



**TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEKLEME DAİRE BAŞKANLIĞI**

**23. ULUSAL BİLGİSAYAR OLİMPİYATI - 2015
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI**

**Soru kitapçığı türü
A**

16 Haziran 2015 Salı, 09.30 - 12.00

ADAYIN ADI SOYADI :
T.C. KİMLİK NO :
OKULU / SINIFI :
SINAVA GİRDİĞİ İL :

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Bu sınav çoktan seçmeli 50 adet sorudan oluşmaktadır, süre 150 dakikadır.
- Her sorunun sadece bir doğru cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu **tamamen karalayarak işaretleyiniz.** Soru kitapçığındaki hiç bir işaretleme değerlendirmeye alınmayacaktır.
- **Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürmektedir.** Boş bırakılan soruların değerlendirmede olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmayacaktır.
- 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.
- Sorularda bir yanlışın olması düşük bir olasılıktır. Böyle bir şeyin olması durumunda sınav akademik kurulu gerekeni yapacaktır. Bu durumda size düşen, en doğru olduğuna karar verdiğiniz seçeneği işaretlemenizdir. Ancak, sınava giren aday eğer bir sorunun yanlış olduğundan emin ise itiraz için, sınav soruları ve cevap anahtarı TÜBİTAK'ın internet sayfasında (<http://www.tubitak.gov.tr>) yayımlandıktan sonra 10 işgünü içerisinde, kanıtları ile birlikte, TÜBİTAK'a başvurması gerekir; bu tarihten sonra yapılacak başvurular işleme konmayacaktır. Sadece sınava giren adayın sorulara itiraz hakkı vardır, üçüncü kişilerin sınav sorularına itirazı işleme alınmayacaktır.
- Ulusal Bilgisayar Olimpiyatı – 2015 Birinci Aşama Sınavında 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 kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.
- C Programlaması içeren sorularda yanıt yalnızca gözükten program parçasından çıkarılabilmektedir. Tüm gerekli başlık dosyalarının (*header files*) derleme sırasında doğru olarak katılmış olduğunu kabul ediniz.

Başarılar Dileriz

BU SAYFA BOŞ BIRAKILMIŞTIR

SORU 1

Üç basamaklı pozitif tam sayılardan kaç tanesi 2 yada 5'in tam katıdır?

- A) 90
- B) 180
- C) 450
- D) 540
- E) 630

SORU 2

4 çocuklu bir ailenin çocuklarının tam olarak 3 tanesinin kız olma ihtimali kaçtır? [Bir çocuğun kız veya erkek olma ihtimalinin eşit olduğunu ve bir çocuğun cinsiyetinin diğerini etkilemediğini kabul ediniz]

- A) 1/4
- B) 1/2
- C) 3/5
- D) 3/4
- E) 4/5

SORU 3

Aşağıdaki ifadelerden hangisi, 5 kişilik bir öğrenci topluluğunda en az 2 öğrencinin aynı gün doğmuş olma ihtimalini verir?

- A) $(365 \times 364)/365^2$
- B) $(365 \times 364 \times 363 \times 362 \times 361)/365^5$
- C) $1 - (365 \times 364)/365^2$
- D) $1 - (365 \times 364 \times 363 \times 362 \times 361)/365^5$
- E) Hiçbiri

SORU 4

10 tane madeni paranın 8 tanesi hilesizdir, 2 tanesinin ise her iki yüzü de turadır. Bu 10 madeni paradan bir tanesi rasgele seçilir ve 2 defa yazı-tura atılırsa, her ikisinin de tura gelme ihtimali kaçtır?

- A) $1/5$
- B) $2/5$
- C) $1/2$
- D) $3/5$
- E) $4/5$

SORU 5

Bir X hastalığının bir evcil hayvanda olup olmadığının bulunması için bir test yapılmaktadır. Ancak test sonuçları güvenilir değildir: %80 ihtimal ile hastalıklı bir hayvan yanlışlıkla sağlıklı ve %60 ihtimal ile sağlıklı bir hayvan yanlışlıkla hastalıklı sayılmaktadır. Evcil hayvanların %10'unun X hastalığına yakalandığı bilinmektedir. Buna göre, testten sağlıklı olarak geçen bir hayvanın gerçekte hastalıklı olma ihtimali kaçtır?

- A) $2/11$
- B) $1/11$
- C) $1/22$
- D) $1/55$
- E) Hiçbiri

SORU 6

İki hilesiz zar atıldığında, iki zardaki sayıların toplamının asal sayı olma ihtimali kaçtır?

- A) $1/6$
- B) $1/4$
- C) $5/12$
- D) $4/9$
- E) $7/12$

SORU 7

İSTANBUL kelimesinin harfleri ile elemanlarından en az biri sesli harf olan 4 elemanlı toplam kaç tane farklı küme oluşturulabilir?

- A) 30
- B) 35
- C) 60
- D) 65
- E) 90

[8 – 10] Sorular İçin Açıklama

Bir şehirde 5 köy vardır. Bu köyler Güzel Köy, Şirin Köy, Kuzulu Köy, Yeşil Köy ve Çukur Köy olarak adlandırılmaktadır. Köyler şehrin dağlık, ormanlık, deniz kıyısı, çöl ve vadi bölgelerindedir. Köylerin kar yağışları 13cm, 28cm, 33cm, 45cm ve 55cm olarak ölçülmüştür. Aşağıdakiler de bilinmektedir.

