



TÜBİTAK

**TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI**

**30. BİLİM OLİMPİYATLARI
BİLGİSAYAR - İKİNCİ AŞAMA SINAVI
2022**

Soru Kitapçığı Türü

A

**17-18 Aralık 2022
9.30-14.30**

**ADI SOYADI :
T.C. KİMLİK NO :
OKULU / SINIFI :**

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Bilim Olimpiyatları 2. Aşama Sınavı iki basamaklı bir sınav olup, her basamakta 3 farklı soru vardır.
- Sınav süresi toplam 5 saat (300 dakika)'dır.
- Sorular zorluk sırasında DEĞİLDİR. Dolayısıyla yanıtlamaya geçmeden önce bütün soruları gözden geçirmeniz önerilir.
- Sınavda herhangi bir yardımcı materyal ve elektronik hesap makinesi kullanılması yasaktır.
- Öğrencilerin yanında cep telefonu bulundurması sınav süresince yasaktır.
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Bu sınavda sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve Olimpiyat Komitesi sorumlu tutulamaz. Olimpiyat Komitesi, bu tip durumlarda sorular ile ilgili görüş bildirmek zorunda değildir.
- Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır. Görevliler kopya çekmeye veya vermeye kalkışanları uyararak zorunda değildir, sorumluluk size aittir.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve resimli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıdınızı ve soru kitapçığınızı görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.
- C Programlaması içeren sorularda yanıt yalnızca gözüken program parçasından çıkarılabilmektedir. Tüm gerekli başlık dosyalarının (header files) derleme sırasında doğru olarak katılmış olduğunu kabul ediniz
- Adaylar İkinci Aşama Sınavı sınav sorularına itirazlarını, soru ve soru çözümlerinin yayınlanmasından itibaren 24 saat içerisinde dilekçeyle BİDEB'e bideb2202@tubitak.gov.tr'ye mail atarak ve/veya Komite Başkanlarına yapabilirler.

Başarılar Dileriz

İşe Alım

Zaman kısıtı: 1 sn

Memory kısıtı: 128 mb

Aganta Yazılım ve Teknoloji Firması (AgantaTek) aldığı büyük yatırımla birlikte yazılım ekibini genişletmeye karar verdi. Bunun için bir yetenek avcısı takımı kurdular ve tüm Türkiye'den yetenekli yazılımcıları detaylı bir mülakat sisteminden geçirerek işe almaya hazırlanıyorlar.

Öncelikle işe alım sürecini tanıyalım. Takım N adet yetenek avcısından oluşmaktadır ve her yetenek avcısının bir yöneticisi vardır. Yöneticisi olmayan tek yetenek avcısı şirketin CEO'sudur. Her yetenek avcısı bulduğu her aday A ile mülakat yapar ve adayın kabiliyetini temsil eden tek bir tam sayı V_A hesaplar. Hesapladığı bu değeri ve kendisine raporlanan değerleri kendi yöneticisine bildirir. Böylece her yetenek avcısının elinde kendi mülakat yaptıkları ve yönettiği yetenek avcılarından gelen adaylardan bir havuz oluşur. Tüm adayların bilgisi adım adım CEO'ya ulaştırılmaktadır. CEO bu aday havuzundan kimleri işe alacağına karar verecektir. Şirket içerisindeki çeşitliliği artırmak için CEO her yetenek avcısı Y için bir limit L_Y koymuştur. Öyle ki Y 'nin havuzundan en fazla L_Y aday işe alınabilecektir. CEO'nun amacı bu limitlere uyacak şekilde işe alınacak adayların kabiliyetleri toplamını maksimize etmek istemektedir.

Her geçen gün yeni mülakatlar yapılmakta ve yeni adayların bilgisi sisteme girilmektedir. CEO mülakatların sonucunda işe alınacak adayların kabiliyetlerinin toplamının kaç olduğunu merak ediyor. Bu yüzden AgantaTek'in CTO'sundan yani sizden yardım istemeye karar verdi. Sizden her yeni mülakat bilgisi sisteme işlendiğinde, mevcut adaylar arasından işe alınacak adayların toplam kabiliyetinin hesaplamasını istenmektedir. Toplamda Q adet mülakat yapılacaktır. Unutmayın bu hesaplamayı yaparken CEO'nun belirlediği limitlere riayet etmeniz gerekmektedir.

