



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

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

Soru Kitapçığı Türü



19-20 Aralık 2022, 9.30-14.30

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

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Sınav iki basamaklı olup, toplam 6 sorudan oluşmaktadır.
- Sınav süresi 5 saat (300 dakika)'dır.
- Sorular zorluk sırasında DEĞİLDİR. Dolayısıyla yanıtlamaya geçmeden önce bütün soruları gözden geçirmeniz önerilir.
- Sınavda herhangi bir yardımcı materyal, elektronik hesap makinesi ya da karalama kağıdı kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları karalama için kullanabilirsiniz.
- 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 uyarmak zorunda değildir, sorumluluk size aittir.
- Öğrencilerin yanında cep telefonu bulundurması sınav süresince yasaktır.
- 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 kitapçığını 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.

Yol

Zaman kısıtı: 1 sn

Memory kısıtı: 128 MB

Size N düğümlü, M kenarlı ağırlıklı ve yönsüz bir çizge verilmiş olsun. Begümhan bu çizgenin 1. düğümündedir ve çizgenin N . düğümüne her zaman en kısa yol üzerinden gitmek ister. Bu şekilde Begümhan t sn. yol almaktadır. Begümhan'ın k birim uzaklığı saniyede alacağını göz önüne alın.

Biz Begümhan'ın işini biraz zorlaştırmak istiyoruz. Bu nedenle çizge üzerinde bir tane kenar seçeceğiz ve bu kenarın ağırlığını iki katına çıkaracağız. Bu değişiklikten sonra Begümhan 1 ile N düğümleri arasında yine en kısa yolu seçtiğinde (bu yol ilk yoldan farklı olabilir) s sn. yol almaktadır. $s-t$ 'nin alacağı muhtemel en büyük değer nedir?

Girdi:

Girdinin ilk satırında N ve M vardır. Bunlar çizgenin sırasıyla düğüm ve kenar sayılarıdır. Takip eden M satırın her birinde kenarlar, iki düğüm (U_i, V_i) ve kenar ağırlığı (W_i) ile tanımlanır.

Çıktı:

Problem tanımına göre $s-t$ 'nin alabileceği maksimum değeri yazın.

Kısıtlar

- Çizgenin düğümleri $1, 2, \dots, N$ şeklinde etiketlenmiştir.
- $2 \leq N \leq 300$
- $1 \leq M \leq 20000$
- $1 \leq U_i, V_i \leq N$
- $1 \leq W_i \leq 1000000$

Alt Görevler

Alt Görev 1 [30 puan]

$M \leq 1000$

Alt Görev 2 [70 puan]

Ek kısıt yoktur

Örnek Girdi

5 7
2 1 5
1 3 1
3 2 8
3 5 7
3 4 3
2 4 7
4 5 2

Örnek Çıktı

2

Ekle-Çevir

Limitler

Zaman Sınırı: 2 saniye

Hafıza Sınırı: 256 MB

Soru Metni

Sayılarla oynamayı çok seven Ahmet, Ekle-Çevir adında yeni bir oyun keşfetmiştir. Bu oyunda verilen N adet tamsayı için aşağıdaki adımlar uygulanmaktadır.

Oyun boş bir dizi ile başlar ve her a_i sayısı için i 'inci işlemde;

1. a_i sayısını dizinin sonuna ekle.
2. Dizinin elemanlarını ters çevir.

adımları yapılır.

Verilen N adet tamsayı için Ekle-Çevir oyunu sonunda oluşacak diziyi bulmasında Ahmet'e yardım ediniz.

Kısıtlamalar

$1 \leq N \leq 200.000$

$0 \leq a_i \leq 10^9$

N ve a_i sayıları tam sayıdır.

Alt Görevler

30 puan için $N \leq 1.000$

70 puan için her ek kısıtlama yok.

