

TUBİTAK Ulusal Bilgisayar Olimpiyatları 2013

II. Aşama Sınavı

1. Gün

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Ankara

23 Kasım 2013

- Sınav süresi 5.5 saattir.
- Girdi-çıkıtı ve çalışma süresi/hafıza sınırları:

<i>Soru</i>	<i>Girdi</i>	<i>Çıkıtı</i>	<i>Süre sınırı</i>	<i>Hafıza sınırı</i>
Fiboland	fiboland.gir	fiboland.cik	0.05 saniye	2 MB
Olympos	olympo.s.gir	olympo.s.cik	5 saniye	256 MB
Utopya	utopya.gir	utopya.cik	1 saniye	256 MB

Not:

Sınavda *partial-feedback* uygulaması vardır. Yani, sınav sırasında programınız önceden belirlenmiş çeşitli büyüklükte 4-5 örnek girdi-çıkıtı için denenip size bunlar üzerindeki puanınız söylenecektir. Bu uygulamanın amacı programınızdaki olası hataları daha kolay farketmenizdir. Gerçek girdiler üzerindeki puanınız örnekler üzerindeki puanınızdan farklı olabilecektir.

BAŞARILAR.

FİBOLAND

Fibonacci'nin memleketi Fiboland'de, Fibonacci'nin doğum yılı şerefine halkın bir kısmına buğday dağıtmaya karar verirler.

Buğday almaya gelen N insan, ellerindeki kapların sayısına göre küçükten büyüğe doğru sıralandıklarında; 1 numaralı kişide 1 adet, 2 numaralı kişide 2 adet, ..., N numaralı kişide N adet kap bulunduğunu fark ederler.

Dağıtım şu şekilde yapılacaktır: Herkesin 1. kabına Fib_1 adet, 2. kabına Fib_2 adet, 3. kabına Fib_3 adet, ... buğday konulur (Burada Fib_i , Fibonacci dizisinin i^{nci} elemanını göstermektedir).

Tüm dağıtım yapıldıktan sonra; bakarlar ki bir çuvalın dibinde $(N + 3)$ adet buğday artmış. Bunları nasıl dağıtacaklarını düşünürken; dışarıdan biri “*Hani bana, hani bana!*” diye bağırarak içeri girer. Kalan buğdayları da sonradan Fibonacci'nin yeğeni olduğu anlaşılan bu adama verirler.

Dağıtım işlemi bittiğinde toplam T adet buğday dağıtılmıştır. Ülkenin Vergi Bakanlığı, “ T adet buğday, parayla satılmış olsaydı; ne kadarı vergi olurdu?” sorusunun cevabını arıyor (vergiler buğday olarak verilmektedir). Fiboland'in vergi hesaplamalarına göre sorunun cevabı: T^M sayısının P asal sayısına bölümünden kalan olmaktadır.

Örneğin $N = 5, M = 2, P = 3$ olsun. N kişiye dağıtılan buğday miktarları aşağıdaki gibi olur:

	1. kap	2. kap	3. kap	4. kap	5. kap	Toplam
1. kişi	1					= 1
2. kişi	1	1				= 2
3. kişi	1	1	2			= 4
4. kişi	1	1	2	3		= 7
5. kişi	1	1	2	3	5	= 12

Yukarıdaki tabloya göre kişilere dağıtılan buğday sayısı $1 + 2 + 4 + 7 + 12 = 26$ olur. Son anda gelen kişiye de $N + 3 = 8$ adet buğday verilir. Böylece $T = 26 + 8 = 34$ buğday dağıtılmış olur. 34 adet buğdayın vergisi ise şu şekildedir:

$$T^M \pmod{P} = T^2 \pmod{3} = 34^2 \pmod{3} = 1$$

olmaktadır.

Buna göre size sırasıyla N, M ve P sayıları verildiğinde; aranan vergi miktarını bulan programı yazınız.

Ek Bilgi

Bu soruda tanımlanan Fibonacci dizisi 1, 1, 2, 3, ... diye ilerleyen, her eleman kendisinden önceki iki elemanın toplamı olacak şekilde ilerleyen dizidir. Soruyu çözerken yardımcı olması için aşağıdaki tabloyu kullanabilirsiniz:

Fib ₁	Fib ₂	Fib ₃	Fib ₄	Fib ₅	Fib ₆	Fib ₇	Fib ₈	Fib ₉	Fib ₁₀	Fib ₁₁	Fib ₁₂	Fib ₁₃	Fib ₁₄	Fib ₁₅
1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144	233	377	610

Girdi (fiboland.gir)

- İlk ve tek satırda sırasıyla N , M ve P sayıları yer alacaktır.
- P sayısı $[2, 10^6]$ aralığında bir asal sayı olacaktır.

