

به نام خدا



درس برنامه نویسی پیشرفته

تمرین پنجم

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه علم و صنعت ایران

استاد مرضیه ملکی مجد

نیم سال دوم ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱

مهلت ارسال :

1402 / 02 / 29

مباحث :

وراثت

مسئول تمارین :

آریا شمسوار

فهرست

۳	<input type="checkbox"/> آداب نامه تمرینات
۴	<input type="checkbox"/> نکات تمرین سری پنجم
۵	<input type="checkbox"/> تمرین ۱. دوستان حسود
۱۰	<input type="checkbox"/> تمرین ۲. گلستان محدود

آداب نامه تمرینات

- پاسخ تمامی سوالات تنها به زبان های C# قابل قبول می باشد .
- علیرغم اعتماد کامل تیم تی ای به شما دانشجویان عزیز، تمامی کد های شما با سایر دانشجویان بصورت خودکار و توسط برنامه مقایسه خواهند شد . همچنین در طول ترم ، از تمامی پاسخ های شما ارائه گرفته خواهد شد و نحوه کار تمامی بخش های هر سوال از شما پرسیده خواهد شد، لذا از کپی نمودن کد دوستانتان خودداری کنید و تمامی پاسخ ها، کد خودتان باشد . همچنین از آنجایی که مشورت و هم فکری با سایر دوستان بسیار کار پسندیده و مفیدی است – برخلاف کپی کردن کد (: - در صورت هم فکری با دانشجوی دانشجوین ، نام وی را بصورت کامنت شده در ابتدای کد خود بنویسید .
- برای ارسال تمارین در طول ترم، در مجموع ۷ روز می توانید تاخیر داشته باشید و در صورتی که جمع تاخیر دانشجویی بیشتر از ۷ روز شود، تمرین وی قابل قبول نخواهد بود لذا تلاش کنید تمرینات را در زمان مقرر در سامانه آپلود کنید.
- در تمامی تمرینات سعی شده است که سوالات ساده تر در ابتدا و سوالات دشوار تر در انتهای فایل قرار گیرند (از ساده به دشوار مرتب شده اند) .
- در صورت وجود هرگونه سوال در مورد تمرینات ، سعی کنید تا جایی که امکان دارد سوال خود را در گروه پرسید چرا که شاید سوال شما، سوال دوستان نیز باشد و دوستانتان نیز بتوانند از پاسخ سوال شما بهره ببرند.

نکات تمرین سری پنجم

- سوالات را در سامانه کوئرا و در قسمت تمرین پنجم آپلود نمایید .
- در تمامی سوالات باید مدیریت خطا بطور کامل و دقیق صورت گیرد و بخشی از نمره هر سوال به Exception Handling درست و مناسب تعلق میگیرد .
- در این سری از تمرین نیازی به نوشتن Unit test برای هیچ یک از سوالات نیست.
- در پیاده سازی کلاس ها ، دقت کنید که تمام مواردی که در سوال از شما خواسته شده است با دقت پیاده سازی شود.
- از آنجایی که هر سوال توسط یک تی ای طرح شده است ، تنها تی ای طراح آن سوال می تواند شما را بصورت دقیق راهنمایی کند به همین منظور طراح هر سوال در زیر نوشته شده است تا در صورت ابهام و پرسش در مورد هر سوال، در صورتی که نیاز به پرسش سوال بصورت انفرادی در پیوی هست ، به تی ای مربوطه مراجعه فرمایید.

- سوال ۱ . آقای اوشنی
- سوال ۲ . آقای حسین زاده

تمرین ۱. دوستان حسود

در این سوال ما میخواهیم یک بازی ساده را شبیه سازی کنیم .
در این بازی ما یک مزرعه ($n * m$) داریم که ابعاد مزرعه در خط اول ورودی با یک فاصله داده میشود . در خانه های این مزرعه موجودات زنده مختلف قرار میگیرند . در خانه های این مزرعه موجودات زنده مختلف قرار میگیرند . موجودات زنده ما از نوع پرندگان و درختان میباشد . از آنجا که دشمنان ما حسود هستند با انواع سلاح هایی که دارند تلاش میکنند موجودات درون مزرعه ما را از بین ببرند و ما را ورشکست کنند .