Örnek Girdi 1

4
1 2 3 4

Örnek Çıktı 1

4 2 1 3

Örnek Çıktı 1 Açıklaması

- 1. işlemde sayı eklendikten sonra dizi: 1.
- 1. işlemde dizi ters çevrildikten sonra dizi: 1.
- 2. işlemde sayı eklendikten sonra dizi: 1,2.
- 2. işlemde dizi ters çevrildikten sonra dizi: 2,1.
- 3. işlemde sayı eklendikten sonra dizi: 2,1,3.
- 3. işlemde dizi ters çevrildikten sonra dizi: 3,1,2.
- 4. işlemde sayı eklendikten sonra dizi: 3,1,2,4.
- 4. işlemde dizi ters çevrildikten sonra dizi: 4,2,1,3.

Örnek Girdi 2

3
1 2 3

Örnek Çıktı 2

3 1 2

Örnek Girdi 3

1
1000000000

Örnek Çıktı 3

1000000000

Örnek Girdi 4

6
0 6 7 6 7 0

Örnek Çıktı 4

0 6 6 0 7 7

Tek-Çift

Limitler

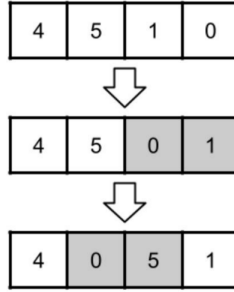
Zaman Limiti: 2 saniye

Hafıza Limiti: 256 MB

Soru Metni

Sayılarla oynamayı çok seven Ahmet, yine bir gün sayılarla oynarken tek ve çift sayıların yan yana gelmesinden pek hoşlanmadığını fark eder. Ahmet'in, N adet negatif olmayan tam sayıdan oluşan bir dizisi vardır. Her hamlede sadece iki komşu sayının yerini değiştirmektedir. Ahmet'in bu dizide en fazla bir tane tek ve çift sayının komşu olduğu diziyi elde edebilmesi için en az kaç hamle yapması gerektiğini bulunuz.

Örneğin Ahmet'in dizisi 4 5 1 0 olsun; ilk hamlede son iki sayının, ikinci hamlede de ortadaki iki sayının yerlerini değiştirerek Ahmet iki hamlede istediği diziyi elde edebilmektedir.



Kısıtlamalar

$1 \leq N \leq 1.000.000$

$0 \leq A_i \leq 2 \times 10^9$

N ve A_i sayıları tam sayıdır.

Alt Görevler

10 puan için $N \leq 3$

40 puan için $N \leq 1.000$

50 puan için her ek kısıtlama yok.

Örnek Girdi 1

1

1

Örnek Çıktı 1

0

Örnek Girdi 2

4

4 5 1 0

Örnek Çıktı 2

2

Örnek Girdi 3

4

1 2 3 1

Örnek Çıktı 3

1

Parti

Zaman kısıtı: 1 sn

Memory kısıtı: 128 MB

Elmashan, N tane arkadaşına bir parti vermek ister. Ancak bu partinin yapılması için arkadaşları Elmashan'a M tane kural verir. Her bir kural şunu belirtir: Eğer A arkadaşını partiye davet edersen, B arkadaşını da davet etmen gerek (ve aynı zamanda B 'yi davet edersen A 'yi de davet etmen lazım). Elmashan'ın bütçesi kısıtlı olduğundan partisine davet edeceği sıfırdan büyük minimum arkadaş sayısını bulmak istemektedir. Elmashan, çok başarılı bir mimar olmasına karşın bilgisayarçı olmadığı için ona bu görevinde yardımcı olmanızı bekliyoruz.

Girdi:

Girdinin ilk satırında N ve M vardır. Bunlar sırasıyla Elmashan'ın arkadaş ve kural sayılarıdır. Takip eden M satırın her birinde davet edilmesi zorunlu iki arkadaş (A , B) ile verilmektedir.

Çıktı:

Elmashan'ın davet edeceği minimum arkadaş sayısını yazın.

Kısıtlar

- Davetliler $1, 2, \dots, N$ şeklinde etiketlenmiştir.
- $N \leq 10^5$
- $M \leq 3 * 10^5$
- $A \neq B$
- $A B$ sırasız ikilisi en fazla bir defa görünür.