- Çöldeki köy en az kar yağışını, ormandaki köy ise en çok kar yağışını almıştır.
- Kuzulu köy şehrin dağlık bölgesindedir.
- Güzel Köy, Yeşil Köy'e göre daha fazla kar yağışı almıştır.
- Şirin Köy, Çukur Köy'e göre daha fazla, Kuzulu Köy'e göre daha az yağış almıştır.
- Dağlık bölgedeki köy 33cm kar yağışı almışken deniz kıyısındaki köy 28cm kar yağışı almıştır.

SORU 8

En fazla kar yağışını hangi köy almıştır?

- A) Güzel Köy
- B) Şirin Köy
- C) Kuzulu Köy
- D) Yeşil Köy
- E) Çukur Köy

SORU 9

Şirin Köy kaç cm kar yağışı almıştır?

- A) 13
- B) 28
- C) 33
- D) 45
- E) 55

SORU 10

Yeşil Köy şehrin hangi bölgesindedir?

- A) Dağlık
- B) Ormanlık
- C) Deniz kıyısı
- D) Çöl
- E) Vadi

[11 – 12] Sorular İçin Açıklama

Bir ülkenin meteoroloji istasyonu hava durumu hakkındaki günlük tahminleri belirlemek-
teyken, bir gün tüm veriler kaybolduğundan tahminleri verilere göre yapamayacaklarını farked-
erler. Son iki aydaki sıcaklıkların $0 - 13^{\circ}C$ arasında olduğunu bildiklerinden ve verilerin
tekrar elde edilmesi uzun süreceğinden şöyle bir tahmin yöntemine başvururlar:

- Madeni bir para atılır.
- Yazı gelirse; bir çift zar atılır. Zarların üzerine gelen sayıların toplamı hava sıcaklığı tahmini olarak söylenir.
- Tura gelirse; 52 adet iskambil kağıdı kartlarından bir tanesi seçilir. Gelen kartın üzerindeki sayı hava sıcaklığı tahmini olarak söylenir. (Kart numaraları; $A = 1, 2, 3, \dots, 9, 10, J = 11, Q = 12, K = 13$. Bu şekilde numaralandırılmış 4 farklı tür vardır: sinek, karo, kupa, maça)

SORU 11

Eğer gerçek sıcaklık değeri $8^{\circ}C$ ise, istasyonun sıcaklığı doğru tahmin etme ihtimali kaçtır?

- A) 74/936
B) 101/936
C) 148/936
D) 202/936
E) Hiçbiri

SORU 12

Tahmin olarak söylenen sıcaklık değerinin $5-10^{\circ}C$ aralığında (sınırlar dahil) olma ihtimali kaçtır?

- A) 74/208
B) 202/208
C) 148/208
D) 126/208
E) Hiçbiri

[13 – 14] Sorular İçin Açıklama

- $S(x) = x + 1$
- $f(x, 0) = 0$
- $f(x, S(y)) = g(f(x, y), x)$
- $g(x, 0) = x$
- $g(x, S(y)) = S(g(x, y))$

Fonksiyonları tanımlanmıştır.

SORU 13

$f(64, 16)$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 48
- B) 80
- C) 240
- D) 1024
- E) Hiçbiri

SORU 14

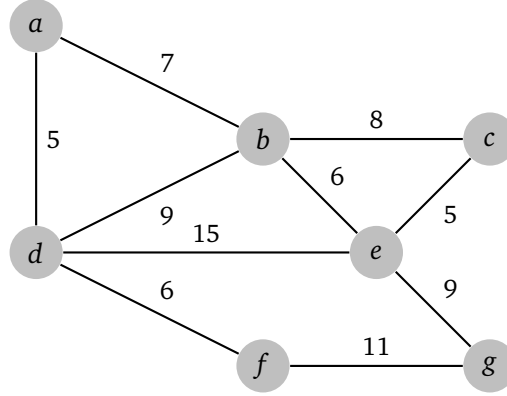
$g(64, 16)$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 48
- B) 80
- C) 240
- D) 1024
- E) Hiçbiri

[15 – 17] Sorular İçin Açıklama

Çizgeler, aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi, düğümlerden ve bu düğümleri birbirine bağlayan kenarlardan oluşan veri yapılarıdır. Kenarlar üzerindeki sayılar, düğümlerin birbirine olan mesafesini göstermektedir. Bir kenarla bağlı iki düğüm birbirinin komşusu sayılmaktadır.

Çizgelerde, kenarları kullanarak bir düğümden başka düğümlere gitmeye **güzergah** denilmektedir. Örneğin, **a** düğümünden **g** düğümüne giden güzergahlardan biri **a-b-c-e-g** şeklindedir.



Bir düğümden başlayarak, tüm kenarlardan tam olarak bir kere geçerek gidilen güzergaha Euler güzergahı denilmektedir. Euler güzergahında, güzergahın bitişi başlangıç düğümü ile aynı olursa bu güzergaha **Euler döngüsü** denilmektedir.

Aşağıda Euler döngüsü için geçerli olabilecek bir algoritma tanımlanmıştır:

1. Boş bir yığıt ayarlanır ve bir düğüm başlangıç düğümü olarak seçilir (A düğümü diyelim).
2. A düğümünün komşusu varsa en yakın olan komşusu alınır (B diyelim)
 - (a) A düğümü yığıta eklenir.
 - (b) A düğümü ile B düğümü arasındaki kenar silinir.
 - (c) B düğümü için 2. adımdan itibaren A düğümü gibi işlemler yinelenir.
3. A düğümünün komşusu yoksa
 - (a) A düğümü çıktıya yazdırılır.
 - (b) Yığıta bakılır. Eğer yığıtta eleman varsa, yığıttan eleman çıkarılır ve bu eleman için 2. adımdan itibaren A düğümü gibi işlemler yinelenir. Yığıtta eleman yoksa 4. adıma gidilir.
4. İşlem bitirilir.

