



TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEKLEME DAİRE BAŞKANLIĞI

21. ULUSAL BİLGİSAYAR OLİMPİYATI - 2013 BİRİNCİ AŞAMA SINAVI

13 Nisan 2013 Cumartesi, 09.30 - 11.30

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

- Bu sınav çoktan seçmeli 50 adet sorudan oluşmaktadır, süre 120 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 götürcektir.** 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/>) yayınlandıktan sonra 5 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 – 2013 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 uyarmak 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 gözüken 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

$(x + y + 2z)^{10}$ ifadesinin açılımında $x^5y^3z^2$ teriminin katsayısı kaçtır?

- A) 10080
- B) 5040
- C) 2520
- D) 1440
- E) 1260

SORU 2

Hileli olmayan bir zar 3 defa ardarda atılmaktadır. Gelen sayıların toplamının en az 15 olma ihtimali kaçtır?

- A) 2/27
- B) 5/54
- C) 1/6
- D) 1/3
- E) 5/6

SORU 3

$X = \{2, 3, 5, 8, 13\}$, $Y = \{2, 3, 5, 7, 11\}$ ve $Z = \{1, 4, 9, 16, 25\}$ olmak üzere bu kümelerden birer eleman ($x \in X, y \in Y, z \in Z$) rasgele seçiliyor. $x < y < z$ olması ihtimali kaçtır?

- A) 0.167
- B) 0.208
- C) 0.216
- D) 0.232
- E) 0.333

SORU 4

Bir dersi alan öğrencilerin %60'ı **A** şehrinden, %30'u **B** şehrinden ve %10'uda **C** şehrinden gelmektedir. Geçmiş istatistiklere göre **A**'dan gelen öğrencilerin %9'u, **B**'den gelen öğrencilerin %20'si ve **C**'den gelen öğrencilerin %6'sı bu dersi sevmemektedir. Eğer sınıftan rasgele seçilen bir öğrenci dersi sevmiyor ise, bu öğrencinin **B** şehrinden gelme ihtimali kaçtır?

- A) $1/10$
- B) $1/4$
- C) $3/10$
- D) $2/5$
- E) $1/2$

SORU 5

Bir kutudaki ürünlerin %10'u bozuk, %12'si hatalı renkte, %3'ü ise hem hatalı renkte hem de bozuktur. Kutudan rasgele alınan bir ürünün hatasız renkte ve bozuk olmama ihtimali kaçtır?

- A) 0.19
- B) 0.25
- C) 0.75
- D) 0.81
- E) 0.88

SORU 6

Bir çekmecede farklı renkte 8 *çift* (16 tane) çorap vardır. Her çift kendi içinde aynı renktedir. Bu çekmecedan rasgele 4 tane çorap seçildiğinde bu çorapların en az bir aynı çift içermesi ihtimali kaçtır?

- A) $5/13$
- B) $2/5$
- C) $1/2$
- D) $3/5$
- E) $8/13$

SORU 7

Bir testte 10 tane soru ve her soruda 3 tane seçenek vardır. Seçeneklerden sadece 1 tanesi doğrudur. Bir öğrencinin cevapları rasgele seçerek tam olarak 2 tane soruyu doğru yapma ihtimali kaçtır?

- A) $1/9$
- B) $2/6$
- C) $(1/3)^8$
- D) $10 \cdot 2^7/3^8$
- E) $2^8/3^{10}$

SORU 8

Yarın açık havada halı saha maçı yapılacaktır. İstatistiklere göre herhangi bir günde yağmurun yağma ihtimali $1/3$ 'tür. Yağmur gerçekten yağdığında, meteoroloji %90 oranında doğru tahmin yapmaktadır. Yağmadığında ise, meteorolojinin yaptığı tahminler %15 oranında hatalıdır. Meteoroloji maç günü yağmur yağacağını tahmin etmiştir, buna göre maç günü gerçekten yağmur yağma ihtimali kaçtır?

