و وارد شدن به این منطقه رایگان است.
- **فرودگاه (۳ و ۱۱ و ۲۰):** بازیکنان با رسیدن به منطقه فرودگاه در زمین بازی میتوانند با پرداخت ۵۰ دلار بلیت دریافت کرده و مستقیماً به هر یک از دو فرودگاه دیگر بروند. همچنین می توانند به سادگی از این منطقه عبور کرده و هزینه ای را پرداخت نکنند.
- **سینما (۴ و ۸ و ۱۵):** اگر بازیکنان دیگر وارد سینمای تحت مالکیت شما شوند، با پرداخت ۲۵ دلار به تماشای فیلم در سینمای شما می نشینند. اگر شما مالک دو سینما باشید این هزینه ۲ برابر می شود (یعنی ۵۰ دلار) و اگر شما مالک هر سه سینما داشته باشید هزینه تماشای فیلم ۴ برابر می شود (یعنی ۱۰۰ دلار).
در ابتدای بازی سینما ها در اختیار بانک قرار دارند اما هر بازیکن که نوبت بازی اوست و زودتر به این منطقه رسیده است، می تواند با پرداخت ۲۰۰ دلار سینما را خریداری کرده و به مالکیت خود در آورد در این صورت این بازیکن می تواند از بقیه بازیکنانی که وارد سینمای او شدند، طبق مقداری که بالا گفته شد، هزینه دریافت کند
- **منطقه جایزه (۶):** هر زمان که بازیکنی روی خانه ای جایزه فرود آمد ، ۲۰۰ دلار به عنوان پاداش از طرف بانک دریافت می کند.
- **منطقه مالیات (۱۷):** با وارد شدن بازیکن به این منطقه، او باید ۱۰ درصد کلیه دارایی نقدی خود را به عنوان مالیات به بانک دهد.
- **جاده (۵ و ۱۰ و ۱۶):** با رسیدن به جاده ها، بازیکن تنها باید هزینه عبور از جاده را بپردازد و در نوبت بعدی خود از جاده عبور کند. برای عبور از هر جاده باید مبلغ ۱۰۰ دلار به بانک پرداخت شود.
- **زمین های خالی (۲ و ۷ و ۹ و ۱۲ و ...):** این مناطق قابل خریداری هستند. هر بازیکن میتواند با پرداخت ۱۰۰ دلار، یک زمین خالی را که از قبل بازیکنی آن را خریداری نکرده، خریداری کند و در آن به ساخت و ساز مشغول شود و بر حسب همین موضوع از بازیکنان دیگر، اجاره دریافت کند. در ادامه توضیحات کامل تری در این مورد داده خواهد شد.

- **منطقه علامت سوال - شانس (۲۴):** با رفتن به این خانه یک کارت شانس به صورت تصادفی نمایش داده می شود و بازیکن باید شانس خود را امتحان کند.

کارت های شانس شامل:

۱. ۲۰۰ دلار از بانک بگیرید
 ۲. مستقیماً به زندان بروید
 ۳. ۱۰٪ از پول خود را به بانک بپردازید
 ۴. سه خانه به جلو بروید
 ۵. یک فرصت برای آزادی از زندان
 ۶. اگر وارد منطقه مالیات شدید، یک بار لازم نیست به بانک پولی پرداخت کنید
 ۷. به هر بازیکن ۱۰ دلار بدهید
- **زندان (۱۳):** توضیح این منطقه در ادامه آمده است.
 - **بانک (۲۱):** با وارد شدن به این منطقه می توانید سرمایه گذاری کنید! به این صورت که میتوانید تصمیم بگیرید به سادگی از این منطقه عبور کنید و هیچ هزینه ای پرداخت نکنید یا تصمیم بگیرید که نصف دارایی نقدی خود را در به بانک بدهید و سپرده گذاری کنید.
- سپرده گذاری به این صورت است که بازیکن نصف دارایی خود را در اختیار بانک می گذارد و اگر در دور بعد به این خانه رسید، دو برابر مقدار سرمایه گذاری خود را از بانک دریافت میکند.
- توجه کنید که بانک مسئولیتی در قبال باختن بازیکن پیش از رسیدن دوباره به این منطقه نخواهد داشت.