Algoritmada 2-(b) adımında çizgede silinen kenarın tekrar eklenmediğine, sonraki adımların kenarın silinmiş olduğu çizgeye göre yapıldığına dikkat ediniz. Algoritmada bahsi geçen yığıt (*stack*) ise "son giren ilk çıkar" prensibine göre çalışan veri yapısıdır. Yığıttan bir eleman çıkarılmak istendiğinde, eklenme sırasına göre en son eklenen eleman çıkar.

SORU 15

Metinde verilen çizge üzerinde, f düğümünden başlanarak tanımlanan algoritma uygulandığında, 6. sırada çıktıya yazdırılan düğüm aşağıdakilerden hangisidir?

- A) a
- B) b
- C) c
- D) d
- E) e

SORU 16

- I) Tüm düğümlerin çift dereceli olduğu bir çizgede herhangi bir düğümden başlamak kaydıyla
- II) Sadece iki düğümün tek dereceli olduğu, diğer düğümlerin çift dereceli olduğu çizgelere; çift dereceli bir düğümden başlayıp tek dereceli bir düğümden bitirmek kaydıyla
- III) Sadece iki düğümün tek dereceli olduğu, diğer düğümlerin çift dereceli olduğu çizgelere; tek dereceli bir düğümden başlayıp çift dereceli bir düğümden bitirmek kaydıyla
- IV) Sadece iki düğümün tek dereceli olduğu, diğer düğümlerin çift dereceli olduğu çizgelere; tek dereceli bir düğümden başlayıp tek dereceli bir düğümden bitirmek kaydıyla

Yukarıda özellikleri verilen parçalı olmayan çizgilerden (her düğümden diğer tüm düğümlere gidebilecek bir güzergah var) hangilerinde Euler güzergahı bulunur? [Bir düğümün derecesi bu düğümün komşu sayısını ifade etmektedir. Çift dereceli düğümler için, bu soruda, 0 dereceden büyük dereceler kastedilmektedir]

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I ve IV
- E) I, II ve III

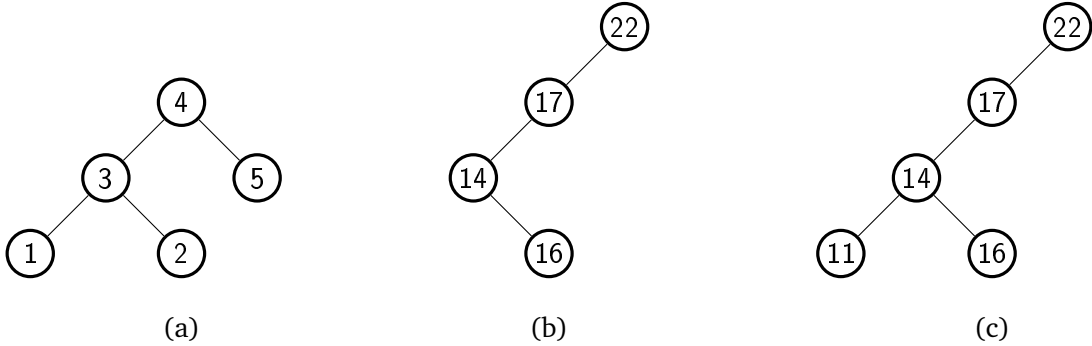
SORU 17

K_n , n ($n \geq 1$) düğümü olan ve her düğümünden diğer tüm düğümlere kenar içeren çizgeleri ifade etsin. Buna göre aşağıda verilen K_7 çizgelerinden hangisinde Euler döngüsü bulunur?

- A) K_2
 B) K_4
 C) K_6
 D) K_7
 E) Hiçbiri

[18 – 23] Sorular İçin Açıklama

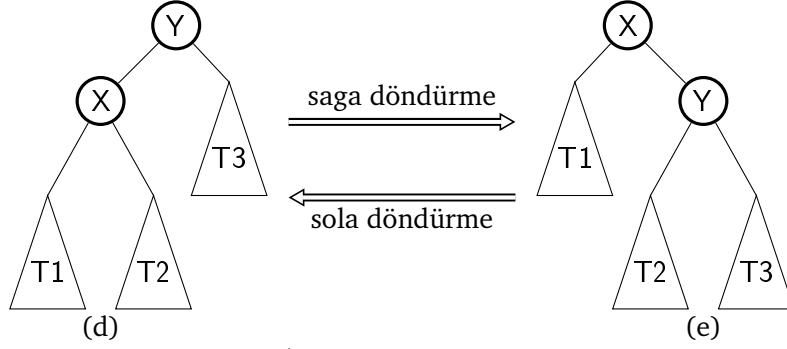
İkili arama ağaçları, her bir düğümün en fazla iki çocuğunun (sol ve sağ) olduğu ağaçlardır. Ayrıca ikili arama ağaçlarında her bir düğümdeki eleman; sol altağacındaki tüm elemanlardan büyük, sağ altağacındaki tüm elemanlardan da küçüktür. Bir düğüm ve onun altında (çocukları, çocuklarının çocukları, ...) yer alan tüm düğümlerin oluşturduğu ağaca o düğümünden başlayan **altağaç** denilmektedir.



