



### مقدمه

هدف از این تمرین مهارت بیشتر شما در برنامه‌نویسی شیء‌گرا با استفاده از مفاهیم وراثت و چندریختی است. انتظار می‌رود از تکنیک‌های برنامه‌نویسی که تاکنون در کلاس درس فرا گرفته‌اید یا در هنگام تحویل حضوری تمرین‌ها به شما تذکر داده شده‌است به طور کامل در این تمرین استفاده کنید. طراحی کلاس‌ها، نحوه ارث‌بری آن‌ها از یکدیگر و تعریف صحیح توابع مربوط به هر کدام از کلاس‌ها اهمیت بالایی دارد؛ به همین منظور پیشنهاد می‌شود قبل از پیاده‌سازی پروژه، ابتدا طراحی‌های مختلف را بررسی و سپس مناسب‌ترین طراحی را پیاده‌سازی کنید.

امکانات متفاوتی برای برگزاری امتحان آنلاین در سامانه ایلرن وجود دارد. در این پروژه قصد داریم یک سیستم امتحان آنلاین مشابه ایلرن بسازیم که امکان شرکت کردن در یک آزمون با سبک سوالات متفاوت مانند سوالات پاسخ کوتاه یا تستی را به ما می‌دهد. در ادامه مواردی که باید پیاده‌سازی شوند ذکر شده است.

### توضیحات پیاده‌سازی

در ابتدای اجرا این سامانه لیستی از سوالات و پاسخ آن‌ها را دریافت می‌کند. هر سوال می‌تواند یکی از این سه نوع باشد:

- چندگزینه‌ای با یک پاسخ درست
- چندگزینه‌ای با چند پاسخ درست
- سوالات پاسخ کوتاه

سپس سیستم پاسخ سوالات را از کاربر دریافت می‌کند و زمانی که امتحان به انتها رسید، نمره نهایی را اعلام می‌کند.

## ورودی فایل

- برنامه شما باید آدرس فایل سوالات را از طریق آرگومان خط فرمان دریافت کند. به طول مثال برنامه شما به صورت زیر اجرا خواهد شد:

```
./quizMaker ./questions.txt
```

- در ادامه توضیح فرمت این فایل آمده است:
- در ابتدای هر سوال، نوع آن مشخص می‌شود که می‌تواند یکی از انواع «چندگزینه‌ای با یک پاسخ درست»، «چندگزینه‌ای با چند پاسخ درست»، «پاسخ کوتاه» باشد که به ترتیب با `single_answer` و `multiple_answer` و `short_answer` در ورودی مشخص می‌شوند. در ادامه فرمت ورودی با توجه به نوع سوال آمده است:

- چندگزینه‌ای با یک پاسخ درست: در این نوع سوالات ابتدا در یک خط صورت سوال می‌آید و در خط بعد تعداد گزینه‌ها مشخص می‌شود. سپس در خط‌های بعدی گزینه‌ها مشخص می‌شوند و در خط آخر هم شماره گزینه درست مشخص می‌شود. دقت داشته باشید که شماره گزینه‌ها از عدد یک و به صورت صعودی شماره‌گذاری می‌شوند.

- چندگزینه‌ای با چند پاسخ درست: در این نوع سوالات مشابه سوالات چندگزینه‌ای با یک پاسخ درست ابتدا در یک خط صورت سوال می‌آید و در خط بعد تعداد گزینه‌ها مشخص می‌شود. سپس در خط‌های بعدی گزینه‌ها مشخص می‌شوند و در خط آخر هم شماره گزینه‌های درست با دقت یک فاصله از هم مشخص می‌شوند.

- پاسخ کوتاه: در این نوع سوالات ابتدا در یک خط صورت سوال می‌آید و در خط بعد جواب آن مشخص می‌شود.

دقت داشته باشید که در برنامه شماره‌ی سوالات به ترتیب آمدن سوالات در فایل ورودی به صورت یکتا اختصاص داده می‌شود و سوالات از یک به صورت صعودی شماره‌گذاری می‌شوند. همچنین سوالات با علامت # در فایل سوالات از یکدیگر جدا می‌شوند.

فرمت هر سوال در ادامه مشخص شده است:

سوالات چندگزینه‌ای با یک پاسخ درست:

مثال ورودی	فرمت ورودی
------------	------------

single_answer <question> <choices_count> <choices ... > <answer_index>	single_answer 2 + 2? 4 1 2 4 I don't know 3
--	--

سوالات چندگزینه‌ای با چند پاسخ درست:

فرمت ورودی	مثال ورودی
multiple_answer <question> <choices_count> <choices ... > <answers...>	multiple_answer prime numbers below 5? 4 1 2 4 3 2 4

سوالات با پاسخ کوتاه:

فرمت ورودی	مثال ورودی
short_answer <question> <answer>	short_answer What is a prime number? A_number_that_is_divisible_only_by_itself_and_1

## ورودی خط فرمان

کاربر با توجه به نوع سوال به روش‌های زیر به سوالات پاسخ می‌دهد:

- چندگزینه‌ای با یک پاسخ درست: در این نوع سوالات کاربر شماره گزینه مورد نظر خود را وارد می‌کند.
- چندگزینه‌ای با چند پاسخ درست: در این نوع سوالات، کاربر شماره گزینه‌های مورد نظر خود را با دقتاً یک فاصله وارد می‌کند.
- پاسخ کوتاه: کاربر پاسخ مورد نظر خود را وارد می‌کند. تضمین می‌شود که بین پاسخ سوال کوتاه فاصله‌ای وجود ندارد.