قوانین بازی:

- زمانی که مهره‌ی شما روی خانه‌ای با ویژگی خاصی قرار گرفت که مالکیت آن را نه شما در اختیار دارید و نه سایر بازیکنان در اختیار دارند، می‌توانید دست به خرید آن بزنید
- اگر اولین نفری هستید که مهره‌ی شما روی خانه‌ای قرار می‌گیرد که قابل خریداری است (در صفحه بازی رنگی نشان داده شده‌اند)، با پرداختن پول (که مقدار آن مشخص است)، می‌توانید اقدام به خرید منطقه مورد نظر نمایید؛ بانکدار نیز وظیفه دارد که مالکیت آن منطقه را به خریدار بدهد.

• جمع‌آوری اجاره

اگر مهره‌ی شما روی منطقه دارای ویژگی قرار گرفت که مالکیت آن در اختیار بازیکن دیگری قرار دارد، باید اجاره-هزینه مشخص آن منطقه را پرداخت کنید.

- برای بدست آوردن حق انحصار، مالکیت تمام مناطقی که از یک رنگ هستند را بدست آورید (امتیازی)

اگر مالکیت خانه‌های موجود از یک رنگ را در اختیار داشته باشید، حق انحصار را بدست خواهید آورد که یکی از اهداف بازی محسوب می‌شود و بوسیله‌ی آن قادر هستید که سایر بازیکنان را به راحتی ورشکسته کنید. بازیکنانی که از حق انحصار برخوردار باشند، قادرند تا حق اجاره‌ی بیشتری را بابت خانه‌هایی که مالک آن هستند طلب کنند (دو برابر مقدار مشخص شده)

• در زمین‌های خالی ساختمان سازی کنید

اگر زمینی خالی را خریداری کرده باشید، قادرید که در آن اقدام به ساختمان سازی کنید و با این کار، حق اجاره‌ی بیشتری را از بازیکنان طلب نمایید. براساس قوانین بازی، در هر زمین خالی حداکثر مجازید که چهار ساختمان بسازید.

- ساختمان‌های خود را باید بصورت مساوی در زمین‌های خریداری شده بسازید!

شما نمی‌توانید تنها در یکی از خانه‌های ناحیه‌ی گفته شده اقدام به ساختمان سازی کنید و باید در تمام آن‌ها بطور مساوی ساختمان بسازید، یعنی وقتی در زمینی یک ساختمان ساختید، دیگر اجازه ندارید تعداد آن را به دو ارتقا دهید، مگر آنکه در هر یک از زمین‌های دیگرتان اقدام به ساخت یک ساختمان کرده باشید، در این صورت قادرید که ساختمان دیگری را در یکی از خانه‌ها ارتقا دهید، این موضوع در مورد ساخت ساختمان‌های

بیشتر در یک خانه نیز صدق می‌کند، یعنی وقتی می‌توانید در یکی از زمین های گفته شده اقدام به ساخت چهارمین ساختمان نمایید که در تمامی زمین های خود، سه ساختمان ساخته باشید.

• پس از ساخت چهار ساختمان، اقدام به ساخت یک هتل نمایید

پردرآمدترین ساختمانی که می‌توانید در زمین هایتان بسازید، هتل‌ها هستند؛ پس از آنکه اقدام به ساخت چهار ساختمان در یکی از خانه‌های ناحیه‌ی گفته شده نمودید، قادر خواهید بود تا از بانک یک هتل خریداری کنید و آن را جایگزین چهار ساختمان نمایید. هتل‌ها تقریباً معادل پنج ساختمان محسوب می‌شوند، این در حالی است که حداکثر تعداد مجاز ساختمان در هر یک از مناطق، به عدد چهار محدود شده است؛ هزینه خرید هر زمین خالی برای بازیکن ۱۰۰ دلار است. هزینه ساخت هر ساختمان در منطقه هم ۱۵۰ دلار است. و در انتها برای تبدیل چهار ساختمان به یک هتل باید با پرداخت ۱۰۰ دلار به بانک مجوز هتلداری دریافت کنید.

از طرفی اگر بازیکنی در زمین خالی شما وارد شد، می‌توانید از بازیکن ۵۰ دلار اجاره دریافت کنید و به ازای هر ساختمان که در زمین شما ساخته شده است می‌توانید ۱۰۰ دلار اضافه تر دریافت کنید. مثلاً اگر ۴ ساختمان در منطقه ساخته اید باید ۴۵۰ دلار اجاره دریافت کنید. و در نهایت هزینه اجاره هتل برای هر بازیکن حریف، ۶۰۰ دلار خواهد بود!