Yukarıdaki ağaçlar; ikili arama ağacına örnek olarak verilmiştir. Dikkat edilirse, her bir düğümdeki eleman bu düğümün kendisine bağlı sol altağacında bulunan tüm elemanlardan büyük, sağ altağacında bulunan tüm elemanlardan ise küçüktür. İkili arama ağacına yeni bir eleman eklenmek istenirse, en üstteki (kök) düğümden başlanılarak eklenmek istenilen elemana göre ağaç üzerinde sola ya da sağa doğru ilerlenir. Boş bir yer bulunduğu ekleme işlemi yapılır. Örneğin; yukarıda (b)'deki ağaca 11 elemanı eklenmek istenirse (c)'deki ağaç elde edilmektedir.

Bir düğümün yüksekliği; kendi altağacındaki tüm düğümlerden en uzağındaki düğüme giderken, kendisi dahil, yol üzerinden geçilen düğüm sayısı olarak tanımlanmaktadır. Ağacın en tepesindeki (kök) düğümün yüksekliğine ise **ağacın yüksekliği** denilmektedir. Örneğin (b) şeklinde 22 elemanlı düğümün yüksekliği, kendi altağacında, en uzakta 16 elemanlı düğüm olduğu için 4'tür. 14 elemanlı düğümün yüksekliği ise 2, 16 elemanlı düğümün yüksekliği ise 1'dir. Bir ağaçta her bir düğümün sol çocuğunun yüksekliği ile sağ çocuğunun yüksekliği

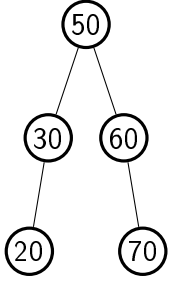
farkı -1, 0 veya 1 ise o ağaca **dengeli ağaç** denilmektedir. (a) numaralı şekildeki ağaç dengeli ağaçtır. (b) ve (c) numaralı şekillerde ise 22 numaralı düğümün sol çocuğunun yüksekliği 3 iken; sağ çocuğu olmadığından (boş ağaç) yüksekliği 0'dır. Aradaki fark 3 olduğundan bu ağaçlar dengeli değildir.



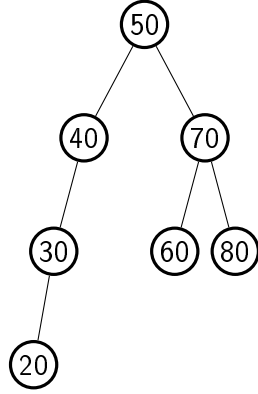
İkili arama ağaçlarını dengeli hale getirmek için bazı düğümlere döndürme işlemi yapılmaktadır. (d) numaralı şekilde Y elemanlı düğüme **sağa döndürme** işlemi yapıldığında (e) numaralı şekilde dönüşmektedir. Benzer şekilde (e) numaralı şekilde X elemanlı düğüme **sola döndürme** işlemi yapıldığında (d) numaralı şekilde dönüşmektedir. Bir düğüme, sağa veya sola döndürme işlemi yapıldığında, sadece kendisi, sol altağacı ve sağ altağacı döndürme işleminden etkilenir. Örneğin (d) numaralı şekilde X düğümüne döndürme işlemi uygulandığında; sadece T1, T2 ve X döndürme işleminden etkilenecektir.

(d) ve (e) numaralı şekillerde, T1, T2 ve T3 altağaçları temsil etmektedir. Burada "*T1'deki değerler < X < T2'deki değerler < Y < T3'teki değerler*" şartı sağlanmaktadır.

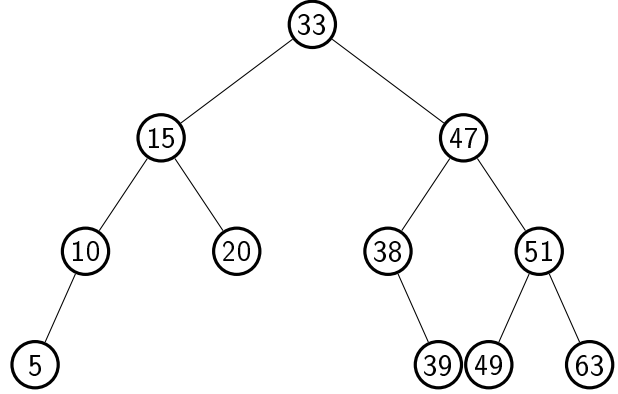
Dengeli ikili arama ağacına eleman eklendiğinde eğer ağacın dengesi bozuluyorsa, dengeli ikili arama ağacı özelliğini korumak için çeşitli döndürme işlemleri yapılarak ağaç tekrar dengeli hale getirilir. Ağaç dengeli hale getirilirken "ikili arama ağacı" olma özelliğinin korunmasına dikkat ediniz.

SORU 18

(I)



(II)

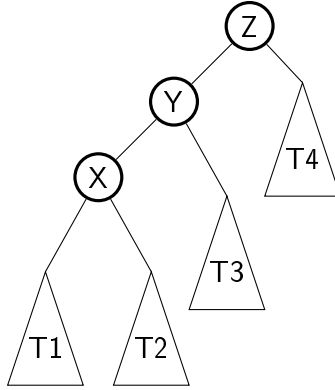


(III)

Yukarıda verilen ikili arama ağaçlarından hangisi ya da hangileri dengeli ağaçtır?