کلاس های مورد نیاز :

Animal :

این کلاس اصلی ما میباشد که همه جانداران ساخته شده ما (پرندگان و.....) از این کلاس ارث بری میکنند . این کلاس دارای فیلد سن ، نام، طول مکان قرارگیری ، عرض مکان قرارگیری و جانداران موجود در مزرعه میباشد .

نکته ۱: فیلد جانوران موجود در مزرعه تنها در کلاس های ارث برنده قابل دسترسی هستند .

نکته ۲: طول و عرض مکان قرارگیری پس از مقدار دهی در سازنده تنها قابل خواندن هستند .

نکته ۳: همچنین این کلاس دارای متد Calculate میباشد که در هر کلاس ارث برنده به شیوه خاص مورد نیاز تعریف میشود . اما این متد در کلاس جانوران مجموع ارزش تمام جانوران موجود را نشان میدهد .

توضیح تکمیلی : برای استفاده از این متد شیوه بازنویسی شده تابع Calculate در کلاس های ارث برنده را بر روی اشیای ساخته شده از جنس ان کلاس فراخوانی کرده و مجموع ارزش ها را در خروجی نشان دهید .

Bird :

این کلاس علاوه بر فیلد های کلاس جانداران دارای فیلد های وزن ، میانگین تعداد تخم در هفته ، عرض بینایی و طول بینایی میباشد . فیلد عرض بینایی نشان میدهد که از دو جهت چپ و راست پرنده تا چند خانه را میتواند ببیند و فیلد طول بینایی نشان میدهد که از دو جهت بالا و پایین پرنده تا چند خانه را میتواند ببیند .

مثال : اگر پرنده دارای عرض بینایی ۱ و طول بینایی ۱ باشد میتواند خانه های اطرافش را مانند تصویر زیر مشاهده کند . پرنده در خانه سیاه قرار دارد .

تابع Calculate در این کلاس حاصل ضرب وزن و میانگین تعداد تخم در هفته را خروجی میدهد . اگر طول و عرض بینایی کوچک تر از صفر بود خطای مناسب را نشان دهید .

Tree :

این کلاس علاوه بر فیلد های کلاس جانداران دارای فیلد های تعداد میوه و ارتفاع میباشد . ارتفاع نشان میدهد که اگر خانه هایی که در منطقه بینایی یک پرنده هستند یک درخت به ارتفاع x وجود داشته باشد محدوده ای مربعی شکل اطراف درخت به ابعاد $(x * x)$ نیز به محدوده بینایی پرنده اضافه میگردد .

مثال : اگر پرنده دارای عرض بینایی ۱ و طول بینایی ۱ باشد و پرنده در خانه سیاه قرار داشته باشد و درخت با رنگ آبی مشخص شده و دارای ارتفاع ۱ باشد . محدوده بینایی پرنده به حالت زیر خواهد بود .

تابع Calculate در این کلاس حاصل ضرب سن و تعداد میوه ها را خروجی میدهد .

نکته ۴ : اگر ارتفاع درخت از یک کمتر بود خطای مناسب را نشان دهید .

نکته ۵ : اگر سن و میزان میوه ها کمتر از یک بود خطای مناسب را در خروجی نشان دهید.

Gun :

این کلاس دارای فیلد های نام ، تعداد گلوله و اسلحه های خریداری شده میباشد .

نکته ۶: اگر تعداد گلوله های اسلحه از یک کمتر بود خطای مناسب را در خروجی نشان دهید .

Rocket Launcher :

این کلاس از کلاس بالا ارث میبرد و علاوه بر فیلد های بالا دارای فیلد محدوده انفجار میباشد .

نکته ۷: اگر برای مثال موشک های موشک انداز دارای محدوده انفجار دو باشد و موشک در خانه مشکی رنگ باشد خانه های زیر از بین میروند .

نکته ۸: اگر محدوده انفجار عددی کوچکتر از یک باشد در خروجی خطای مناسب را نشان دهید .