- A) $1/4$
- B) $3/10$
- C) $1/3$
- D) $2/3$
- E) $3/4$

SORU 9

Bir şehirde, 30 yaş ve üzerindeki kişiler her zaman doğruyu, 30 yaşından genç olanlar ise her zaman yalan söylemektedir. Bir çift evlenmek için başvuruda bulunduğu memur, damat ve geline yaşlarını sorar. Damat, “her ikimiz de 30 yaşın altındayız” der. Buna göre memur, aşağıdakilerden hangisinin doğru olduğunu çıkarır?

- A) Gelin ve Damadın her ikisi de 30 yaşın üzerindedir
- B) Gelin ve Damadın her ikisi de 30 yaşın altındadır
- C) Damat 30 yaşın üzerinde, Gelin 30 yaşın altındadır
- D) Damat 30 yaşın altında, Gelin 30 yaşın üzerindedir
- E) Bilinemez

SORU 10

Lale, Ayşe, Ahmet ve Can aynı okulda farklı sınıflardadır. Her birine hangi sınıfta oldukları sorulduğunda şu şekilde ikişer ifade ile cevap verirler:

Lale: “Ahmet birinci sınıfta, Ayşe ikinci sınıftadır.”

Ayşe: “Ahmet ikinci sınıfta, Can üçüncü sınıftadır.”

Ahmet: “Can dördüncü sınıfta, Lale ikinci sınıftadır.”

Herkes söylediği iki ifadeden tam olarak bir tanesini doğru söylemişse birinci sınıfta olan kimdir?

- A) Lale
- B) Ayşe
- C) Ahmet
- D) Can
- E) Bilinemez

SORU 11

Ali, Ahmet ve Ayşe kendilerine yeni birer araba almıştır. Bu arabalardan biri beyaz, biri siyah ve biri de sarı renktedir. Elimizde şöyle bilgiler vardır:

- Eğer Ayşe beyaz arabayı almışsa Ahmet siyah arabayı almıştır.
- Eğer Ayşe siyah arabayı almışsa Ahmet sarı arabayı almıştır.
- Eğer Ahmet beyaz arabayı almamışsa Ali siyah arabayı almıştır.
- Eğer Ali sarı arabayı almışsa Ayşe siyah arabayı almıştır.

Buna göre *siyah ve sarı* renkteki arabaları, sırasıyla, kimler almıştır?

- A) Ali-Ahmet
- B) Ahmet-Ayşe
- C) Ayşe-Ali
- D) Ali-Ayşe
- E) Ahmet-Ali

SORU 12

$n, m > 1$ birer pozitif tamsayı olmak üzere $n^9 m^{11}$ ifadesini hesaplamak için en az kaç tane çarpma yapmak yeterlidir?

- A) 6
- B) 8
- C) 10
- D) 12
- E) 14

SORU 13

1 ve 100 arası (1 ve 100 dahil) tamsayılardan birbirinden farklı herhangi 51 tanesi seçilmiştir. Buna göre aşağıdaki mantıksal önermelerden hangileri doğrudur?

- (I) Seçilenler içinde toplamı 81 olan bir sayı çifti kesinlikle vardır.
- (II) Seçilenler içinde toplamı 101 olan bir sayı çifti kesinlikle vardır.
- (III) Seçilenler içinde farklı *en az* iki ardışık sayı çifti kesinlikle vardır.

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

SORU 14

Her bir elemanı 1 veya daha büyük tamsayılardan oluşan 100 elemanlı dizinin tüm elemanlarının toplamı 182 dir. Bu özelliklere sahip tüm diziler için aşağıdaki mantıksal önermelerden hangileri doğrudur?

- (I) Herhangi iki elemanın farkı 82 den büyük olamaz.
- (II) Elemanları toplamı 15 olan bir altdiziye sahiptirler.
- (III) Bu özelliklere sahip farklı dizi sayısı 10^{10} dan daha fazladır.

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

SORU 15

Her biri onluk tabanda 9 basamaklı \mathbf{X} , 4 basamaklı \mathbf{Y} , 13 basamaklı \mathbf{XY} ve 34 basamaklı $\mathbf{Y2X0Y1X3Y}$ sayıları veriliyor. $\mathbf{X} \bmod 7 = 3$, $\mathbf{X} \bmod 9 = 2$, $\mathbf{Y} \bmod 7 = 4$ ve $\mathbf{Y} \bmod 9 = 5$ bilindiğine göre $((\mathbf{XY} \bmod 7) + (\mathbf{Y2X0Y1X3Y} \bmod 9)) \bmod 5$ işleminin sonucu kaçtır?