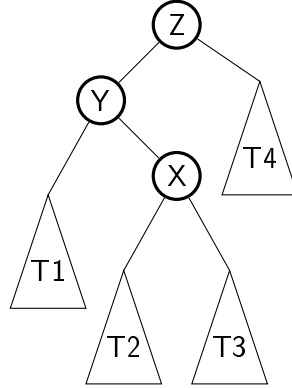
- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

SORU 19



Yukarıda bir ikili arama ağacı gösterilmiştir. T1, T2, T3 ve T4 altağaçlarının yükseklikleri aynıdır. Haliyle Z düğümünün sol ve sağ altağaçlarının yükseklik farkı 2'dir. Bu ağacı dengeli hale getirmek için hangi işlem yapılmalıdır?

- A) Z düğümüne sağa döndürme işlemi yapılır.
- B) Y düğümüne sağa döndürme işlemi yapılır.
- C) T3 altağacı Z düğümüne bağlanır.
- D) Önce Z düğümüne, sonra da Y düğümüne sağa döndürme işlemi yapılır.
- E) Hiçbiri

SORU 20

Yukarıda bir ikili arama ağacı gösterilmiştir. T1, T2, T3 ve T4 altağaçlarının yükseklikleri aynıdır. Haliyle Z düğümünün sol ve sağ altağaçlarının yükseklik farkı 2'dir. Bu ağacı dengeli hale getirmek için hangi işlem yapılmalıdır?

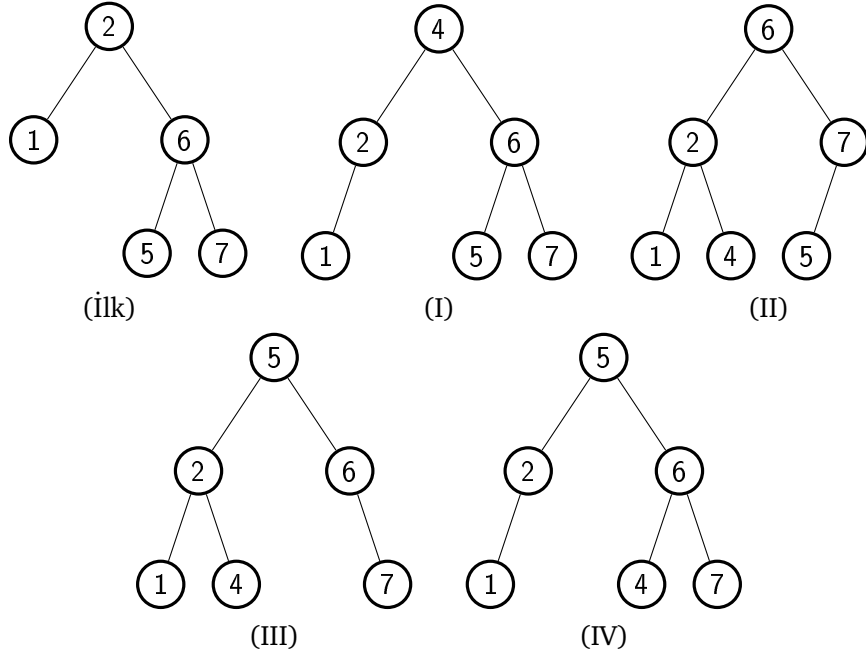
- A) Z düğümüne sağa döndürme işlemi yapılır.
- B) Z düğümüne iki kere art arda sağa döndürme işlemi yapılır.
- C) Önce Y düğümüne sola döndürme, sonra da Z düğümüne sağa döndürme işlemi yapılır.
- D) Önce Y düğümüne sağa döndürme, sonra da Z düğümüne sola döndürme işlemi yapılır.
- E) Hiçbiri

SORU 21

15 adet elemanı bulunan dengeli bir ikili arama ağacının yüksekliği en fazla kaç olur?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 2
- E) 6

SORU 22



Yukarıda "İlk" olarak verilen dengeli ikili arama ağacına 4 elemanı ekleniyor. Sonrasında ağacı dengeli hale getirmek için gerekli işlemler yapıldığında ağacın son hali yukarıdaki ağaçlardan hangisi olur?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) Hiçbiri

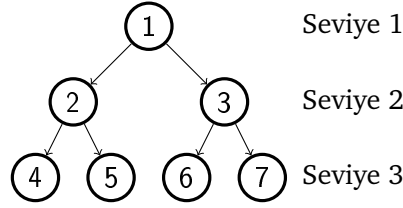
SORU 24

Uzunluğu 2 veya daha büyük olan ve aynı zamanda tersten ve düzden yazılışları aynı olan karakter dizilerine **palindrom** denilmektedir. Örneğin "aaa", "aba", "cc" birer palindrom iken, "acaba", "abc", "a" birer palindrom değildir.

Bir karakter dizisinin içerisinde ardışık olarak seçilen herhangi bir parçaya **ardışık altdizi** denilmektedir. Örneğin "acaba" dizisi için "aca", "ab" birer ardışık altdizi iken, "cb", "aaa" ardışık altdizi değildir.

4 karakter uzunluğunda, ardışık altdizilerinin hiçbiri palindrom olmayan kaç farklı karakter dizisi vardır? [Alfabe 29 karakter vardır]

- A) 374400
- B) 405600
- C) 591948
- D) 622500
- E) Hiçbiri

SORU 25

İkili ağaçlarda her düğümün en fazla 2 çocuğu vardır. Yukarıdaki şekilde her seviyenin tam dolu olduğu bir ikili ağaç gösterilmiştir. Ağacın düğümleri kök 1 olmak üzere seviye seviye ve her seviyede solda sağa doğru ardışık numaralandırılmaktadır.