Alt Görevler

Alt Görev 1 [40 puan]

$M \leq 1000$

Alt Görev 2 [60 puan]

Ek kısıt yoktur

Örnek Girdi

5 3

1 2

2 3

4 5

Örnek Çıktı

2

MECNUN'UN MACERASI

Mecnun yine bir gün kendisini bir çölde bulmuş. Ancak bu çöl diğer çöllere göre biraz daha farklı bir yapıya sahip. Çöl bilgisayar bilimlerindeki ağaç'lara benzer bir yapıdadır. Bilindiği üzere ağaç yapısı, n düğümden ve $n - 1$ kenardan oluşmaktadır ve herhangi bir düğümden başka bir düğüme tam olarak 1 tane yol bulunmaktadır. Çölümüzde de toplam n adet düğüm bulunmaktadır. Çölde düğümler 1'den n 'e kadar numaralandırılmıştır, Ayrıca çölün kök düğümü 1 numaralı düğümdür

Mecnun'un çöldeki kök düğümde bulunmaktadır. Çölden tek çıkış ağacın yaprak düğümleridir. Kök ve yaprak düğümleri de dahil olmak üzere her düğümden Mecnun'un karşısına aksakallı dede çıkmaktadır. Aksakallı dede Mecnun'un uğradığı bütün düğümlerde ona bir görev vermektedir. Her bir görevin bir zorluk değeri vardır ve i . düğüm için bu zorluk değeri d_i 'ye eşittir. Herhangi iki düğümdeki zorluk değerleri **eşit değildir**. Mecnun çölden kurtulmak istemektedir, ayrıca olabildiğince kolay bir şekilde kurtulmak istemektedir. Mecnun aşağıdaki kurallara göre ideal bir yol bulmak istiyor:

- Mecnun kökten başlayan ve bir yaprakta biten bu yolcuğu boyunca herhangi bir düğüme birden fazla kez uğramak istemiyor.
- Yolculuğu sona erdikten sonra uğradığı düğümlerdeki d_i değerlerini sıraladığında oluşan dizi alfabetik olarak olabildiğince küçük olsun istiyor.

Örneğin Mecnun için altarnetif iki yolu ele alalım.

1. Birinci yolumuzda uğradığımız düğümlerin zorlukları $\{4,1,6,3\}$ olsun. O zaman bu yolculuk sonrasındaki zorluk değerlerini sıralarsak $\{1,3,4,6\}$ dizisi elde edilir.
2. İkinci yolumuzda uğradığımız düğümlerin zorlukları $\{4,1,7,2\}$ olsun. O zaman bu yolculuk sonrasındaki zorluk değerlerini sıralarsak $\{1,2,4,7\}$ dizisi elde edilir.

Bu iki yolculuğu karşılaştırsak; $\{1,2,4,7\}$ dizisi $\{1,3,4,6\}$ dizisinden alfabetik olarak daha küçüktür. Bu nedenle Mecnun ikinci yolu tercih etmelidir.

Mecnun yukardaki tanıma göre en ideal yolu tercih ettiğini ve yolculuğunu tamamladığını varsayalım. Sizden istenen Mecnun'un yolculuğunu tamamladıktan sonra elde ettiği sıralı diziyi bulmanız.

Girdi Biçimi

İlk satırda n tamsayısı, Ağaç şeklinde olan çölün toplam düğüm sayısı.

Devamındaki $n-1$ satırda 2 adet tamsayı u_i, v_i , Çöldeki i . kenarın bağladığı iki düğümün numarası.

Son satırda n adet tamsayı, $d_1, d_2, \dots, d_n$ çöldeki düğümlerdeki görevlerin zorluk değerleri.

Çıktı Biçimi

Mecnun'un yolculuğunu tamamladıktan sonra elde ettiği sıralı dizi.