منوی برنامه

برنامه باید دارای یک منو باشد که شامل گزینه های زیر است :

- افزودن جاندار (Add Animal)
- افزودن اسلحه (Add Gun)
- تیر (Shot)
- نمایش جدول بازی (Change Post Data)
- خروج (Exit)

افزودن جاندار :

در این دستور در خط اول ابتدا نوع جاندار می آید . در یک خط و با فاصله به ترتیب نام پرنده ، طول و عرض مکان جغرافیایی پرنده ، سن پرنده ، وزن پرنده ، میانگین تعداد تخم در هفته، و طول و عرض بینایی پرنده داده شود .

- اگر نوع جاندار از نوع درخت بود . در یک خط و با فاصله به ترتیب نام درخت ، طول و عرض مکان جغرافیایی درخت ، سن درخت ، ارتفاع درخت و تعداد میوه های درخت داده شود .
- اگر نوع جاندار از نوع پرنده بود . در یک خط و با فاصله به ترتیب نام پرنده، طول و عرض مکان جغرافیایی پرنده، سن پرنده، وزن پرنده ، میانگین تعداد تخم در هفته، و طول و عرض بینایی پرنده داده شود.

نکته ۹: اگر گونه جاننداری با این نام وجود نداشته باشد خطای مناسب را نشان دهید .

نکته ۱۰: اگر در یک مکان جغرافیایی یک موجود وجود داشته باشد خطای مناسب را نشان دهید .

افزودن اسلحه :

در این دستور در خط اول نوع اسلحه می آید. اگر اسلحه ، تفنگ بود در یک خط و به ترتیب اسم اسلحه و تعداد گلوله ها وارد شود. اگر اسلحه از نوع موشک انداز بود در یک خط و به ترتیب اسم اسلحه ، تعداد گلوله ها و محدوده انفجار وارد شود .

نکته ۱۱: اگر نوع اسلحه معتبر نبود خطای مناسب را چاپ کنید .

تیر :

برای انجام این دستور در خط اول نام اسلحه وارد شود. سپس در خط دوم به ترتیب طول و عرض نقطه هدف را وارد کنید .

با توجه به نوع اسلحه:

- اگر اسلحه ما از نوع تفنگ باشد فقط یک نقطه را مورد هدف قرار میدهد. اگر نقطه مورد هدف قرار گرفته از نوع پرنده باشد پرنده موجود در آن نقطه میمیرد. اگر نقطه مورد نظر از نوع درخت یا خالی باشد هیچ اتفاقی رخ نمیدهد.

- اگر اسلحه ما از نوع موشک انداز باشد اگر درخت های موجود در ناحیه ای که مورد برخورد موشک قرار میگیرد در ناحیه دید پرنده ای نباشد آن درخت ها از بین میروند.

نکته ۱۲: اگر طول و عرض وارد شده از طول و عرض جدول بزرگتر بود خطای مناسب را نشان دهید و اگر

تعداد گلوله ها از یک کمتر بود خطای مناسب را در خروجی نشان دهید .

نکته ۱۳: پس از هر تیراندازی با تفنگ یک تیر از گلوله های اسلحه کم میشود و پس از هر تیراندازی با موشک

انداز یک موشک از گلوله های موشک انداز کم میشود .

نمایش جدول بازی :

در خروجی وضعیت جدول بازی را نشان دهید . برای این منظور پرنده ها را با (B) ، درخت ها را با (T) و سایر خانه ها را با (0) نشان دهید .

برآورد کردن :

در این دستور میزان ارزش حیوانات زنده موجود در مزرعه در خروجی چاپ میگردد.

خروج :

با اجرای این دستور برنامه به پایان میرسد .

نکته ۱۴ : تا قبل از اجرای این دستور برنامه نباید متوقف شود .

mind the restrictions

تمرین ۲. گلستان محدود

در این سوال قصد داریم یک سامانه مشابه با سامانه گلستان اما با قابلیت محدود تر ایجاد کنیم . میدانیم که در سامانه مذکور , برای هر فرد که قرار است در سامانه ثبت نام کند دو نقش دانشجو و استاد وجود دارد . بنابراین برای آنکه هر دانشجو و استاد بتوانند از سامانه استفاده کنند باید در ابتدا با قرار دادن مشخصات لازم در آن ثبت نام کنند . همچنین هر یک از دانشجویان میتوانند دو نقش دیگر علاوه بر نقش دانشجویی داشته باشند : کمک مدرس و کمک محقق . علاوه بر موارد ذکر شده , تعدادی واحد با ظرفیت محدود تعریف خواهند شد که دانشجویان بتوانند آن ها را اخذ کنند . اساتید نمرات را در سامانه گلستان وارد میکنند و دانشجویان هم در این سامانه میتوانند نمرات خود را در این سامانه ببینند . در ادامه هر یک از کلاس ها به همراه اطلاعاتی که توسط آن ها ذخیره خواهند شد , آورده شده است .