Bir düğüme doğrudan ya da dolaylı olarak gelen kenarlar (yönlü oklar), o düğümün atalarını göstermektedir. Örneğin 1 ve 3 elemanlı düğümler 7 elemanlı düğümün atalarıdır. İki düğümün atalarının kesiştiği en yakın düğüme **yakın ata** denilmektedir. Örneğin 5 ve 7'nin en yakın atası 1 elemanlı düğümdür. 4 ve 5'in en yakın atası 2 elemanlı düğümdür.

Bu şekilde verilen bir ağaçta, 2338 ve 2015 elemanlı düğümlerin en yakın atası hangi elemanlı düğümdür?

- A) 1
- B) 2
- C) 1024
- D) 2048
- E) Hiçbiri

[26 – 28] Sorular İçin Açıklama

Elemanları tamsayılar olan sıralı ikililerden oluşmuş kümeler düşünelim. Bunlara *ilinti* diyeceğiz. Örnek olarak, R ve S şu şekilde tanımlanmış iki ilinti olsun:

$$R = \{(12, 8), (4, 3), (5, 12)\}, \quad S = \{(24, 13), (8, 2)\}$$

İki ilinti arasında tanımlanan \diamond işlemi, birinci ilintinin bütün ikilileriyle ikinci ilintinin bütün ikililerini karşılaştırmakta, birinci ikilinin ilk elemanı ikinci ikilinin ilk elemanının bir tamsayı bölüneni ise, ilk elemanı birinci ikilinin ikinci elemanı ve ikinci elemanı ikinci ikilinin ikinci elemanı olan yeni bir ikili oluşturmaktadır. Bu şekilde oluşturulan tüm ikililer sonuç ilintisini meydana getirmektedir. Örneğin, yukarıda verilen R ve S için, $R \diamond S = \{(8, 13), (3, 13), (3, 2)\}$ dir.

SORU 26

$R = \{(124, 21), (2, 145), (4, 12)\}$ ve $S = \{(496, 1), (1, 324), (12, 34)\}$ olduğuna göre $R \diamond S$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{(21, 1), (12, 34), (12, 1), (145, 1), (145, 34)\}$
- B) $\{(21, 496), (12, 1), (12, 34), (2, 34)\}$
- C) $\{(145, 496), (145, 1), (145, 12)\}$
- D) $\{(21, 1), (12, 1), (145, 12), (145, 34)\}$
- E) Hiçbiri

SORU 27

$R \diamond S = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3)\}$ olduğuna göre R ve S ilintileri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $R = \{(11, 1), (5, 3), (4, 2)\}$ ve $S = \{(22, 2), (10, 3), (12, 1)\}$
- B) $R = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3)\}$ ve $S = \{(5, 1), (10, 2), (15, 2)\}$
- C) $R = \{(7, 1), (5, 3), (4, 2)\}$ ve $S = \{(15, 3), (12, 2), (21, 1)\}$
- D) $R = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3)\}$ ve $S = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3)\}$
- E) Hiçbiri

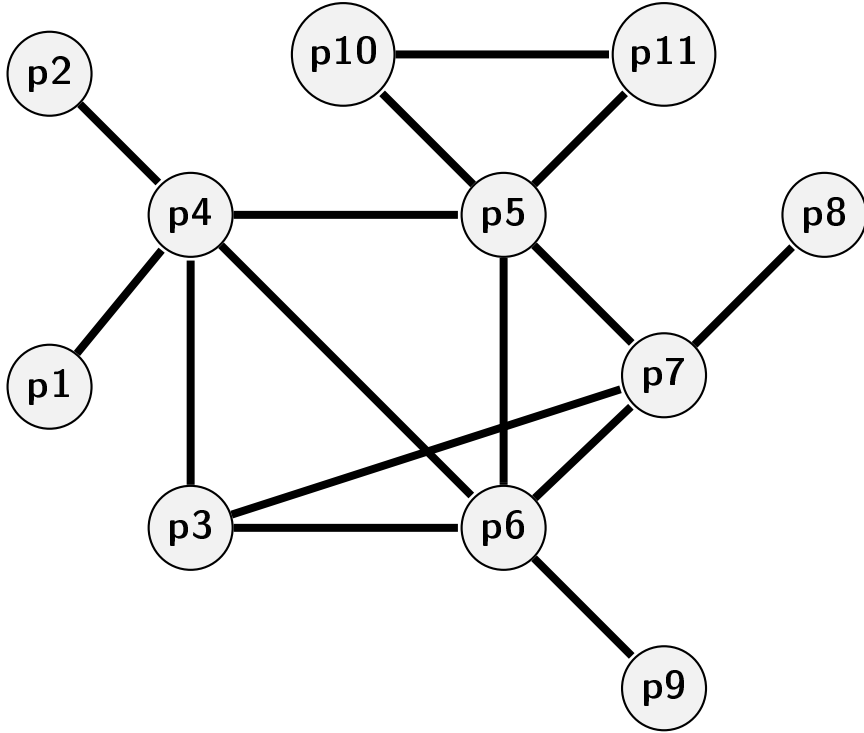
SORU 28

$R = \{(6, 2), (7, 3), (2, 3)\}$ ve $R \circ S = \{(2, 2), (3, 7), (3, 2)\}$ olduğuna göre S aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $S = \{(6, 2), (7, 3), (2, 2)\}$
 B) $S = \{(18, 2), (21, 7), (8, 7)\}$
 C) $S = \{(1, 2), (1, 7)\}$
 D) $S = \{(14, 2), (12, 3)\}$
 E) Hepsi

[29 – 32] Sorular İçin Açıklama

Bir çizge verildiğinde onun bir altçizgesi için k -çekirdek şu şekilde tanımlanır: altçizge içindeki her bir düğümünün bu altçizge içerisindeki komşu olduğu düğüm sayısı bulunur ve bu sayıların en küçüğü k bulunarak bu altçizge k -çekirdek olarak adlandırılır. Verilen çizgede örnek olarak, $\{p5, p10, p11\}$ düğümlerinden oluşan altçizge bir 2-çekirdek iken $\{p1, p2, p4\}$ düğümlerinden oluşan altçizge bir 1-çekirdektir.



