

موعد تحویل: یک‌شنبه ۲ اسفند ۱۳۹۴

این تمرین از دو قسمت تشکیل شده‌است. قسمت دوم با موضوع پس‌گرد^۱، یک‌شنبه شب روی سایت درس قرار خواهد گرفت و برای تحویل آن تا پنج‌شنبه، ۶ اسفند ساعت ۲۳:۵۵ فرصت خواهید داشت. توجه کنید که فرصت قانونی قسمت اول، یک‌شنبه شب ساعت ۲۳:۵۵ است. محاسبه تأخیر برای دو قسمت به صورت مجزا انجام می‌شود.

ریشه‌یاب

در محاسبات عددی، روش نیوتن-رافسون^۲ یکی از کارآمدترین روش‌های محاسبه تقریبی ریشه‌های یک چندجمله‌ای است. در این روش با یک حدس اولیه شروع می‌کنیم و مرحله به مرحله به تقریب نزدیک‌تری از ریشه می‌رسیم. برنامه‌ای بنویسید که با دریافت ضرایب یک چندجمله‌ای، ریشه آن را به صورت بازگشتی^۳ تا ۲ رقم اعشار محاسبه کند. برای یکسان بودن پاسخ‌ها، حدس اولیه را $x = 0$ در نظر بگیرید.

ورودی استاندارد

هر خط از ورودی استاندارد ضرایب یک چندجمله‌ای را (از درجه بزرگتر به کوچکتر) مشخص می‌کند. این ضرایب با یک یا چند فاصله از هم جدا شده‌اند. به عنوان نمونه، اولین مورد آزمون، چندجمله‌ای $x^3 - 3x$ را نمایش می‌دهد.

خروجی استاندارد

به ازای هر خط ورودی، ریشه چند جمله‌ای متناظر را با دقت ۲ رقم اعشار در خروجی استاندارد چاپ کنید. می‌توانید فرض کنید که چندجمله‌ای ورودی همواره دارای ریشه خواهد بود.

Sample Input	Sample Output
1 -3	3.00
1 324.4e-3 -29.9098 50.4488	1.99
1 4 5 4 4	-2.00

¹ Backtracking

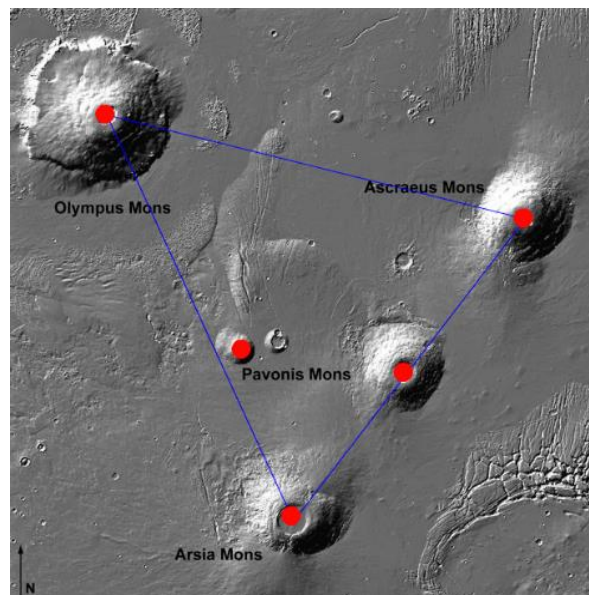
² https://en.wikipedia.org/wiki/Newton%27s_method

مسیریابی مریخ‌نورد

یکی از مسائل داغ دنیای کامپیوتر طراحی و ساخت روبات‌های هوشمند است. یکی از جالب‌ترین انواع این روبات‌ها، روبات‌های ناسا هستند که به طور خودکار روی سطح مریخ به کاوش می‌پردازند و اطلاعاتی را که حس می‌کنند مفید است، برای دانشمندان ارسال می‌کنند. در این تمرین قصد داریم بخش کوچکی از سامانه مسیریابی این روبات‌ها را پیاده‌سازی کنیم. این تمرین ثمره‌های متاخر بسیاری هم دارد از جمله اینکه اگر فردا روز دنبال کار بودید و کار پیدا نمی‌شد، می‌توانید به ناسا مراجعه کنید و درخواست کار دهید. درواقع با یک تیر به دو هدف شلیک کرده‌ایم. (هر چند احتمالاً تیرتان به هدف دوم اصابتی نخواهد داشت!)

یکی از مهمترین مسائلی که سلامتی روبات گران‌قیمت ما را تهدید می‌کند، وجود مناطقی خطرناک با تعداد زیاد آتشفشان در سطح مریخ است. تردد در این مناطق با احتمال خوبی به زوال روبات ما منجر خواهد شد. از این رو قصد داریم، این مناطق را شناسایی و از ورود روبات به آنها جلوگیری کنیم. با تلاش شبانه‌روزی دست‌اندرکاران ناسا، تصاویر سطح مریخ تهیه شده و آتشفشان‌ها نیز با رنگ قرمز مشخص شده‌اند. مناطق خطرناک نیز به این صورت تعریف می‌شوند: یک نقطه خطرناک است اگر بین آتشفشان‌ها باشد. به صورت دقیق‌تر اگر سه آتشفشان وجود داشته باشند که این نقطه داخل مثلث تشکیل شده از این سه آتشفشان باشد، نقطه مورد نظر خطرناک محسوب می‌شود. با در نظر داشتن این تعریف، برنامه‌ای بازگشتی بنویسید که کوچکترین ناحیه‌ای که تمام نقاط خطرناک مریخ را در بر بگیرد، مشخص کند.

به عنوان نمونه، تصویر زیر از پنج آتشفشان تشکیل شده است و مثلث بین Olympus Mons، Arsia Mons و Asraeus Mons، هیچ نقطه‌ای خارج از این مثلث خطرناک نیست و ناحیه کوچکتري نیز نمی‌توان بدست آورد که شامل تمام نقاط خطرناک باشد.



ورودی و خروجی استاندارد

در خط اول ورودی تعداد آتشفشان‌ها (n) مشخص می‌شود. در هر یک از n خط بعدی نیز، دو عدد قرار دارند که مختصات یک آتشفشان را مشخص می‌کنند. در تنها خط خروجی، محیط ناحیه مورد نظر را با دقت ۲ رقم اعشار چاپ کنید. توجه کنید که خروجی شما باید یک خط باشد نه فقط یک عدد.

Sample Input	Sample Output
6 1 1 2 2 2 5 3 2 3 3 5 3	12.20

نحوه‌ی تحویل

فایل‌های برنامه‌ی خود را با نام‌های **A2-SID-1.cpp** و **A2-SID-2.cpp** در سایت درس بارگذاری کنید. (SID پنج رقم آخر شماره‌ی دانشجویی شماست. به عنوان مثال اگر شماره‌ی دانشجویی شما ۸۱۰۱۹۴۱۲۳ است، نام فایل‌های شما باید A2-94123-1.cpp و A2-94123-2.cpp باشد.)

دقت کنید

- برنامه‌ی شما باید در سیستم عامل لینوکس نوشته شده و با مترجم g++ کامپایل شود.
- 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.