Kısıtlar

- $1 \leq N \leq 10^4$
- $1 \leq Q \leq 10^5$
- Yetenek avcılarının yönetici ağındaki maksimum derinlik D ile gösterilmektedir. Bir başka deyişle herhangi bir mülakatın CEO'ya ulaşması için en fazla D adet yetenek avcısından geçmesi gerekmektedir.
- $1 \leq D \leq 20$
- Her aday A için $1 \leq V_A \leq 10^7$

- Her yetenek avcısı Y için $1 \leq L_Y \leq Q$

Alt Görevler

Alt Görev 1 [25 puan]

- $N = 1$
- $1 \leq Q \leq 5000$

Alt Görev 2 [30 puan]

- $1 \leq N \leq 500$
- $1 \leq Q \leq 5000$
- $1 \leq D \leq 5$

Alt Görev 3 [45 puan]

- $1 \leq N \leq 10^4$
- $1 \leq Q \leq 10^5$
- $1 \leq D \leq 20$

Girdi Formatı

İlk satırda N ve Q değerlerini belirten iki tam sayı yer alacaktır.

Sonraki N satırda yetenek avcılarının bilgileri yer alacaktır. Sıradaki k . satırda yetenek avcısı Y_k 'nin bilgisini temsil eden M ve L tam sayıları yer alacaktır. Yetenek avcısı Y_k 'nin yöneticisi Y_M ve limiti L dir.

Sonraki Q satırda mülakat bilgileri yer alacaktır. Her satırda mülakat yapan yetenek avcısının numarası belirten Y ve adayın kabiliyet puanını belirten V değeri bulunacaktır.

Çıktı Formatı

Çıktıda Q satır ve her satırda bir tam sayı yer alacaktır. Gelen her mülakat bilgisinden sonra, limitlere uygun şekilde işe alım yapılarak elde edilebilecek maksimum kabiliyet toplamını belirten tek bir tam sayı yazdırmanız gerekmektedir.

Örnek Girdi

3 6
0 3
1 2
1 4
3 5
3 6
3 7

2 10
2 11
2 12

Örnek Çıktı

5
11
18
23
28
30

Örnek Açıklama

En son durumda 2 numaralı yetenek avcısının havuzundan 11 ve 12 kabiliyet değerlerine sahip adaylar ve 1 numaralı yetenek avcısının havuzundan 7 kabiliyet değerine sahip aday seçilecektir. Böylece toplam değer en fazla 30 olabilir.

Ada

Zaman kısıtı: 2 sn

Memory kısıtı: 256 MB

Bir ada başlangıçta $N \times M$ boyutunda bir dikdörtgen şeklinde kara parçasıdır. Bu kara parçası toplamda $N \times M$ tane özdeş birim bölgeden oluşmaktadır. Her bir birim bölgenin metre cinsinden kendine özel bir yüksekliği (H) vardır. Adanın etrafındaki deniz seviyesi her sene 1 metre yükselmektedir. Deniz yükseldikçe, adanın bazı bölgeleri deniz altında kaldığından adanın şekli değişmektedir. Deniz K metre yükseldiğinde yüksekliği K 'dan az olan tüm bölgeler deniz altında kalır. Yüksekliği K 'ya eşit ya da K 'dan fazla olan bölgeler ise adanın hala bir parçasıdır.

Denizin yükselmesi durumunda eğer birim bölgeler birbirinin kuzey-güney-doğu ya da batısında ise, bunlar arasında bağlantı olmakta ve elde edilen şekil yine ada olarak tanımlanmaktadır. Ancak iki birim bölge birbirinin çaprazındaysa bunlar artık aynı ada içinde değildir.

Sizden verilen belirli bir yıl sonunda toplamda kaç tane ada kalacağını hesaplayan bir program yazmanız istenmektedir.

Girdi:

Girdinin ilk satırı adanın başlangıç boyutunu gösteren N ve M doğal sayılarından oluşur. Ardından gelen N satırın her birinde, adanın ilgili satırda yer alan M tane birim bölgesinin metre cinsinden yüksekliği vardır. Takip eden satırda sorgu sayısı (Q) vardır. Daha sonraki her bir Q satırda yıl değeri bulunur. Bu satırlarda verilen her yıl sonunda adanın kaç parçadan oluştuğunu hesaplamamız ve bunu yazmanız istenmektedir.