Örnek Girdiler

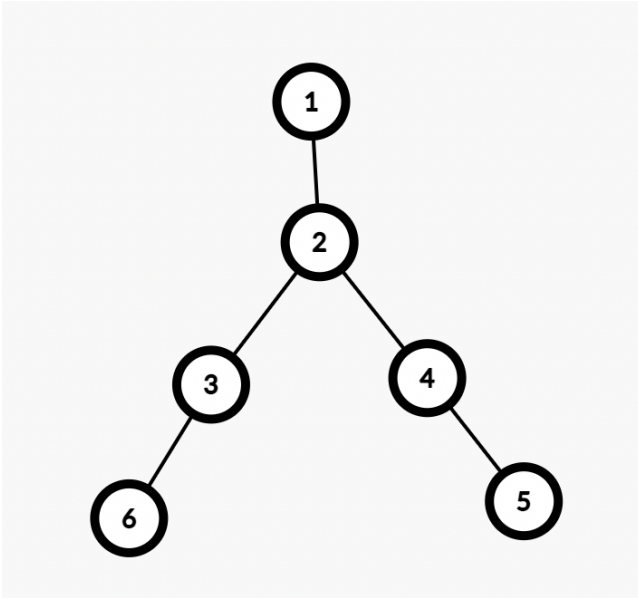
Girdi 1

```
6
1 2
2 3
2 4
4 5
3 6
4 1 6 7 2 3
```

Çıktı 1

```
1 2 4 7
```

Örnek Girdi Açıklaması



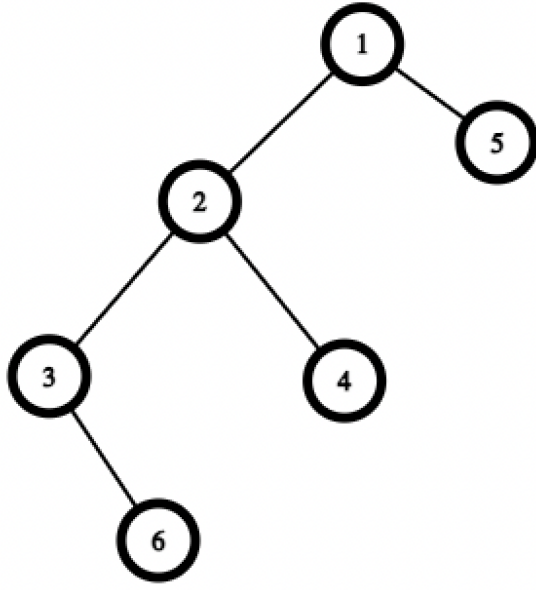
Bu girdi soru metninde açıklan durum için örnek bir girdidir. Olası iki yolculuktan ($\{4,1,6,3\}$ ve $\{4,1,7,2\}$) sıralandığında alfabetik olarak en küçük olan yol seçilmiştir.

Girdi 2

```
6
1 2
1 5
2 3
2 4
3 6
5 6 3 2 7 1
```

Çıktı 2

```
1 3 5 6
```



Limitler

- $1 \leq n \leq 10^5$.
- $1 \leq d_i \leq 10^6$.
- Tüm d_i değerleri farklıdır.

Altgörev 1 (15 puan): $n \leq 100$

Altgörev 2 (25 puan): $n \leq 2000$

Altgörev 4 (60 puan): Herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır.

ALTIN KÜPÜ

Mecnun, İsmail, Yavuz ve Erdal maceralara atılmayı seven 4 arkadaşdır. Bu 4 arkadaş bir gün içi altın dolu bir küp bulmuştur. Bu altınları kendi aralarında eşit olacak şekilde dağıtmak istiyorlar ancak altınlar özdeş değil ve herbirisinin bir ağırlı var. Bu 4 arkadaş küpten boşalttığı altınları bir sıraya diziyorlar ve N uzunluğunda bir altın dizisi elde ediyorlar.