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

[16-18] Sorular İçin Açıklama

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

$$R = \{(c, a), (f, i), (b, d)\}, S = \{(a, a), (e, d), (g, e), (c, d)\}$$

İki ilinti arasında tanımlanan \bullet işlemi, birinci ilintinin bütün ikilileriyle ikinci ilintinin bütün ikililerini karşılaştırmakta, ikililerin ilk elemanlarının ikisi de sesli ya da ikisi de sessiz harfse, (i) ilk elemanı birinci ikilinin ikinci elemanı, ve (ii) ikinci elemanı ikinci ikilinin ikinci elemanı olan yeni bir ikili oluşturmaktadır. Bu şekilde oluşturulan tüm ikililer sonuç ilinti kümesini meydana getirmektedir. Örneğin, yukarıda verilen R ve S için, $R \bullet S = \{(a, e), (a, d), (i, e), (i, d), (d, e), (d, d)\}$.

SORU 16

$R = \{(k, o), (o, m), (b, s)\}$ ve $S = \{(g, u), (e, f), (d, n)\}$ olduğuna göre $R \bullet S$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{(m, u), (m, n), (o, f), (o, n), (s, u)\}$
- B) $\{(o, g), (o, d), (m, e), (s, g), (s, d)\}$
- C) $\{(k, g), (k, d), (o, e), (b, g), (b, d)\}$
- D) $\{(o, u), (o, n), (m, f), (s, u), (s, n)\}$
- E) Hiçbiri

SORU 17

$R \bullet S = \{(a, d), (c, g), (b, g), (b, d)\}$ olduğuna göre R ve S ilintileri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $R = \{(g, c), (e, b), (i, b)\}$ ve $S = \{(a, g), (o, d)\}$
- B) $R = \{(u, b), (f, a), (b, b), (i, c)\}$ ve $S = \{(a, g), (b, d)\}$
- C) $R = \{(a, b), (g, c), (e, a), (i, b)\}$ ve $S = \{(e, d), (o, g)\}$
- D) $R = \{(a, b), (a, c), (b, a), (c, b)\}$ ve $S = \{(a, d), (g, g)\}$
- E) Hiçbiri

SORU 18

$R = \{(a, b), (c, d), (e, f)\}$ ve $R \bullet S = \{(b, a), (d, b), (f, a)\}$ olduğuna göre S aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $S = \{(a, a), (b, b)\}$
- B) $S = \{(g, b), (b, b), (u, a)\}$
- C) $S = \{(e, a), (a, a), (m, b), (n, b)\}$
- D) $S = \{(o, a), (u, a), (g, b)\}$
- E) Hepsi

[19-22] Sorular İçin Açıklama

\mathbf{X} , \mathbf{Y} ve \mathbf{Z} aşağıda verildiği gibi tanımlanmış *karşılıklı özyineli* nesnelerdir. Tanımlarda toplam dört farklı (atomik) sembol (a , b , c ve \bullet) vardır. \mathbf{X} , \mathbf{Y} ya da \mathbf{Z} ile tanımlanamayan tüm nesneler geçersizdir.

$$\mathbf{X} = \begin{cases} a \bullet a & \text{ya da;} \\ a \bullet \mathbf{X}' \bullet a & \text{ya da;} \\ a \bullet \mathbf{Y}' \bullet b & \text{ya da;} \\ a \bullet \mathbf{Z}' \bullet c \end{cases} \quad \mathbf{Y} = \begin{cases} bb & \text{ya da;} \\ \mathbf{X}' \bullet a & \text{ya da;} \\ \mathbf{Y}' \bullet b & \text{ya da;} \\ \mathbf{Z}' \bullet c \end{cases} \quad \mathbf{Z} = \begin{cases} c & \text{ya da;} \\ a \bullet \mathbf{X}' & \text{ya da;} \\ b \bullet \mathbf{Y}' & \text{ya da;} \\ c \bullet \mathbf{Z}' \end{cases}$$