(اما توجه داشته باشید که اگر بخواهید محدودیت تعداد ساختمان را برای سایر بازیکنان ایجاد کنید،(برای هر بازیکن ۵ ساختمان در نظر گرفته شده است(برای ایجاد رقابت) که در این صورت یعنی در یک بازی ۴ نفره ۲۰ ساختمان وجود دارد) بهتر است که کاری به چهار ساختمان موجود در خانه‌ی خود نداشته باشید و هتلی را جایگزین آن نکنید، بنابراین سایر بازیکنان با کمبود خانه مواجه خواهند شد اما اگر چهار ساختمان را کنار گذاشته و هتلی را احداث کنید، عملاً آن‌ها را در اختیار بازیکنان دیگر قرار داده‌اید، پس بر اساس استراتژی و وضعیت خود، در این مورد تصمیم گیری کنید)

• افتادن به زندان

در این بازی تنها یک تاس داریم . با آوردن عدد ۶ بازیکن میتواند دوباره تاس بیندازد اما با آوردن دو ۶ متوالی، بازیکن مستقیماً به زندان منتقل می‌شود. اگر در حالت عادی به خانه زندان رسیدن اتفاقی نمی‌افتد و ادامه بازی را انجام می‌دهید

زمانی که به زندان افتادید، در نوبت خود می توانید با پرداخت ۵۰ دلار به بانک ، خود را از زندان آزاد کنید. اگر مایل به پرداخت هزینه نبودید، می باید صبر کنید تا نوبت به شما برسد. اگر عدد ۱ آورید میتوانید از زندان خارج شوید

توجه: ماندن در زندان برای هر نوبت از پول شما ۱۰ دلار کسر میکند. در این صورت باید تصمیم بگیرید که در ابتدا ۵۰ دلار بدهند و آزاد شوید یا شانس خود را امتحان کنید و ۵ نوبت در زندان بمانید اما پول کمتری خرج کنید.

• نحوه باختن هر بازیکن (ورشکستگی)

زمانی بازیکنی می بازد که توانایی پرداخت اجاره منطقه ای که در آن ایستاده است را نداد. در این صورت ، بازیکن باید دارایی های خود را به بانک بفروشد تا بتواند هزینه اجاره را بپردازد. اگر با فروختن دارایی های خود نیز نتوانست از پس هزینه اجاره برآید، بازیکن ورشکست شده و از بازی خارج میشود! نحوه فروختن دارایی ها به بانک: بانک دارایی های شما را به نصف قیمتی که برایش هزینه کرده اید خواهد خرید. مثلا برای ساخت یک هتل در مجموع نیاز به خرید زمین (۱۰۰ دلار) + چهار ساختمان (۶۰۰ دلار) + مجوز (۱۰۰ دلار) است. پس بانک هتل شما را به قیمت ۴۰۰ دلار خواهد خرید و بازیکنان دیگر قادر خواهد بود که در ادامه این زمین را از بانک خریداری کنند. توجه شود که بازیکنان نمی توانند دارایی های خود را به هم بفروشند یا خریداری کنند و فقط خریدار یا فروشنده بانک است

• پایان بازی

بازی زمانی پایان می یابد که بازیکنی بقیه رقیبان خود را ورشکسته کند. در این صورت او برنده بازی است

نحوه اجرا و دستورات بازی:

در ابتدا بانکدار با دستور `create_game` یک بازی درست می کند و لیست نام بازیکنانی که در بازی حضور دارند را به عنوان ورودی میگیرد. تضمین می شود که نام هر بازیکن متمایز است.

```
create_game
player_1
player_2
...
```

sample input:

create_game

Diba

Kian

Negar

Sadra

در صورتی که تمایل دارید مورد زمان دار بازی را پیاده سازی کنید (رجوع به بخش امتیازی) پیش از دستور start_game و شروع بازی دستور Time x min را وارد کنید

Sample input:

Time 3 min

بازی با دستور start_game شروع می شود.

