



طراحی الگوریتم Design of Algorithms

دانشگاه شهید باهنر کرمان

مدرس: حدیث محسنی

بخش مهندسی کامپیوتر

موعده تحویل: یکشنبه، ۲۰ فروردین ۹۶

تمرین برنامه نویسی - سری اول

توجه ۱: انجام تمرین‌ها به صورت گروهی قابل قبول نیست و به افرادی که تمرین‌های مشابه تحویل دهند، هیچ نمره‌ای تعلق نخواهد گرفت. مسلماً همفکری اشکالی ندارد، اما همه فرق همفکری و تقلب (کپ زدن) را می‌دانیم!

توجه ۲: به موعده تحویل دقت فرمایید. به هیچ بهانه‌ای مثل تعطیلات عید و خبر نداشتن از تمرین‌ها و ... مهلت تمدید نخواهد شد.

توجه ۳: فایل نهایی خود را به آدرس `hmcourse@gmail.com` بفرستید و subject آن را `DA1` قرار دهید. به فایل‌هایی که به صورت دیگری ارسال شده باشند، نمره‌ای تعلق نمی‌گیرد. قبل از ارسال فایل نهایی خود، حتماً توضیحاتی که در ادامه آمده است را به دقت بخوانید.

برای اینکه درک واقعی و عملی از روش‌هایی که می‌خوانید پیدا کنید، کد مسائل زیر را به هر زبانی از خانواده C که دوست دارید (مثل C++، C#) پیاده‌سازی کنید. فایل‌های مربوط به هر سوال را در یک folder که نام آن همان شماره‌ی سوال است، قرار داده، سپس دو folder را در یک فایل zip یا rar به شماره دانشجویی خودتان قرار داده و فقط همین فایل نهایی را ارسال کنید. توجه داشته باشید که فقط فایل‌های مربوط به کدها (همان‌هایی که خودتان نوشتید! و نه فایل‌هایی که در زمان کامپایل و اجرا تولید شده‌اند) را ارسال کنید و از ارسال فایل‌های دیگر (مانند فایل exe و ...) خودداری کنید تا در ارسال فایل‌ها به مشکل نخورید.

مسئله ۱: جدول زمان‌بندی بازی‌ها

خیلی ساده! برنامه‌ای بنویسید که عدد n را به عنوان تعداد تیم‌ها در ورودی گرفته و جدول زمان‌بندی بازی‌ها را برای n تیم در خروجی به شیوه‌ای مناسب نشان دهد. نشان دادن جواب نهایی کافی است و نیازی به جدول‌های میانی نیست.

مسئله ۲: مرتب‌سازی و مرتبه‌ی اجرایی

هری پاتر در نقش یک شیمی‌دان!، $n \leq 100$ محلول را که در ظرف‌های مخصوصی نگهداری می‌شوند، روبروی خود روی میزی قرار داده است. هر محلول دارای یک رنگ متفاوت از بقیه محلول‌ها است (محلول‌ها بر اساس رنگشان عددی بین ۰ تا ۹۹ دارند). هری پاتر تصمیم دارد که همه‌ی این محلول‌ها را با هم مخلوط کند.

در هر مرحله از عملیات مخلوط‌سازی، هری پاتر دو ظرف محلول مجاور را برداشته و با هم مخلوط می‌کند و محلول جدید را به جای دو محلول قبلی می‌گذارد. فرض کنید که اگر محلول‌های a و b با هم مخلوط شوند، محلول حاصل رنگی

برابر با عدد $100 \bmod a + b$ خواهد داشت. یک بخش هیجان برانگیز ماجرا این است که از مخلوط کردن هر دو محلول مقداری دود تولید می شود که برابر با $a \times b$ است.

برنامه ای بنویسید که به هری پاتر کمک کند تا با کمترین میزان دود، محلول ها را با هم مخلوط کند. ورودی برنامه شما عدد n و آرایه ای n تایی شامل رنگ اولیه ی محلول ها است. خروجی شما باید در سطر اول رنگ تولید شده نهایی، در سطر دوم حداقل میزان دود تولید شده و در سطر سوم شماره ی اولین زوج محلولی باشد که با هم مخلوط می شوند.

برای مثال اگر $n = 3$ و رنگ اولیه ی محلول ها به ترتیب ۴۰، ۶۰ و ۲۰ باشد، جواب بهینه وقتی اتفاق می افتد که ابتدا محلول های ۱ و ۲ با هم مخلوط شوند (رنگ حاصل ۰ و دود حاصل ۲۴۰۰ است) و سپس محلول با رنگ ۰ و محلول با رنگ ۲۰ مخلوط شوند. رنگ نهایی ۲۰ و دود نهایی $2400 + 0 = 2400$ است.

راهنمایی: از شیوه ی حل مسئله ی ضرب زنجیره ای ماتریس ها کمک بگیرید.

با آرزوی موفقیت! 😊