Mecnun, İsmail, Yavuz ve Erdal altınları bir türlü eşit bir şekilde dağıtamayınca sizden yardım istiyor. Sıralı bir şekilde dizilmiş olan bu altınları **sırasını değiştirmeden** 4 bölüme ayırmanızı istiyorlar. Bu 4 bölmenin her birinde en az 1 altın olması gerekiyor ve bölümlerdeki altınların ağırlıkları toplamı birbirine eşit olmalıdır. Örneğin 4, -1, 2, 1, -3, 1, 2, 2, 1, 3 şeklinde bir altın dizisi için aşağıdaki bölmelerin hepsi uygundur;

- [4, -1], [2, 1, -3, 1, 2], [2, 1], [3]
- [4, -1], [2, 1], [-3, 1, 2, 2, 1], [3]
- [4, -1, 2, 1, -3,], [1, 2], [2, 1], [3]

Yukarıdaki Örnekte gördüğünüz gibi bu 4 arkadaşın yaşadığı Dünya'da cisimlerin ağırlıkları negatif değerler alabiliyor. Size N uzunluğunda bir A dizisi verilecek. Sizden istenilen ise verilen altın dizisini yukardaki koşullara göre kaç farklı şekilde bölünebiliyor olduğunu hesaplamamız.

Girdi Biçimi

İlk satırda N tamsayısı, Altın dizisinin uzunluğu.
İkinci satırda N adet tamsayı A_i , i . altının ağırlığı

Çıktı Biçimi

Tek bir tamsayı, altın dizisinin 4 eşit parçaya kaç farklı şekilde bölünebileceği.

Örnek Girdiler

Girdi 1

10
4 -1 2 1 -3 1 2 2 1 3

Çıktı 1

3

Örnek Girdi Açıklaması

Soru metni içersinde girdi açıklanmıştır.

Limitler

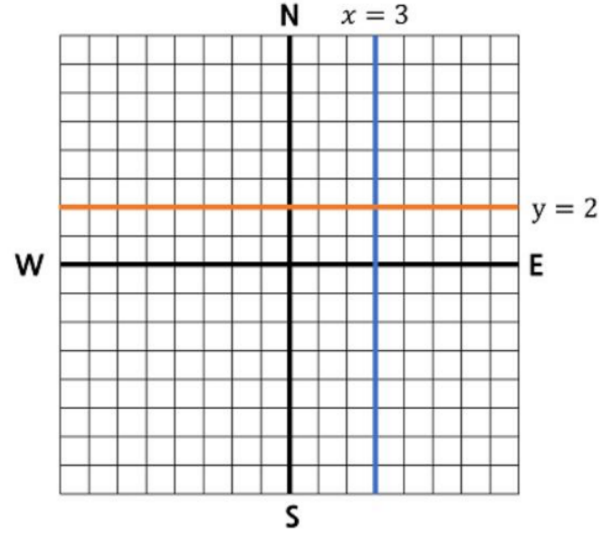
- $4 \leq N \leq 10^5$.
- $-1000 \leq A_i \leq 1000$.

Altgörev 1 (5 puan): Her $1 \leq i \leq N$ için $A_i = 0$
Altgörev 2 (7 puan): Her $1 \leq i \leq N$ için $A_i > 0$
Altgörev 3 (4 puan): Her $1 \leq i \leq N$ için $A_i \geq 0$
Altgörev 4 (11 puan): $N \leq 10$
Altgörev 5 (19): $N \leq 500$
Altgörev 6 (23 puan): $N \leq 5000$.
Altgörev 7 (31): Herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır.