İfadelerdeki \mathbf{X}' nesnesi \mathbf{X} , \mathbf{Y}' nesnesi \mathbf{Y} , ve \mathbf{Z}' nesnesi \mathbf{Z} cinsinden başka nesnelerdir. Sırasıyla \mathbf{X} , \mathbf{Y} ve \mathbf{Z} tipinden nesneleri girdi olarak alan \mathbf{f} , \mathbf{g} ve \mathbf{h} fonksiyonları aşağıda tanımlanmıştır. Bu fonksiyonlar *karşılıklı özyineli* fonksiyonlar olup tamsayı değerler üretirler.

$$\mathbf{f}(\mathbf{X}) = \begin{cases} 2 & \text{eğer } \mathbf{X} = a \bullet a \\ 2 + \mathbf{f}(\mathbf{X}') & \text{eğer } \mathbf{X} = a \bullet \mathbf{X}' \bullet a \\ 1 + \mathbf{g}(\mathbf{Y}') & \text{eğer } \mathbf{X} = a \bullet \mathbf{Y}' \bullet b \\ 1 + \mathbf{h}(\mathbf{Z}') & \text{eğer } \mathbf{X} = a \bullet \mathbf{Z}' \bullet c \end{cases} \quad \mathbf{g}(\mathbf{Y}) = \begin{cases} 2 & \text{eğer } \mathbf{Y} = bb \\ 1 + \mathbf{f}(\mathbf{X}') & \text{eğer } \mathbf{Y} = \mathbf{X}' \bullet a \\ 1 + \mathbf{g}(\mathbf{Y}') & \text{eğer } \mathbf{Y} = \mathbf{Y}' \bullet b \\ \mathbf{h}(\mathbf{Z}') & \text{eğer } \mathbf{Y} = \mathbf{Z}' \bullet c \end{cases}$$

$$\mathbf{h}(\mathbf{Z}) = \begin{cases} 1 & \text{eğer } \mathbf{Z} = c \\ 1 + \mathbf{f}(\mathbf{X}') & \text{eğer } \mathbf{Z} = a \bullet \mathbf{X}' \\ 1 + \mathbf{g}(\mathbf{Y}') & \text{eğer } \mathbf{Z} = b \bullet \mathbf{Y}' \\ 1 + \mathbf{h}(\mathbf{Z}') & \text{eğer } \mathbf{Z} = c \bullet \mathbf{Z}' \end{cases}$$

SORU 19

Hangisi bir \mathbf{Z} nesnesidir?

- A) $b \bullet a \bullet a \bullet bb \bullet b \bullet a$
- B) $b \bullet b \bullet a \bullet bb \bullet b \bullet a$
- C) $b \bullet a \bullet bb \bullet b \bullet a \bullet b$
- D) $b \bullet a \bullet bb \bullet a \bullet b \bullet a$
- E) $a \bullet a \bullet bb \bullet a \bullet b \bullet a$

SORU 20

$g(a \bullet a \bullet c \bullet c \bullet c \bullet a \bullet a)$ işleminin sonucu kaçtır?

- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 8
- E) 9

SORU 21

Hangisi yanlıştır?

- A) Bazı **X** nesnelerinde b sembolü sayısı a sembolü sayısından fazladır
- B) Tüm **X** nesnelerinde c sembolü oranı %50 den daha azdır
- C) Bazı **X** nesneleri çift sayıda sembol içerir
- D) Hem **X** hemde **Z** nesnesi olan nesneler vardır
- E) b sembolü oranı %50 den daha az olmayan sonsuz sayıda **X** nesnesi vardır

SORU 22

Hangisi doğrudur?