- در صورتی که دستور create_game ایجاد نشده باشد پیغام خطا بدهد.

no game created

در ابتدای هر دور بازی پیغامی چاپ میشود که شماره ی دور مربوطه را چاپ میکند. مثلاً بلافاصله پس از شروع بازی پیغام ۱ round چاپ میشود و برنامه منتظر ورودی های بعدی میباشد. در ابتدا نوبت افراد را بر حسب عدد روی تاس مرتب کنید، و در غیر اینصورت بر حسب ورودشان به بازی. بازی شروع میشود

در هر دور (round)، بازیکنان به ترتیب شروع به تاس انداختن میکنند. در نوبت هر بازیکن، بازیکن میتواند دستوراتی را وارد کند و اطلاعاتی از جریان بازی دریافت کند. اگر نوبت بازیکنی شد، برنامه شما باید با نمایش دادن نام آن بازیکن، مشخص کند که نوبت به آن بازیکن رسیده است.

در ابتدای نوبت هر بازیکن شما باید به برنامه عددی از ۱ تا ۶ بدهید و شماره تاس آمده برای بازیکن را مشخص کنید.

دقت کنید که عدد تاس دستی وارد میشود و این برنامه به صورت رندوم تاس نمی اندازد.

Negar's turn:

(dice_number)

Sample input:

6

اگر عدد تاس نامعتبر بود برنامه شما باید خطای مناسب را چاپ کند.

پس از وارد کردن عدد تاس، بازیکن به منطقه ای جدید منتقل خواهد شد. در ابتدا، در صورتی که منطقه جدید دارای اجاره بود باید پیامی بر این مبنی چاپ شود (مبلغ اجاره). و در ادامه این مقدار از حساب بازیکن کسر گردد. اگر مقدار پول نقد بازیکن کافی نبود، باید این مورد به بازیکن گزارش داده شود و از او درخواست شود که دارایی های غیر نقدی خود را بفروشد.

دستوراتی که هر بازیکن در نوبت خود میتواند وارد کند به شرح زیر است:

• دستور **buy**:

اگر در منطقه ای بودید که می توانست خریداری شود(مانند زمین های خالی یا سینما)، میتوانید از این دستور استفاده کنید و آن زمین را خریداری کنید.
اگر آن منطقه قابل خرید نبود یا قبلا توسط بازیکن دیگری خریداری شده بود برنامه باید پیغام خطای مناسبی چاپ کند.

• دستور **build**:

با این دستور میتوانید در زمینی که متعلق به خودتان است، ساختمان بسازید.
اگر کمتر از ۴ ساختمان دارید، با این دستور به تعداد ساختمان هایتان اضافه میشود و اگر در زمین شما دقیقا چهار ساختمان وجود دارد این دستور باعث تبدیل شدن اینها به هتل خواهد شد.
اگر زمین متعلق به شما نیست یا توازن بین ساختمان ها رعایت نمی شود، باید خطای مناسب چاپ شود.

• دستور **sell**:

اگر بازیکن به منطقه ای رسید و پول اجازه آن را نداشت، همانطور که در قوانین بازی گفته شد، باید دارایی های خود را بفروشد تا بتواند هزینه اجاره را پرداخت کند.
فروش دارایی ها با این دستور انجام میشود. به طوری که بعد از دستور **sell** عددی مبنی بر شماره منطقه آورده می شود و آن منطقه فروخته خواهد شد. (دقت کنید که کل منطقه فروخته خواهد شد. مثلا یک زمین با ساختمان های ساخته شده در آن فروخته میشود)
این دستور در حتی در زمانی که شما بدهکار نیستید هم قابل اجراست.

Sample input:

sell 2

• دستور **fly**:

اگر بازیکن به فرودگاه وارد شد، با این دستور میتواند بلیط پرواز دریافت کرده و به یکی از فرودگاه های دیگر برود.
فرودگاه مقصد با آوردن شماره خانه آن پس از نوشتن دستور مشخص میشود(اگر شماره خانه وارد شده مربوط به فرودگاه فعلی بود یا اصلا فرودگاه نبود باید پیغام خطای مناسب چاپ شود)
این دستور تنها در زمانی قابل اجراست که بازیکن در فرودگاه باشد و در غیر این صورت باید پیغام خطای مناسب چاپ گردد.

Sample input:

fly 11

- **دستور free:**

این دستور تنها زمانی قابل استفاده است که بازیکن به زندان افتاده و قصد دارد با پرداخت هزینه مربوطه آزاد شود (استفاده از این دستور در مناطق دیگر یا زمانی که بازیکن در زندان نیست، باعث پیغام خطا خواهد شد)

- **دستور invest:**

این دستور تنها زمانی که شخصی روی خانه بانک قرار میگیرد قابل اجراست. به این صورت که بازیکن نصف دارایی خود را سرمایه گذاری میکند و دو برابر این مقدار در دفعه دیگر که به این خانه می آید دریافت خواهد کرد.