کلاس های مورد نیاز :

Person :

نام (Name) : رشته ای به طول حداقل ۳ و حداکثر ۲۰ می باشد .

کد ملی (SSN) : رشته ای به طول ۱۰ .

رشته (Field) : رشته ای به طول حداقل ۳ و حداکثر ۲۰ می باشد .

جنسیت (Sex) : برای این داده اینامی تعریف کنید که جنسیت ها را در بر داشته باشد .

نکته ۱ : دو کلاس دانشجو و استاد که در ادامه توضیح داده خواهند شد , از این کلاس ارث بری میکنند .

Professor :

شماره اتاق (RoomNo) : عددی صحیح است که در بازه ۱ تا ۱۰۰۰ است .

حداقل ساعت کار دانشجویان کمک محقق (MinTRA) : عددی صحیح است که حداقل مدت زمان کار کردن دانشجویان کمک محقق در یک هفته که برای یک استاد خاص کار میکنند را مشخص میکند .

دانشجویان کمک محقق (ResearchAssistants) : تمام دانشجویانی که کمک محقق استاد هستند را در بر دارد .

Student :

سال ورود (EnteringYear) : عددی صحیح که در بازه ۱۳۵۰ تا زمان حال حاضر (زمان سیستم) قرار گرفته است .

نکته ۱ : دو کلاس کمک مدرس و کمک محقق از کلاس دانشجو ارث بری میکنند .

TeacherAssistant :

شماره واحد (UnitId) : شماره واحدی که به عنوان کمک مدرسان قرار گرفته است.

ResearchAssistant :

نام پروژه (ProjectName) : رشته ای به طول حداقل ۱ و حداکثر ۳۰ است .

مدت زمان آزاد در هفته (FreeTime) : نشان دهنده مدت زمان ساعتی است که در هفته آزاد بوده و میتواند به عنوان کمک محقق کار کند .

کد ملی استاد (ProfessorSSN) : کد ملی استادی است که این فرد برای او کار میکند .

Unit :

شماره واحد (UnitId) : شماره هر واحد عددی مخصوص به خود واحد است به طوری که برای هیچ واحد دیگری این شماره تکرار نخواهد شد. همچنین این شماره، عددی صحیح است که در بازه ۱ تا ۱۰۰۰۰۰ است.

نام (Name) : رشته ای به طول حداقل ۳ و حداکثر ۲۰ میباشد .

رشته (Field) : رشته ای به طول حداقل ۳ و حداکثر ۲۰ میباشد .

سقف تعداد دانشجویان (MaxSize) : عددی صحیح که در بازه ۱۰ تا ۱۸۰ قرار دارد.

دانشجویان (Students) : لیستی از دانشجویان که این واحد را اخذ کرده اند.

کد ملی استاد (ProfessorSSN)

کمک مدرسین (Teaching Assistants)

از شما می‌خواهیم که این سامانه را مرحله به مرحله پیاده سازی کنید:

فاز اول :

register_student :

این دستور به صورت زیر است :

```
register_student <Name> <SSN> <EnteringYear> <Field> <Sex>
```

در این دستور یک دانشجو نام <Name> ، کد ملی <SSN> ، سال ورودی <EnteringYear> ، رشته تحصیلی <Field> و جنسیت دانشجو <Sex> خود را وارد میکند و اقدام به ثبت نام در سامانه گلستان میکند .