SORU 29

Metinde verilen çizgede $\{p_3, p_4, p_5, p_6\}$ düğümlerinden oluşan altçizge kaç çekirdektir?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

SORU 30

Metinde verilen çizgedeki k değeri en büyük k -çekirdek'te k kaçtır?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6

SORU 31

Metinde verilen çizgedeki k değeri en büyük k -çekirdek'te hangi düğümler bulunmaktadır?

- A) $\{p_3, p_5, p_6, p_7\}$
- B) $\{p_3, p_4, p_5, p_6\}$
- C) $\{p_3, p_4, p_5, p_6, p_7\}$
- D) $\{p_5, p_6, p_7\}$
- E) $\{p_4, p_5, p_6, p_7\}$

SORU 32

Metinde verilen çizgedeki k değeri en büyük k -çekirdek'in k değerini bir arttırmak için, yani bu altçizgenin $k + 1$ -çekirdek olması için çizgeye en az kaç tane yeni kenar eklenmelidir?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6

[33 – 35] Sorular İçin Açıklama

Farklı büyüklüklerde satranç tahtası benzeri oyun tahtaları düşünelim. Bu tahtalar 8×8 boyundaki standart bir satranç tahtasından farklı olarak, örneğin 3×4 , 2×2 ya da 5×2 gibi, farklı boylarda olabilirler. Bize verilen bir $m \times n$ boyundaki (m satır ve n sütundan oluşan) tahtanın sol üst köşesinden sağ alt köşesine sadece bir sağa ve bir aşağıya hamlelerle kareden kareye atlayarak gitmek istiyoruz. Aşağıdaki sorularda amacımız sol üst köşeden sağ alt köşeye kaç farklı yol olduğunu bulmaktır. Örnek olarak 1×1 ve 1×2 'lik tahtalarda sol üst köşeden sağ alt köşeye 1 farklı yol varken 2×2 'lik bir tahtada 2 farklı yol vardır.

SORU 33

3×2 'lik bir tahtada sol üst köşeden sağ alt köşeye kaç farklı yol vardır?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 4
- E) Hiçbiri

SORU 34

7×4 'lük bir tahta için sol üst köşeden sağ alt köşeye 84, 6×5 'lük bir tahta için ise 126 farklı yol vardır. 7×5 lik tahta için sol üst köşeden sağ alt köşeye kaç farklı yol vardır?

- A) 210
- B) 212
- C) 208
- D) 10584
- E) Hiçbiri

SORU 35

Aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I) En üst satırdaki herhangi bir kareye sol üst köşeden sadece bir yol vardır.
- II) En sol sütundaki herhangi bir kareye sol üst köşeden sadece bir yol vardır.
- III) İlk sütunda olmayan bir p karesinin üzerinde başka bir r karesi varsa p 'ye giden farklı yol sayısı r 'ye giden farklı yol sayısından mutlaka fazladır.

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

[36 – 50] Sorular İçin Açıklama

- Soruları C programlama dili çerçevesinde cevaplayınız.
- Derleyici olarak gcc kullanıldığını varsayınız.
- Gerekli tüm başlık (*header*) dosyalarının verilen programa dahil edildiğini varsayınız.

SORU 36

```
void main() {  
    int a[10]={9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0};  
    int i;  
    for (i=0; i<10; i=1<<i)  
        a[9-i]=a[i];  
    for (i=1; i<10; i++)  
        a[0]+=a[i];  
    printf("%d", a[0]);  
}
```

Yukarıda verilen program çıktı olarak ne üretir?

- A) 63
- B) 64
- C) 65
- D) 66
- E) Hiçbiri

SORU 37

```
void main() {  
    int a[10]={0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9};  
    int i, j;  
    for (i=0; i<10; i++)  
        for (j=0; j<i; j++)  
            a[j]=(i%2==0)?a[i]:a[i]+1;  
    for (i=0; i<10; i++)  
        a[0]+=a[i];  
    printf("%d", a[0]);  
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 99
- B) 100
- C) 109
- D) 110
- E) 119

SORU 38

```
void main() {  
    int b[3][5]={{1,2,3,4,5},{2,4,6,8,10},{3,6,9,12,15}};  
    int i, t;  
    for (i=0; i<5; i++) {  
        t= b[(i+i+i)%3][i];  
        b[(i+i+i)%3][i] = b[(i+i)%3][i];  
        b[(i+i)%3][i]= t;  
    }  
    printf("%d",b[0][1]+b[1][2]+b[2][3]+b[0][4]+b[1][1]);  
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 29
- B) 40
- C) 50
- D) 55
- E) Hiçbiri

SORU 39

```
int dd(int d) {  
    if (!d) return d;  
    return d+dd(d-(d&-d));  
}  
  
void main() {  
    printf("%d", dd(0xd0));  
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 60
- B) 122
- C) 256
- D) 512
- E) 528

SORU 40

