



درس برنامه سازی پیشرفته (استاد درس: دکتر موحدی) امتحان کلاسی اصلی

لطفا در پاسخ به امتحان به نکات زیر توجه فرمایید:

- همه کد نوشته شده خود را در قالب یک فایل **C++** و با نام **AP_EXAM_[Family_Name]_[STD_ID].cpp** در سامانه کوئرا بارگزاری نمایید. به جای موارد درون **[]** شماره دانشجویی خود را وارد کنید.
- برنامه‌های ارسالی از لحاظ کامپایل شدن نباید با خطا مواجه شوند، در صورت کامپایل نشدن برنامه کل نمره آن مساله کسر می‌گردد.
- کامنت‌گذاری کوتاه اما جامع کد، بخشی از نمره امتحان می‌باشد.
- در طول امتحان، مراجعه به اسلایدهای کلاس درس و حل تمرین، رکورد کلاس‌های درس و حل تمرین و کد امتحان کلاسی قبلی بلامانع است، اما هر گونه ارتباط بین دانشجو با هر فرد دیگری در خصوص موضوع امتحان ممنوع است.
- کد منبع برخی از کلاس‌ها با تفاوت جزئی نسبت به امتحان کلاسی قبلی روی سامانه دروس بارگزاری شده است و در صورت تمایل، جهت الهام‌بخشی قابل بهره‌برداری است.

بازی مار

یک صفحه بازی $n \times n$ حاوی یک مار و یک غذا وجود دارد ($n \geq 5$). بازیکن در ابتدای بازی می‌تواند انتخاب کند یک بازی جدید را آغاز کند یا یک صفحه بازی قبلی را از داخل فایل بارگیری کرده و آن بازی را ادامه دهد. چنانچه یک صفحه بازی قبلی بارگیری شود، همه مشخصات بازی از همان طریق استخراج می‌گردد. این در حالی است که در صورت انتخاب انجام بازی جدید، سختی بازی (بر اساس اندازه صفحه بازی) از ورودی گرفته می‌شود و بر اساس آن صفحه بازی ساخته می‌شود. در زمان ساخت صفحه بازی، تعدادی غذا به ترتیب برای صفحه تعریف می‌کنیم که برای ردیف‌های زوج صفحه در ستون زوج صفحه و برای ردیف‌های فرد صفحه در ستون فرد صفحه قرار گرفته‌اند (شماره ستون‌ها و ردیف‌ها از ۰ شروع می‌شود و ستون‌ها از چپ به راست و ردیف‌ها از بالا به پایین شماره‌گذاری شده‌اند). در هر لحظه، یکی از غذاها در صفحه بازی فعال است و تا وقتی که مار غذای خود را نبلیعه‌ده است، آن غذا در همان خانه صفحه باقی می‌ماند. اما بعد از آن که مار غذای خود را خورد، غذای بعدی از لیست غذاها در صفحه بازی قرار می‌گیرد. در ابتدا، طول بدن مار $k=3$ بند می‌باشد و مار به صورت افقی در صفحه قرار دارد، بطوریکه سر آن در خانه $(2, n-1)$ (یعنی ردیف ۲ ستون $n-1$) و هر بند آن در یک خانه صفحه و در سمت چپ سر مار قرار می‌گیرد.

در طول بازی با بلعیدن هر غذا یک واحد به طول مار در قسمت دم و همجهت با آن افزوده می‌شود. همچنین، با خوردن هر غذا یک واحد به مدت عمر مار افزوده می‌شود. مدت عمر مار به صورت تعداد بارهای مجاز حرکت مار تعریف شده است و ممکن است از نوع عدد صحیح یا اعشار باشد. مدت عمر اولیه مار به مقدار نصف تعداد خانه‌های صفحه بازی تنظیم شده است.

مار در طول بازی با فشردن کلید **R** به سمت راست، کلید **L** به سمت چپ، کلید **U** به سمت بالا و کلید **D** به سمت پایین حرکت می‌کند. با فشردن هر کدام از این چهار کلید، فقط سر مار تغییر مکان در جهت انتخابی داده و بقیه بندها جای بندهای قبلی خود را می‌گیرند، یعنی بند دوم بعد از سر در محل قبلی سر مار قرار می‌گیرد و به همین ترتیب در مورد بقیه بندها جابجایی صورت می‌گیرد.