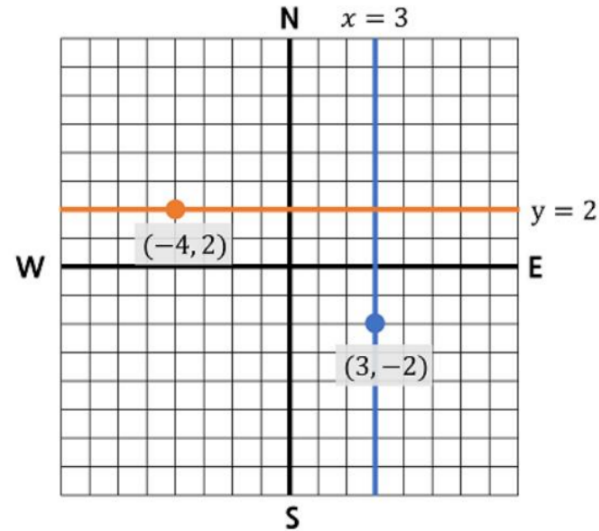
Arkadaşlar

Soru Metni

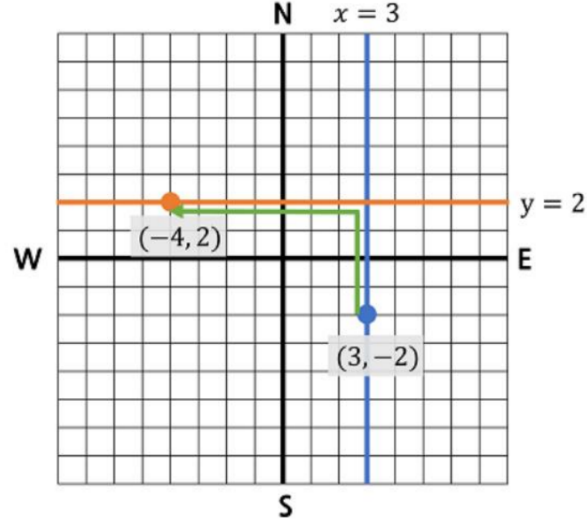
Olimpiya şehri çok büyük ve ilginç bir şehirdir. Bu şehirde yollar kuzey-güney veya doğu-batı yönünde sonsuza kadar uzanan doğrular şeklindedir. Kuzey-güney yönünde N adet, doğu-batı yönünde M adet yol bulunmaktadır. Kuzey-güney yönünde uzanan yollar $x = a_i$ ($1 \leq i \leq N$) doğruları şeklinde, doğu-batı yönünde uzanan yollar $y = b_j$ ($1 \leq j \leq M$) doğruları şeklinde gösterilmektedir. Örneğin $x = 3$ ve $y = 2$ yolları için Olimpiya şehri aşağıdaki gibidir:



Bu $N+M$ tane yollardan K tanesinin üzerinde evi bulunan birbiriyle arkadaş K kişi bulunmaktadır. Bu arkadaşlardan k 'inci ($1 \leq k \leq K$) arkadaşın evinin konumu (p_k, q_k) şeklinde gösterilmektedir. Olimpiya şehrindeki her bir yol doğrusuna ait en fazla bir kişinin evi bulunmaktadır. Bazı yolların üzerinde hiç ev bulunmuyor olabilir. Örneğin; $x = 3$ yolu üzerinde evi $(3, -2)$ noktasında bulunan ve $y = 2$ yolu üzerinde evi $(-4, 2)$ noktasında bulunan iki arkadaşın bulunduğu Olimpiya şehri aşağıdaki gibidir:

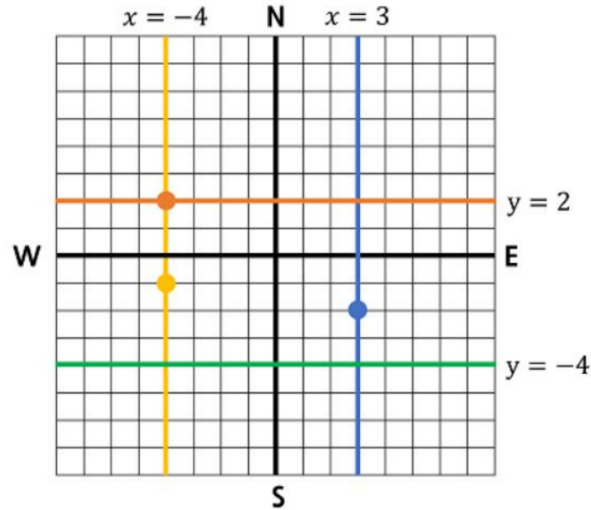


Olimpiya şehrinde yaşayan bu arkadaşlar olimpiyat çalışmak için sık sık birbirlerinin evlerinde buluşmaktadır. Bu buluşmalarda arkadaşlar evleri arasındaki en kısa yolu kullanmaktadır. Örneğin yukarıdaki iki arkadaş birbirlerinin evinde buluşabilmek için gitmeleri gereken en kısa yol mesafesi 11 birimdir:



Bu soruda sizden K arkadaşın evleri arasında bulunan bütün alt ikililer için toplam en kısa mesafeyi hesaplamanız istenmektedir.

