

این تمرین برای آشنایی با الگوریتم‌های بازگشتی است. توجه کنید که پرسش‌ها باید حتماً به روش بازگشتی حل شوند، هرچند ممکن است روش‌های دیگری نیز برای حل آن‌ها وجود داشته باشد.

۱ پرسش‌ها

۱.۱ صف مسابقه

در مسابقات دانش‌آموزی شهر مینیون‌ها که دانش‌آموزان تمامی مدارس شهر در آن شرکت کرده‌اند، برای هر دور مسابقه تعدادی دانش‌آموز در صف می‌ایستند. برای جلوگیری از شلوغ شدن بازی و یا تقلب، نباید دانش‌آموزان یک مدرسه در صف پشت سر هم قرار بگیرند، پس داوران از هر تعداد دانش‌آموزی که برای یک مدرسه هستند و در صف پشت سر هم هستند یکی را نگه می‌دارند و بقیه را از صف بیرون می‌اندازند. حال شما می‌خواهید برای کمک به داوران مسابقه و مطمئن شدن از حذف تمام دانش‌آموزان واجد شرایط بالا از صف، برنامه‌ای بنویسید.



ورودی

شهر مینیون‌ها ۱۰ مدرسه دارد که آنها را با اعداد ۰ تا ۹ نشان می‌دهیم. در هر خط ورودی یک صف مسابقه خواهد آمد که در آنها هر دانش‌آموز با عددی که به مدرسه‌اش نسبت داده‌ایم نشان داده می‌شود. شما باید تمام خط‌ها را تا پایان ورودی بخوانید و برای هر خط خروجی موردنظر را چاپ کنید.

خروجی

به ازای هر خط ورودی که نشان دهنده‌ی یک صف است، باید یک خط خروجی داشته باشید که همان صف را پس از حذف شدن دانش‌آموزان طبق شرایط گفته شده نشان دهد.

ورودی و خروجی نمونه

ورودی نمونه	خروجی نمونه
9821	98821
10149234308	10011114449223343300088888888

۲.۱ شکسپیر و دوستان

شکسپیر و دوستانش برای بحث در مورد آثارشان و نقد و بررسی آن‌ها جلسه‌ای را تشکیل داده‌اند. پس از چندین ساعت مباحثه، همگی بسیار خسته شده‌اند و تصمیم می‌گیرند کمی بازی کنند. به این منظور، آن‌ها هر بار جمله‌ای از آثارشان را انتخاب می‌کنند و پس از حذف همه‌ی فواصل بین کلمات آن جمله، سعی می‌کنند تمام رشته کلمات معنی دار را از این مجموعه حروف به هم پیوسته استخراج کنند. در این بازی لازم نیست جمله‌ی به دست آمده‌ی جدید حتماً معنی دار باشد ولی همه‌ی اجزای آن باید به‌تنهایی معنی داشته باشند.

در اوایل بازی همه‌چیز خوب پیش می‌رود؛ اما با نزدیک شدن امتیازات، رقابت سنگین می‌شود و افراد ادعا می‌کنند رقبای آن‌ها همه‌ی حالات ممکن را به دست نیاورده‌اند. شما با شنیدن این داستان، تصمیم می‌گیرید الگوریتمی پیشنهاد دهید که در آن تمام این حالات به دست آید.

برای تعیین معنی دار بودن یک رشته از حروف و انتخاب آن به عنوان کلمه، فایلی به نام words.txt در اختیار شما قرار می‌گیرد که تمام کلماتی که در این بخش معنی دار در نظر گرفته می‌شوند در آن آمده است. در این فایل هر خط فاقد فاصله و تنها شامل یک کلمه می‌باشد که با حروف کوچک نوشته شده است.

ورودی

در این مسئله، ورودی شامل یک یا تعدادی بیشتر جمله است که هر یک در خطی جداگانه به شما داده می‌شود. همچنین تمام جمله‌ها فقط دارای حروف کوچک هستند.

خروجی

به ازای هر خط ورودی، تمام حالات ممکن را بدست آورید و در خطوط جداگانه چاپ کنید. پس از اتمام تمام حالات برای یک جمله، یک خط به صورت *** چاپ کنید.