Çıktı:

Her bir Q tane sorgudan sonra adanın kaç parça olduğunu satır satır yazın.

Kısıtlar

- $1 \leq N, M \leq 1000$
- $1 \leq Q \leq 10^5$
- $1 \leq H \leq 10^9$

Alt Görevler

Alt Görev 1 [15 puan]

$N, M \leq 100$

Alt Görev 2 [15 puan]

$N, M \leq 500$

Alt Görev 3 [70 puan]

Ek kısıt yoktur

Örnek Girdi

```
4 4
1 4 3 4
1 2 1 5
2 5 3 2
4 3 2 3
5
1
2
3
4
5
```

Örnek Çıktı

```
1
1
3
4
2
```

Örnek Açıklama

1. yıl sonunda ada yine başlangıçtaki gibi görünür. Deniz 1 metre yükseldiğinde yüksekliği 1 metre olan bölgeler hala kara parçası olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle hala tek bir ada vardır.

```
1 4 3 4
1 2 1 5
2 5 3 2
4 3 2 3
```

2. yıl sonunda ada aşağıdaki gibi görünür (Su altında kalan kısımlar X ile işaretlenmiştir). 2. Yıl sonunda yüksekliği < 2 olan yerler su altındadır. Bu nedenle 2. yıl sonunda 1 ada vardır.

```
X 4 3 4
X 2 X 5
2 5 3 2
4 3 2 3
```

3. yıl sonunda ada aşağıdaki gibi görünür. Birbirinin Kuzey-Güney-Doğu-Batısında kalan birim bölgeler hala aynı ada içindedir. Ancak çapraz bölgeler farklı adalarda bulunur. 3. Yıl sonunda yüksekliği < 3 olan yerler su altındadır. Bu nedenle 3. yıl sonunda 3 ada oluşur.

```
X 4 3 4
X X X 5
X 5 3 X
4 3 X 3
```

4. yıl sonunda ada aşağıdaki gibi görünür. Bu nedenle 4. yıl sonunda 4 ada oluşur.

```
X 4 X 4
X X X 5
X 5 X X
4 X X X
```

5. yıl sonunda ada aşağıdaki gibi görünür. Bu nedenle 5. yıl sonunda 2 ada oluşur.

```
X X X X
X X X 5
X 5 X X
X X X X
```

Dikdörtgen

Zaman kısıtı: 1 sn

Memory kısıtı: 256 MB

2 boyutlu düzlemde bize kenarları eksenlere paralel olan N tane dikdörtgen verilmiş olsun. Sizden bu dikdörtgenlerin kapsadığı toplam alanı bulmanız istenmektedir. Eğer bir bölge birden fazla dikdörtgen içindeyse bu bölgeyi toplam alan içine bir kere dahil etmelisiniz. Bir dikdörtgen çapraz iki köşesi ile belirtilir.

Girdi:

Girdinin ilk satırı dikdörtgen sayısını (N) verir.

Takip eden N satırın her birinde bir dikdörtgen çapraz iki köşesi ile tanımlanır. Bunun için her satırda 4 tane koordinat vardır: $x1, y1, x2, y2$

Çıktı:

Verilen dikdörtgenlerin birleşiminlerinin toplam alanını yazın.

Kısıtlar

- $N \leq 10^5$
- $-10^9 \leq x1, y1, x2, y2 \leq 10^9$

Alt Görevler

Alt Görev 1 [30 puan]

$N \leq 1000$

Alt Görev 2 [70 puan]

Ek kısıt yoktur.