## دستورات

پاسخ دادن به سوال:

با اجرای این دستور، کاربر می‌تواند به یک سوال پاسخ بدهد. آرگومان اول، نشان دهنده شماره سوال و آرگومان دوم نشان دهنده پاسخ یا پاسخ های آن سوال است. پس از اجرای این دستور، برنامه اعلام می‌کند که پاسخ داده شده درست است یا خیر.

فرمت خروجی	دستور ورودی
correct wrong answer.	submit_answer <question_number> <answer(s)>

مثال خروجی	مثال دستور ورودی
wrong answer.	submit_answer 1 1
correct answer.	submit_answer 2 1 2 3
wrong answer.	submit_answer 3 my_answer_is_10

پایان آزمون:

با اجرای این دستور، کاربر می‌تواند قبل از پاسخ دادن به تمام سوالات، آزمون را تمام کند. (دقت داشته باشید در صورتی که همه سوالات پاسخ داده شوند آزمون خود به خود به اتمام می‌رسد.) در خروجی این دستور گزارشی از پاسخ دانشجو به هر سوال و نمره‌ی نهایی دانشجو نمایش داده می‌شود؛ نمره‌ی کاربر از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$grade = \frac{correct\ answers\ count}{all\ questions\ count} * 100$$

توجه داشته باشید که درست بودن پاسخ سوال‌های چندگزینه‌ای به معنی یکسان بودن تمام شماره گزینه‌ها است، البته این گزینه‌ها می‌توانند به هر ترتیبی ذکر شده باشند و لزومی ندارد ترتیب شماره گزینه‌ها نیز یکسان باشد.

همچنین دقت داشته‌اید که نمره‌ی کاربر را با دقت یک رقم اعشار و بدون گرد کردن چاپ کنید.

گزارش به این صورت است که به ترتیب از اولین سوال، در هر خط، ابتدا شماره سوال به همراه وضعیت آن (پاسخ غلط، پاسخ درست، بدون پاسخ) آورده می‌شود. سپس در صورتی که پاسخ غلط به سوال داده شده بود، پاسخ درست به همراه پاسخ کاربر و در صورتی که

پاسخی داده نشده بود، تنها پاسخ درست چاپ می‌شود. جواب درست سوالات چندگزینه‌ای به صورت شماره‌ی جواب درست چاپ می‌شود و اگر چند پاسخ وجود داشته باشد شماره گزینه‌ها با یک فاصله از هم جدا می‌شوند.

فرمت خروجی	دستور ورودی
<pre>&lt;question number&gt; &lt;correct wrong no_answer&gt;   &lt;more_information&gt; &lt;question number&gt; &lt;correct wrong no_answer&gt;   &lt;more_information&gt; ... final grade: &lt;grade&gt;</pre>	finish_exam

مثال خروجی	مثال دستور ورودی
<pre>1 correct 2 wrong   correct answer: 2 3, your answer: 1 2 3 3 no_answer   correct answer: yes 4 correct final grade: 50.0</pre>	finish_exam

## نکات تکمیلی

- طراحی درست وراثت، رعایت سبک برنامه‌نویسی درست و تمیز بودن کد برنامه‌ی شما در نمره‌ی تمرین تأثیر زیادی دارد. برای مثال استفاده از if یا switch case برای تشخیص نوع زیرکلاس یک کلاس پدر نشان‌دهنده طراحی نادرست وراثت است.
- در تمامی مراحل این پروژه سعی کنید از قوانین ارث‌بری استفاده کنید و هر جا که ممکن است رفتار کلاس‌ها را به صورت چندریخت (polymorphic) پیاده‌سازی کنید و از بررسی مجزای کلاس‌ها خودداری کنید.

## نحوه‌ی تحویل

- تمام فایل‌های خود را در قالب یک پرونده‌ی zip با نام A6-<SID>.zip در صفحه‌ی elearn درس بارگذاری کنید که SID شماره‌ی دانشجویی شماست؛ برای مثال اگر شماره‌ی دانشجویی شما ۸۱۰۱۹۹۹۹۹ است، نام پرونده‌ی شما باید A6-810199999.zip باشد.

- **دقت کنید** که پرونده‌ی zip آپلودی شما باید پس از Unzip شدن شامل پرونده‌های پروژه شما (از جمله Makefile) باشد و از zip کردن پوشه‌ای که داخل آن فایل‌های پروژه‌تان قرار دارد خودداری فرمایید.
- برنامه شما باید حتماً طراحی شیء‌گرا داشته باشد و حتماً در آن از وراثت و چندریختی برای بررسی انواع سوالات و دریافت پاسخ‌ها استفاده شده باشد. این موضوع قسمت بزرگی از نمره‌ی شما را شامل می‌شود.
- **دقت کنید** که پرونده‌ی شما باید Multi-file باشد و Makefile داشته باشد. همین‌طور در Makefile خود مشخص کنید که از استاندارد c++11 استفاده می‌کنید.
- **دقت کنید** که نام پرونده‌ی اجرایی شما باید quizMaker باشد.
- هدف این تمرین یادگیری شماست. لطفاً تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت کشف تقلب مطابق قوانین درس با آن برخورد خواهد شد.