ورودی و خروجی نمونه

خروجی نمونه	ورودی نمونه
i want ice cream i want icecream *** i like ice cream and man go i like ice cream and mango i like icecream and man go i like icecream and mango ***	iwanticecream ilikeicecreamandmango

۳.۱ بازی‌های مرگبار^۱

رئیس‌جمهور اسنو پس از شکست خوردن از قهرمانان در دوره‌ی قبلی تصمیم گرفته است تا این دوره از بازی‌ها را در محیطی بسته‌تر برگزار کند. او با این کار می‌خواهد از اتفاقات ناخوشایند گذشته پیش‌گیری کند و مطمئن شود که تنها یک نفر برنده از زمین بیرون می‌آید.



زمین بازی یک جدول $m \times n$ است و منتخبان در خانه‌های این جدول قرار می‌گیرند. در هر لحظه تنها یک قهرمان می‌تواند حرکت کند. در هر حرکت قهرمان می‌تواند به یکی از جهات بالا، پایین، چپ یا راست حرکت کند. برای این منظور این قهرمان باید در مجاورت قهرمان دیگری باشد و با نیزه به او ضربه بزند و سپس از روی او بپرد تا به خانه بعدی برسد. تصویر زیر یک نمونه حرکت مجاز به راست را نشان می‌دهد.



¹Hunger Games

حرکات مجاز به چپ، بالا و پایین نیز مشابه همین حرکت تعریف می‌شوند.

پس از پرش قهرمان از روی قهرمان دیگری که به زمین افتاده است، قهرمان به زمین افتاده حذف می‌شود. رئیس‌جمهور از شما کمک خواسته است. او می‌خواهد از وجود حالتی مطمئن شود که در آن تنها یک نفر بماند تا بتواند به راحتی از شر او خلاص شود!

ورودی

ابتدا در خط اول اعداد h و w وارد می‌شود که ارتفاع و پهنای زمین بازی را مشخص می‌کنند. در h خط بعدی، نحوه‌ی قرارگیری قهرمانان در زمین بازی به شما داده می‌شود. در این نمایش، o نمایانگر محل قرارگیری قهرمانان و $\#$ نمایانگر خانه خالی است. همچنین، $-$ نشانه‌ی وجود صخره در این مختصات است. در این خانه‌ها هیچ قهرمانی نمی‌تواند قرار بگیرد.

خروجی

پس از بررسی جدول، در صورتی که امکان باقی‌ماندن تنها یک نفر در انتها وجود داشت، عبارت `Insane!` باید روی صفحه چاپ شود و در ادامه نیز باید دنباله‌ی حرکتی که به این حالت می‌انجامد چاپ شود.

نحوه‌ی نمایش هر حرکت در خروجی به صورت زیر است:

ستون مهره
↑
جهت حرکت → L 4 3 ← سطر مهره

اگر این امکان وجود نداشت، عبارت `Bad map configuration!` روی صفحه چاپ شود.

ورودی و خروجی نمونه

خروجی نمونه	ورودی نمونه
Bad map configuration!	2 3 oo- #o#
Insane! 1 3 D 2 1 R 2 4 L 4 1 U 2 1 R 3 3 U	4 4 --o- oooo o-#- o---

۲ نحوه‌ی تحویل

کد مربوط به هر بخش را به صورت ۱ فایل جداگانه و با نام‌های `1.cpp`, `2.cpp`, `3.cpp` بنویسید و سپس همه آن‌ها را فشرده و با نام `A2-SID.zip` در صفحه‌ی CECM درس بارگذاری کنید که `SID` شماره‌ی دانشجویی شماست؛ برای مثال اگر شماره‌ی دانشجویی شما `۸۱۰۱۹۷۹۹۹` باشد، نام پرونده‌ی شما باید `A2-810197999.zip` باشد.

- برنامه‌ی شما باید در سیستم عامل لینوکس و با مترجم ++g با استاندارد ++c11 ترجمه و در زمان معقول برای ورودی‌های آزمون اجرا شود.
- از صحت قالب ^۲ ورودی‌ها و خروجی‌های برنامه‌ی خود مطمئن شوید.
- هدف این تمرین یادگیری شماست. لطفاً تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت کشف تقلب مطابق قوانین درس با آن برخورد خواهد شد.

²format