Çıktı (fiboland.cik)

- Tek bir tamsayı: Aranılan vergi miktarı olmalıdır.

Örnek Girdi/Çıktı

fiboland.gir

5 2 3

fiboland.cik

1

fiboland.gir

11 1000 13

fiboland.cik

1

fiboland.gir

16 2 103

fiboland.cik

59

Notlandırma

Altgörev 1 (5 puan)

$N \leq 1000$ ve $M \leq 1000$

Altgörev 2 (15 puan)

$N \leq 10^6$ ve $M \leq 1000$

Altgörev 3 (20 puan)

$N \leq 10^6$ ve $M \leq 10^9$

Altgörev 4 (25 puan)

$N \leq 10^9$ ve $M \leq 2 \times 10^9$

Altgörev 5 (35 puan)

$N \leq 10^9$ ve $M \leq 10^{18}$

OLYMPOS

Olympos krallığı N tane şehir ve bu şehirler arasında tanımlı M tane tek yönlü yoldan oluşmaktadır. Şehirler 1 den N e kadar numaralıdır ve 1 numaralı şehir başkent, N numaralı şehir ise sonkenttir. Yolların her biri 1 ile M arasında farklı bir numaraya sahiptir ve bu numara ilgili yolun aynı zamanda ismidir.

Olympos'un günümüzdeki kralı VI. Rıdvan, halka hizmet hakka hizmettir deyip başkentten sonkente otobüs seferleri başlatmaya karar vermiştir. Bunun için UMK'ya (Ulu Mühendisler Kurulu) danışılmasının ardından, UMK oluşturulacak otobüs güzergâhlarını belli bir kurala bağlayıp Kral VI. Rıdvan'a onay için takdim etmiştir. VI. Rıdvan'ın şerefine güzergâh kural sayısı da altı tanedir.

Güzergah Kuralları:

1. Tüm güzergâhlar başkentten başlayıp sonkentte sona erer.
2. Hiçbir otobüs geçtiği bir yoldan bir daha geçemez.
3. Bir otobüs geçtiği bir şehirden tekrar tekrar geçebilir buna baş ve son kentler de dahildir.
4. Başlangıç şehri hariç bir şehre gelen otobüs (dışarı doğru yollar içinde) geldiği yolun numarasından büyük en küçük numaraya sahip olan yola gidebilir.
5. Eğer geldiği yolun numarasından daha büyük numaralı dışarı doğru bir yol yoksa dışarı doğru en küçük numaralı yola gidebilir.
6. Yukarıda sayılan tüm şartları sağlayan başkentten dışarı doğru olan tüm yollardan otobüs güzergâhları başlatılmalıdır.

Bazı yollarda aşırı trafik olabileceğini düşünen Kral, UMK'nın bu kurallarına göre üretilebilecek farklı güzergâh sayılarını sınımayı akıl eder. Bunun için Olympos'un haritasını size verip, merak ettiği bazı yollardan kurallara uyan farklı otobüs güzergâhı sayısını (o yolun trafiğini) ona bildirmenizi istiyor. Kral sizden S tane yolun trafiğini sorgulayacaktır.

Girdi (olympos.gir)

- İlk satırda sırayla N , M ve S i belirten üç tamsayı.
- Sonraki M satırda a, b, c (üç adet tam sayı, $1 \leq a, b \leq N$, $1 \leq c \leq M$): a dan b ye olan yolun numarası c şeklinde tanımlanmıştır.
- Sonraki S satırın her birinde birer tamsayı: trafiği sorgulanan yolun numarası.

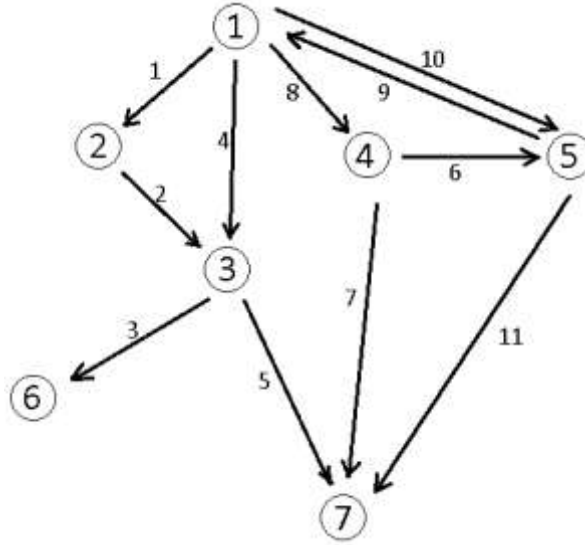
Çıktı (olympos.cik)

- Her birinde birer tamsayı olan S satır: Girdide verilen sırada karşılık gelen sorgunun cevabının $1.000.000.000$ a bölümünden kalan (mod) değer.

