

موعد تحویل: ۱۷ آبان ۱۳۹۳

## سیستم آموزشی بوستان

همه‌ی ما تجربه‌ی استفاده از سیستم‌های آموزشی (مانند گلستان) را داریم. این گونه سیستم‌ها پیچیده‌تر از آن هستند که در نگاه اول به نظر می‌رسند و نیاز به طراحی مناسب شی گراء دارند. هدف از این تمرین آشنایی اولیه با مفاهیم برنامه‌نویسی شی‌گرا و طراحی مدل ساده‌شده‌ای از سیستم‌های آموزشی پیچیده است. پیش از شروع تمرین به طراحی مناسب ساختار کلاس‌های برنامه‌ی خود فکر کنید.

به درخواست آموزش دانشکده می‌خواهیم سیستم آموزشی‌ای به نام بوستان بنویسیم که بتواند اساتید را در وارد کردن نمره‌ها و دسترسی به اطلاعات دانشجویان کمک کند.

اطلاعات شخصی هر دانشجو در سیستم آموزشی بوستان ثبت شده‌است. این اطلاعات شامل نام و نام‌خانوادگی، کد ملی، تاریخ تولد، شماره‌ی دانشجویی و سال ورود به دانشگاه است. همچنین هر دانشجو یک کارنامه دارد. کارنامه‌ی دانشجو شامل تمام اطلاعات درسی فرد است از جمله معدل، تعداد نیم‌سال مشروطی<sup>۱</sup>، تعداد نیم‌سال‌های مشروطی متوالی و تعداد کل واحدهای گذرانده شده. به علاوه، کارنامه‌ی دانشجو تعدادی سطر دارد. هر سطر کارنامه‌ی دانشجو (که برای خود موجودیتی جدا به حساب می‌آید) حاوی اطلاعات مرتبط با گذراندن یک درس است. در واقع، هر سطر کارنامه شامل نام درس، تعداد واحد، نیم‌سال تحصیلی<sup>۲</sup>، نمره و وضعیت دانشجو در درس است. وضعیت دانشجو در درس متناظر با وضعیت نمره‌ی او برابر با یکی از سه مقدار «اعلام‌نشده»، «قبول» و یا «مردود» خواهد بود. در صورتی که دانشجو در حال گذران درس در ترم جاری باشد وضعیت برابر با اعلام‌نشده، برای مقادیر نمره‌های بیش‌تر و یا مساوی ۱۰ قبول و در غیر این صورت مردود خواهد بود.

درخواست‌هایی که می‌تواند به عنوان ورودی به سیستم داده شود، دو نوع است:

۱. وارد کردن نمره در پایان ترم: استاد محترم شماره‌ی دانشجویی، نام درس، تعداد واحد و نمره را به عنوان ورودی به سیستم می‌دهد. در صورتی که در کارنامه‌ی دانشجو، سطری متناظر با آن درس در ترم جاری وجود داشته باشد، نمره‌ی داده شده برای فرد منظور می‌شود. در غیر این صورت، یک سطر در کارنامه‌ی دانشجو با اطلاعات داده‌شده در ترم جاری ایجاد می‌شود.

<sup>۱</sup> در صورتی که دانشجویی در یک ترم معدل کم‌تر از ۱۴ کسب کند، مشروط خواهد شد.

<sup>۲</sup> در تقویم آموزشی هر سال تحصیلی به دو نیم‌سال بهار و پاییز تقسیم می‌شود.

۲. دسترسی به اطلاعات دانشجو: در صورتی که ۵ رقم آخر شماره‌ی دانشجویی فردی به عنوان ورودی به سیستم داده شود، اطلاعات شخصی و درسی فرد شامل نام و نام خانوادگی، کد ملی، معدل، تعداد نیم‌سال مشروطی، تعداد نیم‌سال‌های مشروطی متوالی و تعداد کل واحدهای گذرانده شده بازگردانده می‌شود.

**قسمت دوم:** در این قسمت می‌خواهیم تغییرات کوچکی را در سیستم طراحی شده در قسمت اول اعمال کنیم. انتظار می‌رود که سیستم هم‌چنان بتواند عملیاتی خود را همانند قسمت قبل حفظ کند.

پس از این که سیستم قسمت اول طراحی شد و وارد مرحله‌ی عملیاتی شد، آموزش از ما درخواست می‌کند تا قابلیت را به سیستم اضافه کنیم که بتوان با استفاده از آن نام یک درس را تغییر داد، بدون آن که خللی در داده‌های قبلی موجود در سیستم به وجود بیاید. با در نظر گرفتن طراحی مرحله‌ی قبل، برای پیاده‌سازی این قابلیت باید در کارنامه‌ی تک‌تک دانش‌جویان به دنبال سطرهایی شامل نام قدیمی درس هستند، بگردیم و سپس تمام این سطرها را تغییر دهیم. اما این روش بسیار پرهزینه و ناکارآمد است. طراحی قسمت اول را به گونه‌ای تغییر دهید که با کم‌ترین هزینه‌ی ممکن بتوان نام یک درس را به مقدار دیگری تغییر داد.