Örnek Girdi

```
4
2 0 5 3
3 5 0 2
7 5 4 2
6 3 8 4
```

Örnek Çıktı

26

Fayans

Zaman kısıtı: 1 sn

Memory kısıtı: 128 mb

Kemal evinin banyosuna fayans döşemeyi planlamaktadır. Arkadaşı Turan'dan yardım istemiştir ve ondan fayansları satın almasını istemiştir. Evin banyosu $K \times N$ lik bir dikdörtgen şeklindedir. Turan, Kemal'in işini zorlaştırmak için 2×1 boyutunda dikdörtgenler şeklinde olan fayanslar satın almıştır. Fayansları gören Kemal arkadaşına kızmaya başlar. Turan bu durumdan kurtulmak için arkadaşına şöyle bir teklif yapar: "Bu fayanslarla bu banyonun kaç farklı şekilde kaplanabileceğini bul, bütün masrafları ben ödeyeceğim". Bu teklif Kemal'in hoşuna gider ve soruyu kaptığı gibi sizin yanınıza gelir. Sizden istenen bu $K \times N$ şeklinde olan banyonun 2×1 şeklinde fayanslarla kaç farklı şekilde kaplanabileceğinin $\text{mod } 10^9 + 7$ deki değerini bulmanızdır. Unutmayın fayansları 90° çevirerek 1×2 lik fayanslar da elde edebilirsiniz.

Kısıtlar

- $1 \leq K \leq 7$
- $1 \leq N \leq 2^{60}$

Alt Görevler

Alt Görev 1 [20 puan]

- $1 \leq K \leq 2$
- $1 \leq N \leq 100$

Alt Görev 2 [40 puan]

- $1 \leq K \leq 7$
- $1 \leq N \leq 100$

Alt Görev 3 [40 puan]

- $1 \leq K \leq 7$
- $1 \leq N \leq 2^{60}$

Girdi Formatı

Girdinin tek satırında sırasıyla K ve N değerlerini temsil eden iki tam sayı yer alacaktır.

Çıktı Formatı

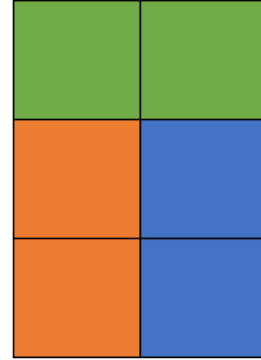
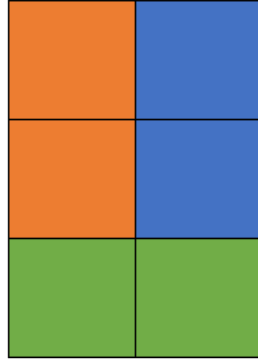
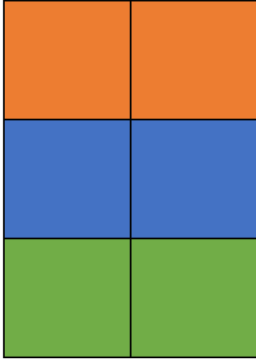
Çıktıda tek satırda banyonun kaç farklı şekilde kaplanabileceğinin $mod 10^9 + 7$ deki değerini belirten tek bir tam sayı yer alacaktır.

Örnekler

No	Örnek Girdi	Örnek Çıktı
1	3 2	3
2	3 3	0
3	5 40	250695593
4	7 200000	233680987

Açıklama

1. Örnek için olası tüm kaplama durumları aşağıdaki figüre de gösterilmektedir. Renkler sadece fayansların konumlarını belirtmek için kullanılmıştır. Tüm fayanslar özdeştir.



Çıkarma Oyunu

Zaman kısıtı: 1 sn

Memory kısıtı: 256 MB

N uzunluğundaki bir tam sayı dizisini $A[1], A[2], \dots, A[N]$ göz önüne alalım. Bu diziyi kullanarak bir oyun oynuyorsunuz. Bu oyunun her turunda sizden i indisi seçmeniz istenmektedir ($2 \leq i \leq N-1$). Seçtiğiniz i değerine göre

$$A[i - 1] * A[i + 1]$$

kadar bir ödül kazanıyorsunuz ve $A[i]$ diziden çıkartılıyor. Bir i indisi diziden çıkartıldığında i 'den büyük tüm indislerdeki elemanlar bir pozisyon sola kayar (Örnek girdi 1'in açıklamasına bakınız).

Bu oyunda alabileceğiniz maksimum ödül miktarı nedir?

Girdi:

İki satırdan oluşur. İlk satırda N , ikinci satırda dizinin elemanlarını gösteren N tane değer vardır. Yani,

N

$A_1 A_2 \dots A_N$

Çıktı:

Oyunun kurallarına göre elde edebileceğiniz maksimum skoru ekrana yazın.