درس برنامه سازی پیشرفته (استاد درس: دکتر موحدی) امتحان کلاسی اصلی

در طول بازی، مار نباید هیچ کدام از بندهای بدن خود و یا حاشیه صفحه را قطع کند و بازیکن در صورت وقوع هر کدام از این رویدادها بازنده می‌شود. در صورتی که طول مار به نصف تعداد خانه‌های صفحه برسد یا هیچ غذایی از لیست غذاها باقی نماند بازی با موفقیت به پایان می‌رسد. به علاوه، چنانچه مار در مدت عمر خود برنده نشود نیز بازنده خواهد بود. در صورتی که بازیکن بخواهد بازی را قبل از پایان آن به صورت برنده یا بازنده متوقف کند، در صورت تمایل می‌تواند از امکان ذخیره بازی داخل فایل جهت ادامه آن در آینده بهره ببرد.

عملیات مورد نظر:

۱. انتخاب انجام بازی قبلی یا بازی جدید

➤ نمونه ورودی:

1
1

در خط اول، گزینه ۱ جهت ورود به منوی انتخاب بازی قبلی یا بازی جدید وارد می‌شود. سپس در خط دوم، یکی از دو مقدار ۱ یا ۲ که به ترتیب به معنای انجام بازی جدید و بازی قبلی است وارد می‌گردد. در این مثال، در خط دوم عدد ۱ به معنای تمایل کاربر به انجام یک بازی جدید وارد شده است.

➤ نمونه خروجی در صورت موفقیت

A new plate is created for you :)

➤ نمونه خروجی در صورت عدم موفقیت

Unable to do your instruction.

در صورتی که ورودی اشتباه باشد (برای مثال، عدد ۳ به عنوان انتخاب وارد شود یا نوع ورودی اشتباه باشد)، پیغام خطایی مطابق نمونه خروجی بالا نمایش داده خواهد شد.

۲. تعیین ابعاد صفحه بازی

➤ نمونه ورودی:

2
5

در صورتی که در ورودی گزینه ۲ وارد شود، به این معناست که کاربر تمایل دارد ابعاد صفحه بازی را تعیین نماید. بدین ترتیب، در خط بعد، اندازه صفحه بازی وارد می‌شود.



درس برنامه سازی پیشرفته (استاد درس: دکتر موحدی) امتحان کلاسی اصلی

➤ نمونه خروجی در صورت موفقیت

The plate dimension is set to 5*5.

➤ نمونه خروجی در صورت عدم موفقیت

Unable to do your instruction.

در صورتی که نوع ورودی اشتباه باشد یا اندازه صفحه بازی وارد شده کمتر از ۵ باشد، خطای بالا چاپ می شود. به علاوه، در صورتی که کاربر در عملیات قبلی، انجام بازی قبلی را انتخاب کرده باشد، این پیام خطا نمایش داده خواهد شد.

۳. چاپ صفحه بازی

➤ نمونه ورودی

3

به منظور نمایش صفحه بازی، عدد ۳ به عنوان ورودی داده می شود.

➤ نمونه خروجی

```
  *  _  P
  *  _  P
  *  _  P
  *  _  P
  *  _  P
```

به عنوان خروجی، صفحه بازی چاپ می شود. به این صورت که کاراکتر نقطه نمایانگر محل های خالی از مار و غذا است، کاراکتر * نمایانگر خانه حاوی غذا و کاراکتر - نمایانگر خانه های حاوی بدن مار و کاراکتر P نمایانگر خانه حاوی سر مار می باشد.

۴. تعیین جهت حرکت مار

➤ نمونه ورودی

4
U

در صورتی که در خط اول ورودی گزینه ۴ وارد شود، به معنای ورود به منوی تعیین جهت حرکت مار می باشد. بدین منظور، در خط بعد یکی از کاراکترهای U (بالا)، D (پایین)، R (راست) یا L (چپ) توسط کاربر وارد می شود. در این نمونه ورودی، در خط دوم کاراکتر U وارد شده است که به معنای حرکت رو به بالای مار می باشد.

➤ نمونه خروجی در صورت فاقد غذا بودن خانه جدید و عدم پایان مدت عمر مار

```
  *  _  P
  *  _  P
  *  _  P
  *  _  P
  *  _  P
```



درس برنامه سازی پیشرفته (استاد درس: دکتر موحدی) امتحان کلاسی اصلی

Your remaining lifetime is 3.

به عنوان خروجی اول، در حالتی که حرکت مار منجر به ورود به خانه غذا و یا برخورد با حاشیه صفحه یا بدن مار نشود، حرکت مورد نظر روی صفحه بازی نمایش داده می شود. به عنوان مثال، برای صفحه بازی نمایش داده شده در نمونه خروجی قبل و درخواست حرکت رو به بالا، نسبت به نمونه خروجی قبل، سر مار یک خانه به بالا حرکت کرده است و بندهای بدن مار نسبت به قبل از حرکت جای بند قبلی را گرفته اند.