نکته ۲ : هر یک از موارد زیر را چک کرده و در صورت مغایرت با مورد گفته شده، پیام مناسب را چاپ کنید:

- سال ورودی باید در بازه ذکر شده قرار داشته باشد.
- یک دانشجو قبلاً با کد ملی (SSN) مشابه در سیستم ثبت نام نکرده باشند.

register_professor :

این دستور به صورت زیر است :

```
register_professor <Name> <SSN> <Field> <Sex>
```

در این دستور یک استاد با نام <Name> ، کد ملی <SSN> ، رشته تحصیلی <Field> ، جنسیت استاد <Sex> خود را وارد می کند و اقدام به ثبت نام در سامانه گلستان میکند .

نکته ۳ : شماره اتاق به صورت تصادفی و در بازه ذکر شده تولید میشود. دقت شود که هر اتاق تنها مختص به یک استاد است و بیشتر از یک استاد نمیتوانند از آن استفاده کنند.

نکته ۴ : در صورتی که یک استاد قبلاً با کد ملی (SSN) مشابه در سیستم ثبت نام کرده بود پیام خطای مناسب چاپ شود .

make_unit :

این دستور به صورت زیر است :

```
make_unit <UnitId> <Name> <Field> <MaxSize>
```

در این دستور، یک واحد با آیدی <UnitId>، نام <Name>، رشته تحصیلی <Field> و سقف دانشجویان <MaxSize> در سامانه ایجاد خواهد شد.

نکته ۵: هر یک از موارد زیر را چک کرده و در صورت مغایرت با مورد گفته شده، پیام مناسب را چاپ کنید:

- آیدی این واحد نباید توسط هیچ واحد دیگری گرفته شده باشد.
- سقف تعداد دانشجویان در محدوده ذکر شده بایستی قرار داشته باشد. در غیر این صورت پیام مناسب بایستی نشان داده شود.

فاز دوم:

add_student:

این دستور به صورت زیر است :

```
add_student <SSN> <UnitId>
```

در این دستور، یک دانشجو با کد ملی <SSN> به یک واحد با آیدی <UnitId> اضافه خواهد شد.

نکته ۶: هر یک از موارد زیر را چک کرده و در صورت مغایرت با مورد گفته شده، پیام مناسب را چاپ کنید .

- دانشجو با کد ملی وارد شده و واحد با آیدی وارد شده باید در سیستم ثبت شده باشد .
- رشته تحصیلی این دانشجو با <Field> این واحد باید همخوانی داشته باشد .
- این دانشجو قبلاً در این واحد ثبت نام نکرده باشد.
- سقف محدودیت این واحد پر نشده باشد .

add_professor:

این دستور به صورت زیر است :

```
add_professor <SSN> <UnitId>
```

در این دستور، یک استاد با کد ملی <SSN> به عنوان استاد واحدی با شماره آیدی <UnitId> قرار داده خواهد شد.

نکته ۷: هر یک از موارد زیر را چک کرده و در صورت مغایرت با مورد گفته شده، پیام مناسب را چاپ کنید .

- استاد با کد ملی وارد شده و واحد با آیدی وارد شده باید در سیستم ثبت شده باشد .
- رشته تدریس این استاد با <Field> این واحد باید همخوانی داشته باشد .
- برای این واحد استادی از قبل تعریف نشده باشد.

set_student_teaching_assistant:

این دستور به صورت زیر است :

```
set_student_teaching_assistant <SSN> <UnitId>
```

در این دستور یک دانشجو با کد ملی <SSN> کمک مدرس برای یک واحد با کد <UnitId> انتخاب خواهد شد.

نکته ۸: هر یک از موارد زیر را چک کرده و در صورت مغایرت با مورد گفته شده، پیام مناسب را چاپ کنید .

- دانشجو با کد ملی وارد شده و واحد با آیدی وارد شده باید در سیستم ثبت شده باشد .
- رشته تحصیلی این دانشجو با <Field> این واحد باید همخوانی داشته باشد .
- برای این واحد استاد تعریف شده باشد.
- هر دانشجو تنها یک بار میتواند نقشی مازاد بر دانشجو را داشته باشد. بنابراین پیش از این، دانشجو به عنوان کمک مدرس یا کمک محقق نباید انتخاب شده باشد .

set_student_research_assistant:

این دستور به صورت زیر است :

```
set_student_research_assistant<Student_SSN><professor_SSN><ProjectName><time_in_week>
```

در این دستور یک دانشجو با کد ملی <Student_SSN> به عنوان کمک محقق یک استاد با کد ملی <Professor_SSN> انتخاب خواهد شد که در پروژه ای با نام <ProjectName> با وی همکاری خواهد کرد. همچنین مدت زمانی که این دانشجو در هفته وقت خالی دارد، برابر است با <time_in_week> .

