



دانشگاه تهران، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها

تمرین کامپیوتری دوم

موعد تحویل: دوشنبه ۱۵ فروردین ۱۴۰۱، ساعت ۵۵ : ۲۳

طراح: معین کرمی، moein2000n@gmail.com

هادی تنبل (Lazy Hadi)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

هادی باز هم خود را به ددلاین موعود نرسانده و در نتیجه در تکاپو است تا تقصیرات را به گردن یکی از دستیاران آموزشی بیندازد. او به دنبال کسی می‌گردد که دیوارش از بقیه کوتاه تر است و اگر شما به او در این راه کمک کنید، به میزان بارم یک سوال از پروژه نمره به عنوان حق السکوت دریافت می‌کنید.

هادی دستیاران را به صورت یک صف می‌بیند که دستیار i ام در این صف مانند یک دیوار به ارتفاع h_i است.

هادی می‌خواهد ارتفاع دیوارهای این صف را طوری تغییر دهد که هیچ دو دیوار مجاوری ارتفاع یکسان نداشته باشند تا خودش بتواند به راحتی کوتاه‌ترین دیوار را پیدا کند.

حال می‌توان برای افزایش ارتفاع دیوار i ام به اندازه‌ی ۱ واحد مقدار c_i هزینه کرد. (توجه کنید که ارتفاع هر دیوار را هر چند واحد که بخواهیم می‌توانیم افزایش دهیم)

شما باید به هادی بگویید که حداقل باید چه مقدار هزینه کرد تا هیچ دو دیوار مجاوری در صف، هم ارتفاع نباشند.

ورودی

در خط اول عدد t که نشان دهنده تعداد درخواست های هادی است.

در اولین خط هر درخواست عدد n آمده که نشان دهنده تعداد دستیاران است. سپس در ادامه n خط آمده که خط i ام شامل اعداد h_i, c_i است.

(تضمین می‌شود جمع تمام n ها به ازای تمام درخواست ها کمتر مساوی ۲×۱۰^۵ است.)

$$۲ \leq t \leq ۲ \times ۱۰^۵$$

$$۰ \leq n \leq ۲ \times ۱۰^۵$$

$$۱ \leq h_i, c_i \leq ۱۰^۹$$

خروجی

به ازای هر درخواست حداقل هزینه‌ی مورد نیاز را چاپ کنید.

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
3	0
1	10
11245 634897	9
3	
1 11	
1 5	
2 13	
3	
1 9	
1 5	
2 13	

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه
محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

تعداد درخت های جستجوی دودویی (binary search tree) متفاوت با n راس و شامل اعداد $1, 2, \dots, n$ که در آن ارتفاع پایین ترین برگ حداقل h است را بیابید. (توجه کنید ارتفاع ریشه درخت ۱ فرض می شود)

ورودی

در خط اول دو عدد n, h داده می شود.

$$h \leq n \leq 35$$

خروجی

تعداد درخت های جستجوی دودویی متفاوت با شرایط خواسته شده را چاپ کنید. (تضمین می شود تعداد درخت های متفاوت حداکثر 10^{18} است.)

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
1 1	1

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
4 2	14

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
27 11	61162698256896

کد سخت (Difficult Code)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

بعد از آخرین تراژدی شیخ و خیانت گراف به او، وی تصمیم گرفت از تمام گراف‌ها دل بکند و دریچه‌ی قلب خود را به روی درخت‌ها بگشاید. (شیخ بسیار احساساتی است) در این راه شیخ تصمیم می‌گیرد تمام گراف‌های n راسی خود را به درخت تبدیل کند. شیخ که ناتوان است چنین کد سختی را بزند از شما می‌خواهد بگوید که گراف او چند زیرگراف به شکل درخت دارد که دقیقاً k برگ و n راس داشته باشد. راهنمایی: راه حل ما برای این سوال از ایده‌ی bitmask استفاده می‌کند که از طریق این لینک می‌توانید اطلاعات بیشتری درباره‌ی این مدل سوالات به دست بیاورید.

همچنین دیدن این سوال که از همین مبحث است، خالی از لطف نیست.

ورودی

در سطر اول سه عدد n, m, k می‌آید که نشان دهنده تعداد رئوس گراف، تعداد یال‌های آن و تعداد برگ‌های مدنظر زیر گراف است. رئوس گراف نیز از ۱ تا n شماره گذاری شده‌اند.

در m سطر بعدی، در هر سطر دو عدد u, v می‌آید که نشان دهنده یک یال میان رئوس u, v است. (تضمین می‌شود گراف ورودی، یک گراف ساده است.)

$$\begin{aligned} 3 &\leq n \leq 10 \\ n-1 &\leq m \leq \frac{n \times (n-1)}{2} \\ 2 &\leq k \leq n-1 \\ 1 &\leq u, v \leq n \end{aligned}$$

خروجی

تعداد زیرگراف‌ها با k برگ و n راس را چاپ کنید.

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
5 4 3 2 1 5 3 3 2 1 4	0

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
4 6 2 2 3 3 4 4 1 1 2 2 4 3 1	12

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
5 10 2 2 4 1 5 2 5 3 5 4 3 1 4 3 1 5 4 3 2 2 1	60