Örnek Girdi/Çıktı

olympus.gir

```
7 11 4
1 2 1
1 3 4
2 3 2
3 6 3
3 7 5
1 4 8
1 5 10
5 1 9
4 5 6
5 7 11
4 7 7
4
1
3
11
```



olympus.cik

```
1
0
0
2
```

Örnekle İlgili Ek Bilgi

Verilen örnek Olympus krallığı için kurallara uyan ve uymayan bazı güzergâh adaylarını inceleyelim.

- $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 6$ kurallara uyan bir güzergah değildir çünkü sonkentte bitmiyor.
- $1 \rightarrow 3 \rightarrow 7$ kurallara uyan bir güzergahtır.
- $1 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 1 \rightarrow 5 \rightarrow 7$ kurallara uyan bir güzergahtır. (Geçtiği şehirden tekrar geçmesi kurallar dahilinde)
- $1 \rightarrow 5 \rightarrow 7$ kurallara uyan bir güzergâhtır.

Notlandırma

Altgörev 1 (15 puan)

$N \leq 50, M \leq 500, S \leq 500$

Altgörev 2 (25 puan)

$N \leq 5000, M \leq 20000, S \leq 20000$

Altgörev 3 (30 puan)

$N \leq 100000, M \leq 1000000, S \leq 1000000$ ve ayrıca haritada hiç yönlü döngü yok

Altgörev 4 (30 puan)

$N \leq 100000, M \leq 1000000, S \leq 1000000$

YUSUF'UN ÜTOPYASI

Yusuf Hakan ve halkı iki boyutlu grid biçiminde şekillenmiş anavatanlarında yaşayan mutlu bir halktır. Kahinler ortada hiçbir şey yokken derin bir uykuya yatıp, bir gün gelecek bu vatanın, ne yazık ki, istila edileceğini gördüklerine herkesi inandırmıştır. Bunun üzerine Yusuf Hakan ve halkı uzun yıllar yaşayabilecekleri iki boyutlu grid biçiminde yeni bir vatan arayışına girmiş, sonunda bu vatani Üstad Alperen Bey Pursaklar civarında eliyle koymuş gibi bulmuştur.

Bulunan yeni grid $N \times N$ boyuntadır. Gridin her bir hücresi siyah veya beyaz renge boyalı haldedir. Yusuf Hakan'ın bu gridin yeni bir istila olmadan yaşanabilirlik süresini ölçmek için mistik bir formülü vardır: **Gridde içinde farklı renge sahip hücreler olmayan tüm dikdörtgensel bölgelerin alanlarının toplamı.**

Sizden istenen ise verilen grid için Yusuf Hakan'ın bu formülünün sonucunu hesaplamanız.

Girdi (utopya.gir)

- İlk satırda gridin kenar uzunluğunu belirten N ve siyah kare sayısını belirten M sayıları
- Takip eden M satırın herbirinde siyah hücrelerin koordinatları x ve y ($1 \leq x, y \leq N$). Herbir siyah kare girdide tam olarak bir kez geçecektir.

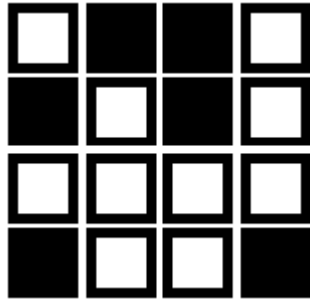
Çıktı (utopya.cik)

- Tek bir tamsayı: Yusuf Hakan'ın formülünün sonucunun $1.000.000.007$ sayısına bölümünden kalan (mod) değer.

Örnek Girdi/Çıktı

utopya.gir

```
4 6
1 2
1 3
2 1
2 3
4 1
4 4
```



Sadece siyah kareleri içeren dikdörtgenlerin alanları toplamı 10,
Sadece beyaz kareleri içeren dikdörtgenlerin alanları toplamı ise 48.

utopya.cik

58

Notlandırma

Altgörev 1 (30 puan)

$N \leq 100$ ve $M \leq 1000$

Altgörev 2 (70 puan)

$N \leq 4000$ ve $M \leq 50000$