نکته ۹: هر یک از موارد زیر را چک کرده و در صورت مغایرت با مورد گفته شده، پیام مناسب را چاپ کنید .

- دانشجو با کد ملی وارد شده و استاد با کد ملی وارد شده باید در سیستم ثبت شده باشد .
- رشته تحصیلی این دانشجو با <Field> استاد باید همخوانی داشته باشد .
- مدت زمانی که دانشجو در هفته میتواند برای این پروژه وقت بگذارد، باید در محدوده مد نظر استاد قرار داشته باشد .

- هر دانشجو تنها یک بار میتواند نقشی مازاد بر دانشجو را داشته باشد. بنابراین پیش از این، دانشجو به عنوان کمک مدرس یا کمک محقق نباید انتخاب شده باشد.

فاز سوم:

unit_status:

این دستور به صورت زیر است:

```
unit_status <UnitId>
```

در یک سطر و با یک فاصله بین آنها به ترتیب نام استادی که این واحد را تدریس میکند، سقف تعداد دانشجویان واحد و رشته تحت تدریس در این واحد را چاپ کنید. سپس نام تمامی دانشجویانی که این واحد را اخذ کرده باشند، در یک سطر و با فاصله از هم چاپ کنید. سپس با یک خط فاصله، در یک سطر و با فاصله از هم، نام تمامی دانشجویان کمک تدریس که برای این واحد وجود دارند را چاپ کنید.

نکته ۱۰: هر یک از موارد زیر را چک کرده و در صورت مغایرت با مورد گفته شده، پیام مناسب را چاپ کنید.

- در صورتی که واحدی با این شماره <UnitId> وجود نداشته باشد، پیام مناسب را چاپ کنید.
- در صورتی که هیچ استادی برای تدریس این واحد انتخاب نشده باشد، کلمه None را چاپ کنید.
- اگر هیچ دانشجویی و هیچ کمک مدرسی در این واحد وجود نداشته باشد، هیچ چیزی چاپ نکنید.

set_final_mark:

این دستور به صورت زیر است:

```
set_final_mark <professor_SSN> <student_SSN> <UnitId> <mark>
```

در این درخواست استادی با کد ملی <Professor_SSN> برای دانشجویی با کد ملی <Student_SSN> در واحدی با کد <UnitId> نمره پایان ترم <mark> را ثبت میکند.

نکته ۱۱: هر یک از موارد زیر را چک کرده و در صورت مغایرت با مورد گفته شده، پیام مناسب را چاپ کنید.

- دانشجو با کد ملی وارد شده و استاد با کد ملی وارد شده و واحد با کد وارد شده باید در سیستم ثبت شده باشد.
- رشته تحصیلی دانشجو با <Field> استاد باید همخوانی داشته باشد.
- دانشجو در این واحد ثبت نام کرده باشد.
- در صورتی که هیچ کدام از حالت‌های بالا اتفاق نیفتد، نمره پایان ترم این دانشجو را برای این درس برابر <mark> قرار دهید و اگر نمره ای قبلاً ثبت شده آنرا آپدیت کنید.

mark_list:

این دستور به صورت زیر است :

```
mark_list <UnitId>
```

در این دستور نمرات ثبت شده برای دانشجویان یک واحد به آیدی <UnitId> به همراه اسامی آن ها چاپ خواهد شد. فرمت چاپ کردن به صورت زیر است:

```
<Student_ID> : <mark>
```

نکته ۱۲: هر یک از موارد زیر را چک کرده و در صورت مغایرت با مورد گفته شده، پیام مناسب را چاپ کنید .

- در صورتی که این واحد هیچ دانشجویی نداشته باشد، عبارت no student را چاپ کنید.
- واحد با کد وارد شده باید در سیستم ثبت شده باشد .

موفق باشید :