- A) Aynı $f(\mathbf{X})$ değerine sahip farklı **X** nesne çiftlerinin sayısı sonsuzdur
- B) $h(\mathbf{Z})$ nin değer kümesi ile doğal sayılar kümesi arasında birebir eşleme yapılamaz
- C) $f(\mathbf{X})$ fonksiyonu **X** nesnelerindeki a sembollerinin sayısına eşittir
- D) $h(\mathbf{Z})$ fonksiyonu **Z** nesnelerindeki a, b, c sembollerinin sayısı toplamına eşittir
- E) $g(\mathbf{Y})$ nin alabileceği en küçük değer 2 dir

[23-26] Sorular İçin Açıklama

Elemanları tamsayılardan oluşan n elemanlı bir $A[1..n]$ dizisi eğer $\forall i \in \{1, 2, \dots, \lfloor n/2 \rfloor\}$ indisleri için $A[i] \leq A[2i]$ ve $(2i + 1 \leq n$ iken) $A[i] \leq A[2i + 1]$ şartlarını sağlıyorsa **yığın** olarak adlandırılır. Bu şartları sağlamayan diziler yığın değildir.

SORU 23

Yığın olduğu bilinen 500 elemanlı bir dizide *en küçük* elemanı bulmak için en az kaç karşılaştırma gereklidir?

- A) 1
- B) 2
- C) 9
- D) 499
- E) Hiçbiri

SORU 24

Yığın olduğu bilinen 250 elemanlı bir dizide *en büyük* elemanı bulmak için en az kaç karşılaştırma gereklidir?

- A) 8
- B) 61
- C) 124
- D) 249
- E) Hiçbiri

SORU 25

Aşağıdaki mantıksal önermelerden hangileri doğrudur?

- (I) Yığın olmayan herhangi bir dizi elemanlarının yerleri değiştirilerek yığın haline getirilebilir.
- (II) 50 farklı tamsayı içeren 50 elemanlı bir diziden en fazla 50 adet farklı yığın oluşturulabilir.
- (III) $A[1..n]$ dizisi bir yığın ise bunun bir alt dizisi olan $A[2..n - 1]$ dizisi de bir yığındır.

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

SORU 26

n elemanlı bir A yığını ve bir p tamsayısı verilmiştir. Sizden istenen bu yığının k . ($1 \leq k \leq n$) en küçük elemanının p den daha küçük olup olmadığını belirlemeniz. Bu problem için zaman karmaşıklığı en az hangisidir? [Açıklama: Zaman karmaşıklığı, problemi çözen bir algoritmanın en kötü durum için çalışma zamanının n ve k ile ifade edilen formülünden düşük dereceli terimlerin ve tüm sabit katsayıların silinmesi ile elde edilir; örneğin $5n^2 + 5k \log n - 2k$ formülü için n^2 .]

- A) $n \log n$
- B) $k \log n$
- C) n
- D) k
- E) $\log n$

[27-28] Sorular İçin Açıklama

Asimtotik üst sınırı ifade etmede kullanılan büyük- O notasyonu şöyle tanımlanır. $f(n)$ ve $g(n)$ negatif olmayan tamsayılardan pozitif reel sayılara tanımlı birer fonksiyon ve $O(g(n))$ bir fonksiyon kümesi olsun. $f(n) \in O(g(n))$ dir ancak ve ancak öyle bir pozitif reel c sabiti ve bir $n_0 \geq 0$ tamsayı sabiti için

$$f(n) \leq cg(n), \forall n \geq n_0 \quad \text{eşitsizliği sağlanır.}$$

Tanımı örnekle açıklayalım. $f(n) = 2n^2 + 5n - 10$, $h(n) = n^2 \log n - 100n + 1$, $g(n) = n^2$ için $f(n) \in O(g(n))$ (mesela $n_0 = 1$ ve $c = 7$ seçilerek $f(n) = 2n^2 + 5n - 10 \leq 7n^2$, $\forall n \geq n_0 = 1$ sağlanır), fakat $h(n) \notin g(n)$ dir (çünkü c sabiti ne kadar büyük seçilirse seçilsin $\log n$ değeri sonsuzda c den daha büyüktür, yani eşitsizliği sağlayan n_0 ve c değerleri bulunamaz).