Kısıtlar

- $N \leq 500$
- $1 \leq A[i] \leq 1000$

Alt Görevler

Alt Görev 1 [10 puan]

$N \leq 10$

Alt Görev 2 [10 puan]

$N \leq 20$

Alt Görev 3 [10 puan]

$N \leq 50$

Alt Görev 4 [20 puan] $N \leq 100$ **Alt Görev 5 [50 puan]**

Ek kısıt yoktur.

Örnek Girdi 1

4

1 2 3 4

Örnek Çıktı 1

12

Açıklama:

Diziden ilk aşamada iki eleman 2 ve 3 çıkartabiliriz:

- 2'nin çıkartılması halinde ödülümüz $1*3=3$ olacaktır. Sonrasında dizide 1,3,4 elemanları kalır. 3'ün çıkartılması durumunda ödülümüz 4 olur. Toplam ödül $3 + 4 = 12$ olur.
- 3'nin çıkartılması halinde ödülümüz $2*4=8$ olacaktır. Sonrasında dizide 1,2,4 elemanları kalır. 2'ün çıkartılması durumunda ödülümüz 4 olur. Toplam ödül $8 + 4 = 12$ olur.

Buna göre elde edilebilecek maksimum ödül 12'dir.

Örnek Girdi 2

5

100 2 1 3 100

Örnek Çıktı 2

10400

Kelimeler

Zaman kısıtı: 1 sn

Memory kısıtı: 128 MB

Bilgisayar alanında olimpiyat programını başarılı bir şekilde bitiren Nilhan, yeni işine başladığında olimpiyat programındaki eski arkadaşlarından değerlendirmesi için bir soru metni alır. Ancak Nilhan yeni işinde çok meşgul olduğundan verilen soruyu tamamen okumak yerine soruda bazı kısaltmalar yapmak ister.

Daha açık olarak, olimpiyatçı Nilhan soru ile ilgili olmadığını düşündüğü N tane kelimeyi t_1, t_2, \dots, t_N soru metninden (S) silmek istemektedir. Bunu yapmak için, S 'den silmek istediği bir kelimenin en erken geçtiği yeri bulur (yani en erken başlangıç indisine sahip olan kelimeyi bulur) ve kelimeyi S 'den çıkarır. Daha sonra bu işlemi tekrar eder, yani silmek istediği bir kelimenin geçtiği ilk yeri bularak kelimeleri S 'den çıkarır. Bu işleme silmek istediği kelimelerin hiç biri S 'de kalmayana kadar devam eder.

Nilhan bir kelimenin silinmesinin sonrasında, silinmesini istediği bir kelimenin daha önce var olmayan bir yerde ortaya çıkabileceğini bilmektedir. Ayrıca, Nilhan bir t_i kelimesinin bir t_j kelimesinin içinde ($i \neq j$) yer almayacağını da tespit etmiştir.

Nilhan her ne kadar iyi bir olimpiyatçı olsa da yeni işinde çok meşgul olduğundan ona kelimelerin silinmesinden sonra S 'nin içeriğinin ne olacağını bulmasında yardım etmeniz istenmektedir.

Girdi:

İlk satır S 'yi içerecektir. İkinci satır silinecek kelimelerin sayısı olan N 'yi içerecektir.

Sonraki N satır, t_1, t_2, \dots, t_N kelimelerini içerir. Her kelime küçük harfli alfabe karakterleri (a..z aralığında, İngilizce karakterler) içerecektir.

Çıktı:

Tüm silmeler tamamlandıktan sonra S metnini yazdırın. Silme işlemi sırasında S 'nin boş olmaması garanti edilir.

Kısıtlar

- Tüm t_1, t_2, \dots, t_N kelimelerinin birleşik uzunlukları $\leq 10^5$
- S 'nin uzunluğu $\leq 10^5$

Alt Görevler

Alt Görev 1 [10 puan]

Tüm t_1, t_2, \dots, t_N kelimelerinin birleşik uzunlukları ≤ 100

S'nin uzunluğu ≤ 100

Alt Görev 2 [90 puan]

Ek kısıt yoktur

Örnek Girdi

```
baslathaaxytzbcdcutionfththesonmetin
```

```
2
```

```
xytz
```

```
aabcd
```

Örnek Çıktı

```
baslathcutionfththesonmetin
```