دیگر دستورات:

- **دستور index:** با این دستور بازیکن میتواند شماره خانه ای که در آن است را ببیند.
- **دستور property:** با این دستور بازیکن میتواند مقدار پول نقد خود را همراه با لیستی از مناطقی که خریداری کرده مشاهده کند(بر حسب شماره خانه ها)
- **دستور time:** با این دستور بازیکن میتواند مدت زمان باقی مانده تا انتهای بازی را ببیند
- **دستور rank:** با این دستور مشخص میشود که بازیکن در بین دیگر بازیکنان رتبه چندم را داراست.

با رسیدن بازیکن به خانه شانس (شماره ۲۴)، برنامه به صورت رندوم یکی از کارت های شانس را به بازیکن نشان میدهد و دستور نوشته شده در آن را اجرا میکند.

در انتهای بازی برای برنده پیغام "YOU WON" چاپ میشود و برای بقیه ی بازیکنان پیغام
"WON THE GAME X ,YOU LOST"

گیت:

برای انجام این پروژه گروه های دو نفره تشکیل دهید و برای مدیریت آن از گیت استفاده کنید. پروژه خود را روی گیت برده و برای هر کامیت توضیحات مناسب با تغییرات خود بنویسید. به صورت مناسب برای پیشبرد کار برنچ ایجاد کنید و درنهایت آن ها را با برنچ اصلی (master) مرج کنید و درصورت بروز مرج کانفلیکت آن را رفع کنید. در پایان لینک ریپازیتوری مربوطه را داخل یک فایل تکست جدا قرار دهید. دقت کنید که ریپازیتوری باید حتما تا زمانی که متعاقبا اطلاع رسانی می شود **private** باشد، در غیر این صورت به عنوان تقلب در نظر گرفته خواهد شد. توجه کنید که استفاده از گیت جزو موارد اجباری پروژه میباشد.

بخش امتیازی:

• ترتیب نوبت بر حسب شماره ی تاس

در صورتیکه ترتیب نوبت افراد در ابتدای بازی بر حسب انداختن تاس مشخص شود و تا انتها ادامه یابد نمره امتیازی به شما تعلق میگیرد

• استفاده از زمان برای پایان بازی

در صورتی که بعد از پایان زمان بازی برنده بازی بر حسب دارایی هایش مشخص شوند و تا ورشکستگی بقیه ی بازیکنان بازی ادامه نیابد

• تعویض دارایی ها

در پایان هر دور و قبل از ورود به راند بعدی بانکدار میتواند دارایی های ۲ نفر را با دستور `swap_wealth` عوض کند

```
swap_wealth (first_player)(second_player)
```

sample input:

```
swap_wealth Diba Kian
```

در صورتی که هر کدام ورشکسته شده یا در بازی حضور نداشته باشند، یا این دستور پیش از اتمام راند، چاپ شود پیغام خطای مناسب چاپ میشود.

```
can't swap in the meantime
```

```
This user is broke
```

نمودار uml :

متناسب با ساختار پروژه خود طراحی کنید و به فایل های پروژه پیوست کنید. نمودار باید شامل تمامی کلاس های شما در پروژه و روابط بین آنها باشد.

راهنمایی:

- از آنجا که در این بازی یک زمین بازی ثابت داریم، باید فقط توانایی ایجاد یک نمونه از کلاسی که برای زمین بازی خود طراحی کرده اید باشد (singleton)

نکات تکمیلی :

- پروژه را در گروه های دو نفره انجام دهید.
- پس از پایان ددلاین تا زمان تحویل پروژه کامیت جدیدی اضافه نکنید.
- هدف از این پروژه، استفاده از شیء گرایی ، ارث بری و چندریختی است. در صورت عدم استفاده از این موارد نمره ای تعلق نخواهد گرفت.
- تمیز و خوانا نوشتن و تعریف درست کلاس ها و استفاده از کامنتهای مناسب در نمره دهی تاثیرگذار است.
- در صورت وجود هرگونه ابهام، آن را با گروه حل تمرین مطرح کنید.
- تمامی فایل های پروژه با پکیج بندی مناسب به همراه فایل تکست حاوی لینک ریپازیتوری را زیپ کرده و در کوئرا آپلود کنید.
- مهلت تحویل این پروژه ۱۷ فروردین ۱۴۰۱ می باشد.

- موفق باشید