SORU 27

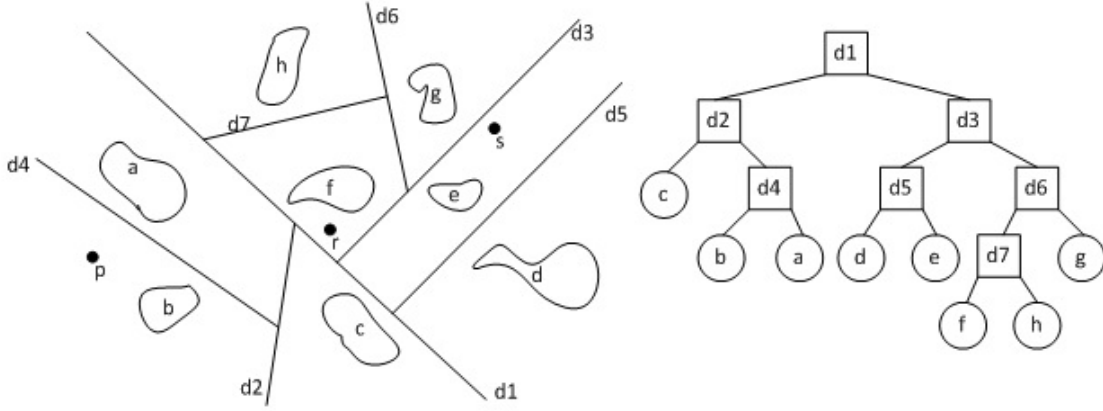
Hangisi yanlıştır?

- A) $50n^2 + 100n \in O(n^3)$
- B) $\sum_{i=1}^n i \in O(n^2)$
- C) $\sqrt{n} \in O(\log n)$
- D) $5n + 10 \in O(3n)$
- E) $3^{n+2} \in O(3^n)$

SORU 28

Pozitif tüm $t(n)$ fonksiyonları için hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) $nt(n) \in O(t(n))$
- B) $t(n) + \sin(t(n)) \in O(t(n))$
- C) $\frac{t(n)}{n} \in O(n)$
- D) $t^2(n) \in O(2^n)$
- E) $\frac{1}{t(n)} \in O(t(n))$

[29-31] Sorular İçin Açıklama

Bir üç boyutlu oyun programında ekrana çizilecek nesneleri doğru sırada çizebilmek için bir yöntem tasarlanmıştır. Bu yöntemde göre uzay, bir düzlemle iki yarı uzaya bölünmekte ve bu işlem, oluşan yarı uzaylar için de o uzay parçasında tek bir nesne kalana kadar devam etmektedir. Nesnelerin hepsi $x - y$ düzleminde yer almaktadır ve uzayları yarı uzaylara bölmek için kullanılan düzlemlerin hepsi $x - y$ düzlemine dik olarak seçilmiştir. Yukarıdaki şeklin sol kısmında nesnelerin ve uzayı parçalara ayıran düzlemlerin kuş bakışı görünüşü verilmiştir. Şeklin karışık olmaması için düzlemlerin sadece böldükleri uzay parçasına düşen kısımları çizilmiştir. Uzayın bu bölünmesi ve nesneler bir ikili ağaç olarak gösterilebilirler (sağdaki şekil). Bu ikili ağacın *iç düğümleri* bölen düzlemleri, *yaprak düğümleri* de nesneleri göstermektedir. Bir düzlemin aşağısında kalan yarı uzay sol alt ağaç, yukarısında kalan yarı uzay da sağ alt ağaç olarak belirlenir. Tasarlanan yöntemde göre, uzayın herhangi bir yerinden nesnelerin doğru bir görüntüsünü oluşturmak için aşağıdaki özyinelemeli fonksiyona bütün ağacı (A) ve kamera pozisyonumuzu (P noktası) göndermemiz yeterlidir.