## ورودی استاندارد

ابتدا نام ترم جاری در یک خط آورده می‌شود. پس از آن، اطلاعات دانشجویان دانشکده‌ی فنی به عنوان ورودی به سیستم داده می‌شود. نحوه‌ی ورودی دادن اطلاعات هر دانشجو در ادامه توضیح داده خواهد شد. علامت '\$' پایان ورودی اطلاعات دانش‌جویان را مشخص می‌کند. پس از آن، تعدادی درخواست به سیستم ورودی داده شود. خواندن از ورودی را باید تا انتها ادامه دهید. برای دستور نوع اول اطلاعات لازم (که بالاتر ذکر شد) در حالی که با فاصله از هم جدا شده‌اند و برای دستور نوع دوم نیز، شماره‌ی دانشجویی پنج‌رقمی به عنوان ورودی داده می‌شوند.

نحوه‌ی خواندن اطلاعات هر دانشجو: ابتدا در یک خط نام و نام خانوادگی دانشجو، کد ملی (شماره‌ای ده رقمی) و تاریخ تولد با فرمت YYYY/MM/DD<sup>3</sup> داده می‌شود. در خط بعد نیز شماره‌ی دانشجویی و سال ورود به دانشگاه با فاصله ورودی داده می‌شوند. پس از آن تا رسیدن به علامت '\*' در هر خط یک سطر از کارنامه‌ی دانشجو (به ترتیب ترم تحصیلی، نام درس، تعداد واحد، نمره) به سیستم ورودی داده می‌شوند. ترم تحصیلی نیز یک رشته به شکل "SpringXX" و یا "FallXX" است که XX سال تحصیلی را نشان می‌دهد. دقت کنید ترم تحصیلی شامل فاصله

<sup>3</sup> <http://www.w3.org/TR/NOTE-datetime>

نیست. نام درس می‌تواند شامل چندین کلمه (تشکیل شده از حروف و اعداد) باشد که با فاصله از هم جدا شده‌اند. می‌توانید فرض کنید که اطلاعات غلط به عنوان ورودی به سیستم داده نمی‌شود.

## خروجی استاندارد

متناظر با هر دستوری (از نوع اول یا دوم) که به عنوان ورودی داده می‌شود. یک خط در خروجی چاپ می‌شود. برای دستور نوع اول، ابتدا نام فرد و پس از یک فاصله معدل به روزشده‌ی دانشجو تا دو رقم اعشار در خروجی به چاپ می‌رسد. برای دستور نوع دوم نیز، اطلاعات درخواستی سیستم در حالی که با فاصله از هم جدا شده‌اند، باید چاپ شود.

## ورودی و خروجی نمونه

ورودی نمونه	خروجی نمونه
Fall93 Asghar Alef 1234567890 1370/07/13 810192123 92 Spring93 Advanced Programming 3 16 Spring93 Discrete Mathematics 3 15 * Gheysar Che 1234509876 1373/03/07 810192124 92 Spring93 Advanced Programming 3 9 Spring93 Calculus 2 3 14 * \$ 92123 92124 Advanced Programming 3 19	Asghar Alef 1234567890 15.50 0 0 6 Gheysar Che 14.00

## نحوه‌ی تحویل

فایل‌های برنامه‌ی خود را در یک پوشه به نام A5-SID قرار داده و آن را با فرمت zip آرشیو کنید و در نهایت فایلی با نام A5-SID.zip را در سایت درس آپلود کنید. (SID پنج رقم آخر شماره‌ی دانشجویی شماست. به عنوان مثال اگر شماره‌ی دانشجویی شما ۸۱۰۱۹۲۱۲۳ است، نام فایل شما باید A5-92123.zip باشد.)

## بارم‌بندی

کارکرد کلی برنامه	طراحی درست شیء‌گرا	مدیریت فایل	Makefile	جمع
۵۰	۳۰	۱۰	۱۰	۱۰۰

## دقت کنید

- برنامه‌ی شما باید در سیستم عامل لینوکس نوشته و با مترجم g++ ترجمه شود.
- مثالی که در این تمرین به عنوان ورودی نمونه آورده شده است، مثال ساده و کوچکی است. سعی کنید با ورودی‌های مختلف برنامه‌ی خود را تست کنید.
- در چاپ کردن خروجی نهایت دقت را به خرج دهید.
- به فرمت و نام فایل‌های خود دقت کنید. در صورتی که هر یک از موارد گفته شده رعایت نشود، نمره‌ی صفر برای شما در نظر گرفته می‌شود.
- در صورت کشف تقلب در کل و یا قسمتی از تمرین، برای هر دو طرف نمره‌ی ۱۰۰ - منظور خواهد شد.