Örneğin; $N = 2$ ve $M = 2$ yol bulunan, $K = 3$ tane arkadaşın evinin bulunduğu Olimpiya şehri için



$y = 2$ ve $x = -4$ yollarında evi bulunan arkadaşların evleri arasındaki en kısa mesafe 3 birimdir.

$y = 2$ ve $x = 3$ yollarında evi bulunan arkadaşların evleri arasındaki en kısa mesafe 11 birimdir.

$x = -4$ ve $x = 3$ yollarında evi bulunan arkadaşların evleri arasındaki en kısa mesafe 12 birimdir.

Bütün ikililer için toplam en kısa mesafe $3 + 11 + 12 = 26$ birimdir.

Not: Yukarıdaki örnekte evlerinin x koordinatı -4 olan iki arkadaş bulunmaktadır. Ancak evi (-4, 2) koordinatlarında olan y = 2 doğrusunda, evi (-4, 1) koordinatlarında olan da x = -4 doğrusunda bulunan ev olduğu için her bir yol doğrusuna ait en fazla bir ev bulunmaktadır şartını bozmamaktadır.

Kısıtlamalar

- Verilen tüm sayılar tam sayıdır.
- $1 \leq N \leq 100\,000$
- $1 \leq M \leq 100\,000$
- $2 \leq K \leq N + M$
- $-100\,000 \leq a_i \leq 100\,000$ ($1 \leq i \leq N$)
- $-100\,000 \leq b_j \leq 100\,000$ ($1 \leq j \leq M$)
- $-100\,000 \leq p_k, q_k \leq 100\,000$ ($1 \leq k \leq K$)
- Aynı yerde birden fazla yol veya ev bulunmamaktadır. Diğer bir deyişle;
 - $a_1, a_2, \dots, a_N$ sayıları birbirinden farklıdır.
 - $b_1, b_2, \dots, b_M$ sayıları birbirinden farklıdır.
 - $(p_1, q_1), (p_2, q_2), \dots, (p_K, q_K)$ ikilileri birbirinden farklıdır.
- Aynı yola ait birden fazla ev bulunmamaktadır.

Alt Görevler

1. (14 puan) $M = 1$.
2. (11 puan) Tüm evler sadece kesişim noktalarında olabilmektedir.
3. (20 puan) $1 \leq N, M \leq 20$.
4. (25 puan) $1 \leq N, M \leq 1\,000$.
5. (30 puan) Ek kısıtlama yok.

Girdi Formatı

- İlk satırdı N, M ve K tam sayıları aralarında bir boşluk olacak şekilde verilmektedir.
- İkinci satırdan N tane $a_1, a_2, \dots, a_N$ tam sayıları aralarında bir boşluk olacak şekilde verilmektedir.
- Üçüncü satırdan M tane $b_1, b_2, \dots, b_M$ tam sayıları aralarında bir boşluk olacak şekilde verilmektedir.
- Sonraki K satırda, her bir satırda k'inci evin koordinatları (p_k, q_k) aralarında bir boşluk olacak şekilde verilmektedir.

Çıktı Formatı

- Tek satırda bütün ikililer için toplam en kısa mesafeyi yazdırınız.

Örnek Girdi 1

2 2 3
-4 3
2 -4
-4 2
-4 -1
3 -2

Örnek Çıktı 1

26

Örnek Girdi 2

2 3 5
-2 5
5 -3 2
-1 5
0 2
4 -3
5 4
-2 -2

Örnek Çıktı 2

88