ÇİZ (Girdiler: İkili Ağaç A, kamera pozisyonu P)

1. Eğer A'da sola ve sağa dallanma yok ise A'daki nesneyi çiz
2. Eğer A'da sola ve sağa dallanma var ise
 - (a) P, A'nın belirttiği düzlemin *yukarısında* ise
 - ÇİZ (A'nın sol çocuğu, P)
 - ÇİZ (A'nın sağ çocuğu, P)
 - (b) P, A'nın belirttiği düzlemin *aşağısında* ise
 - ÇİZ (A'nın sağ çocuğu, P)
 - ÇİZ (A'nın sol çocuğu, P)

ÇİZ metoduna göre örneğin, (kamera pozisyonu) **p** noktasından bir görüntü elde etmek istediğimizde, nesneler verilen şu sıra ile çizilirler: **d e g h f c a b**

Sorular yukarıda verilen şekil dikkate alınarak cevaplandırılacaktır.

SORU 29

r noktasından bir görüntü elde etmek istediğimizde, nesneler hangi sıra ile çizilirler?

- A) a b c e d g h f
- B) b a c d e g h f
- C) a b c d g h e f
- D) c a b e g h d f
- E) Hiçbiri

SORU 30

s noktasından bir görüntü elde etmek istediğimizde, nesneler hangi sıra ile çizilirler?

- A) b a c h f g d e
- B) a b c d g f h e
- C) b c a d f g h e
- D) a c b f g h d e
- E) Hiçbiri

SORU 31

Aşağıdaki nesne sıralamalarından hangisi uzaydaki kamera pozisyonumuz ne olursa olsun mümkün değildir?

- A) b a c g h f d e
- B) g h f e d a b c
- C) d e g h f c b a
- D) b c a f h g d e
- E) Hepsi

[32-35] Sorular İçin Açıklama

Özel Dedektif Hamdi'nin eline alfabedeki 29 harf kullanılarak küçük harflerle yazılmış bir mesaj geçer. Arkadaşına bu mesajı güvenle iletebilmek için mesajı şifrelemeye karar verir. Bu amaçla mesajdaki boşlukları aynen bırakıp, kelimelerdeki her bir harfi 0 ve 1'lerden oluşan bir koda dönüştürmeye karar verir. Güvenliği arttırmak için de her bir harfe değişken uzunlukta kod vermeyi düşünür. Fakat kodda her harfe karşılık gelen kodlar arasında bir ayraç kullanmak kodun güvenliğini tehlikeye sokacağı için öyle bir kodlama sistemi oluşturur ki hiçbir harfin kodu başka bir harfin kodunun öneki (*prefix*) olmaz. Böylece sadece 0 ve 1'lerden oluşan bir kod kolayca tekrar harflere dönüştürülebilir. Üstelik kullandığı 0 ve 1'lerden de tasarruf etmek için mesajda çok kullanılan harfler için kısa kodlar ve az kullanılanlar için de uzun kodlar kullanmaya karar verir. Neyse ki Bilgisayar Mühendisliği mezunu olan Hamdi'nin elinde tam da bu iş için bir yöntem vardır. Bu yöntemde düğümlerden oluşan bir ikili ağaç oluşturulmaktadır. Ağacın bir tane kök düğümü ve harf sayısı kadar da yaprak düğümü bulunmaktadır. Yöntemin adımları aşağıda belirtilmiştir.

1. Her bir harf için bir yaprak düğümü oluştur ve düğümlere ağırlık olarak harflerin kullanım sayılarını ata. Bunları bir düğüm kümesine at.
2. En düşük kullanım sayısına sahip iki düğümü kümeden çıkartıp (eşitlik durumunda rasgele seçim yap), bu çıkartılan düğümlerin sol ve sağ çocuk olduğu yeni bir düğüm oluştur. Yeni düğümün ağırlığını çıkartılan iki düğümün ağırlıkları toplamı olarak belirle ve bu yeni düğümü kümeye at.
3. Kümede tek bir düğüm kalana kadar adım 2'yi tekrar et.
4. Bir harfin kodunu belirlemek için kök düğümünden o harfe karşılık gelen yaprak düğümüne giden yolu takip et. Yol üstünde ilerlerken her bir sol çocuk için koda 0 ve her bir sağ çocuk için koda 1 ekle.