در ادامه، در صورتی که بعد از انجام حرکت مار، مدت عمر مار خاتمه نیابد پیام اول و در صورت خاتمه مدت عمر مار، پیام دوم چاپ می شود.

Your remaining lifetime is 3.

Game Over! Your lifetime is expired!

➤ نمونه خروجی در صورت حاوی غذا بودن خانه جدید

فرض کنید خروجی انتخاب گزینه ۳ جهت چاپ صفحه بازی قبل از حرکت جدید به صورت زیر باشد.

```
  .  *  P  -  -  
  .  .  .  .  .  
  .  .  .  .  .  
  .  .  .  .  .
```

با فرض بالا، چنانچه ورودی بعدی کاربر به صورت زیر باشد،

4

L

خروجی متناسب با این ورودی بر اساس آخرین وضعیت مار در صفحه بازی، منجر به ورود سر مار به خانه حاوی غذا می شود که متعاقب آن یک بند به طول مار از قسمت دم افزوده خواهد شد و عمر مار هم یک واحد افزوده می شود. این خروجی در زیر نمایش داده شده است.

```
  .  P  -  -  -  
  .  .  .  .  .  
  .  .  .  .  .  
  .  .  .  .  .
```

در ادامه، در صورتی که بعد از انجام حرکت مار و بلعیدن غذا، طول مار به اندازه مورد نظر برای برنده شدن برسد، پیام گفته شده در خط اول چاپ می شود. در غیر این صورت، چنانچه مدت عمر مار خاتمه نیافته باشد، پیام خط دوم و در صورت خاتمه مدت عمر مار، پیام خط سوم چاپ می شود.

Congratulation! You are always a winner!

Your remaining lifetime is 3.

Game Over! Your lifetime is expired!



درس برنامه سازی پیشرفته (استاد درس: دکتر موحدی) امتحان کلاسی اصلی

➤ نمونه خروجی در صورت برخورد مار به حاشیه صفحه در اثر حرکت

Game Over! You crossed the border!

در صورتی که حرکت در جهت خواسته شده منجر به عبور از حاشیه صفحه بازی شود، خروجی به صورت پیام خطای نمایش داده شده در کادر بالا می باشد.

➤ نمونه خروجی در صورت برخورد به بدن مار در اثر حرکت

Game Over! You crossed your own body!

در صورتی که حرکت در جهت خواسته شده منجر به قطع کردن بدن مار شود، پیام خطای نمایش داده شده در کادر بالا نمایش داده می شود.

۵. ذخیره بازی و خروج از بازی

➤ نمونه ورودی

5
1

در صورتی که بازیکن بخواهد از بازی خارج شود، در خط اول گزینه ۵ را وارد می کند. در خط دوم، در صورتی که بازیکن تمایل به ذخیره بازی داشته باشد عدد ۱ و در غیر اینصورت عدد ۲ وارد می کند.

➤ نمونه خروجی در صورت موفقیت

Your game is saved for future. Goodbye!
Goodbye!

در صورتی که بازیکن در خط دوم ورودی، عدد ۱ را وارد کرده باشد، پیام خط اول و در صورت ورود عدد ۲، پیام خط دوم چاپ می شود.

➤ نمونه خروجی در صورت عدم موفقیت

Unable to do your instruction.

در صورتی که ورودی اشتباه باشد (مثلاً نوع ورودی نادرست باشد یا در خط دوم ورودی مقداری غیر از ۱ یا ۲ وارد شود) یا ذخیره فایل با مشکل روبرو شود، پیام خطای بالا چاپ می شود.

نکات:

- مار و صفحه بازی را به واسطه "کلاس" پیاده سازی کنید، بطوریکه که صفحه بازی حداقل شامل ویژگی های اندازه صفحه، مار و مختصات غذاها باشد. به علاوه، مار حداقل شامل ویژگی های مختصات هر یک از بندهای بدن در صفحه، طول و مدت عمر می باشد. ویژگی مختصات را نیز از طریق "کلاس" پیاده سازی کنید.



درس برنامه سازی پیشرفته (استاد درس: دکتر موحدی) امتحان کلاسی اصلی

- بلعیدن غذا توسط مار با استفاده از بازتعریف عملگر + به صورت جهانی انجام می پذیرد.
- برای حفظ محرمانگی نرم افزار این بازی، حتما داده های عضو کلاس ها را به صورت خصوصی¹ تعریف کنید.
- در این بازی فرض شده است اگر کلیدی فشرده نشود مار در جای خود ثابت می ماند.
- سایر شرایط خاصی که در این بازی ممکن است پیش بیاید، مورد نظر این سوال امتحان نیست.

¹ Private