```
int ddd(int *a, int *b) {
    if (a>=b) return 0;
    while (a<b && *a<*b) a++;
    if (a<b) return b-a + ddd(a, b-1);
    return 0;
}

void main() {
    int a[] = {1, 5, 3, 8, 7, 6, 3, 2, 9, 8, 1, 3};
    printf("%d", ddd(a, a+11));
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 25
- B) 26
- C) 27
- D) 28
- E) Hiçbiri

SORU 41

```
int gc(char *p1, char *p2) {
    while (p1<p2) {
        if (*p1<*p2) return -1;
        else if (*p1>*p2) return 1;
        p1++; p2--;
    }
    return 0;
}

void main() {
    char dna[] = "gccccattttgcta";
    printf("%d %d ", gc(dna, dna+5), gc(dna+2, dna+8));
    printf("%d %d", gc(dna+5, dna+8), gc(dna+9, dna+12));
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 1 0 -1 0
- B) 1 -1 1 0
- C) -1 -1 -1 1
- D) -1 -1 0 1
- E) -1 1 0 1

SORU 42

```
int s[10], i=0;
void pu(int x) {
    s[i]=x;
    i++;
}

int po() {
    i--;
    return s[i];
}

void main() {
    pu(2); pu(0); pu(1); pu(5);
    printf("%d ", po());
    printf("%d ", po());
    pu(po()); po();
    printf("%d", po());
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 5 0 2
- B) 5 1 2
- C) 5 2 0
- D) 5 1 0
- E) Hiçbiri

SORU 43

```
#define LIMIT 30
void main() {
    int *p;
    int i, j, n;
    p = malloc(sizeof(int) *LIMIT);
    memset(p, -1, sizeof(int) *LIMIT);
    for (i=2; i<LIMIT; i++)
        if (p[i])
            for (j=i; i*j<LIMIT; j++)
                p[i*j]=0;
    for (i=2, n=0; i<LIMIT; i++) {
        if (p[i]) n++;
        if (n==7) {
            printf("%d", i);
            break;
        }
    }
    free(p);
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 13
- B) 14
- C) 15
- D) 16
- E) Hiçbiri

SORU 44

```
void gg(int n)
{
    int i;
    while (n%2 == 0)
        printf("%d ", 2), n = n/2;
    for (i = 3; i <= n; i = i+2)
        while (n%i == 0)
            printf("%d ", i), n = n/i;
}

void main() {
    gg(10); gg(11); gg(12);
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 2 2 2 11 3 2
- B) 2 5 11 3 4
- C) 5 2 2 11 3
- D) 2 5 11 2 2 3
- E) Hiçbiri

SORU 45

```
void main() {  
    int a=1;  
    switch (a+1) {  
        default: printf("%d", a-a); break;  
        case a: printf("%d", a); break;  
        case a+a: printf("%d", a+a);  
        case a+a+a: a;  
    }  
}
```

Yukarıda verilen program için hangisi doğrudur?

- A) Derleme zamanı hatası verir
- B) Çalışma zamanı hatası verir
- C) Çıktı olarak 2 üretir
- D) Çıktı olarak 1 üretir
- E) Çıktı olarak 0 üretir

SORU 46

```
void main() {
    int i=2015;
    for (printf("*"); i%=i/=10; i--, printf("*")) {
        if (i%2==1) printf ("*");
    }
}
```

Yukarıda verilen program çıktıya kaç tane * sembolü yazar?

- A) Derleme zamanı hatası vereceğinden 0
- B) 1
- C) 5
- D) 9
- E) 11

SORU 47

```
void yy(int n) {
    printf("*");
    if (n<=1) return;
    yy(n-1);
    yy(n-2);
    printf("*");
}
void main() {
    yy(5);
}
```

Yukarıda verilen program çıktıya kaç tane * sembolü yazar?

- A) 8
- B) 14
- C) 22
- D) 28
- E) Hiçbiri

SORU 48

```
#define sz(x) sizeof(x)
void main() {
    int i;
    typedef struct tagXYZ {
        int x; long int y; long long int z;
    } XYZ;
    XYZ a[10], *b, c, *d[10];
    i=sz(XYZ);
    printf("%d", (sz(a)+sz(*b)+sz(c)+sz(*d)+sz(**d))/i);
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 5
- B) 12
- C) 13
- D) 14
- E) 15

SORU 49

```
int hh(int x, int y) {
    if (x<y) return -1;
    else if (y==0) return x;
    else
        return hh(y, x % y);
}
```

Yukarıda verilen hh fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) x=250 y=100 argümanları ile çağrıldığında 50 döndürür
- B) x=9 y=8 argümanları ile çağrıldığında 1 döndürür
- C) x ve y pozitif iken hiç bir zaman sıfır döndürmez
- D) x ve y pozitif tek sayı iken çift sayı döndürebilir
- E) x ve y pozitif iken -1 hariç negatif bir sayı asla döndürmez

SORU 50

```
void main() {  
    int a[]={1,4,2,7,3,5,6,9,2,1,9,4,3,8,9,1,5,0};  
    int mi, ma, i;  
    ma=mi=a[0];  
    for (i=1; i<sizeof(a)/sizeof(a[0]); i++) {  
        if (a[i]>ma)  
            ma=a[i];  
        else if (a[i]<mi)  
            mi=a[i];  
    }  
    printf("%d %d", mi, ma);  
}
```

Yukarıda verilen programda `ma=a[i]` ; deyimi kaç kez çalıştırılır?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6
- E) 7

SORULARIN SONU