SORU 32

“baba bana top at” mesajının kodlanmış hali aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 100100 1001111110 110111101110 0110
- B) 0101 011111 1100011111 1110
- C) 1010 100000 110111101110 0110
- D) 00110011 0011101011 0101111101110 110101
- E) Hiçbiri

SORU 33

Bu yöntemle göre, n tane farklı harf içeren n uzunluğundaki bir mesajı kodladığımızda (boşluklar gözardı edilerek), kodlanmış mesajın toplam uzunluğu hakkında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $n \log_2(n+1)$ ve $n \log_2(n+2)$ arasındadır (sınırlar dahil)
- B) $2n$ ve $2n+1$ arasındadır (sınırlar dahil)
- C) $n \log_2(n)$ ve $(n \log_2 n) + n$ arasındadır (sınırlar dahil)
- D) $\log_2 n$ ve $\log_2(n+1)$ arasındadır (sınırlar dahil)
- E) Hiçbiri

SORU 34

Yalnızca a, b ve c harfleri içeren bir mesaj için, a harfinin kodunun 10, b harfinin kodunun 11 ve c harfinin kodunun 0 olması için bu üç harfin kullanım sayıları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) a:5, b:10, c:15
- B) a:15, b:12, c:16
- C) a:5, b:5, c:11
- D) a:5, b:5, c:6
- E) Hepsi

SORU 35

Bir harf için en uzun kodun uzunluğunun 8 olduğu bir mesajda en az kaç farklı harf geçmektedir (boşluklar gözardı edilecektir)?

- A) 4
- B) 8
- C) 9
- D) 256
- E) 512

[36-50] Sorular İçin Açıklama

- Soruları standart C (ANSI C) programlama dili çerçevesinde cevaplayınız.
- Gerekli tüm başlık (*header*) dosyalarının verilen programa dahil edildiğini varsayınız.

SORU 36

```
int f(int *dizi, int n) {
    int ma=0, mi=1000, ind1=-1, ind2=-1, i;
    for (i=0;i<n;i++) {
        if (dizi[i]>=ma) {
            ma=dizi[i]; ind1=i;
        }
        if (dizi[i]<mi) {
            mi=dizi[i]; ind2=i;
        }
    }
    return (ind2>ind1) ? ind2+(n-ind1-1)-1 : ind2+(n-ind1-1);
}

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

Yukarıda verilen program çıktı olarak ne üretir?

- A) 5 7
- B) 7 7
- C) 3 7
- D) 7 3
- E) 8 7

SORU 37

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

Yukarıda verilen program çıktı olarak ne üretir?

- A) 4 0 2
- B) 2 4 0
- C) 0 4 2
- D) 0 2 4
- E) 2 0 4

SORU 38

```
void main() {  
    int sayi, sonuc;  
    scanf("%d", &sayi);  
    sonuc=sayi-(sayi&-sayi);  
    printf("%d", sonuc);  
}
```

Programın çıktısı (**sonuc**) için hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Her zaman bir çift sayıdır
- B) Negatif olamaz
- C) **sayi** dan her zaman daha küçüktür
- D) **sayi** negatifse her zaman pozitiftir
- E) **sayi** pozitifse her zaman pozitiftir

SORU 39

```
void main() {  
    int dizi[20]={1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20}, i, s=0;  
    for (i=1;i<19;i++) {  
        s+=dizi[i]-dizi[i-1]-dizi[i+1];  
    }  
    printf("%d", s);  
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) -187
- B) -189
- C) -191
- D) -193
- E) -195

SORU 40

```
void f(long long a) {  
    int b=0;  
    while (a!=0) {  
        if (b<a%10)  
            b=a%10;  
        a=a/10;  
    }  
    return b;  
}
```

f fonksiyonu için hangisi doğrudur?

- A) Derleme zamanı hatası verir
- B) a'nın başlangıçtaki değeri negatif ise çalışma zamanı hatası verir
- C) a = 2468246 argümanı ile çağrıldığında 7 döndürür
- D) a = 17255562 argümanı ile çağrıldığında 7 döndürür
- E) a = 956745692 argümanı ile çağrıldığında 7 döndürür

SORU 41

```
int r(int n) {  
    if (n<4) return -1;  
    return r(n-4)+(n%4);  
}  
  
void main() {  
    printf("%d", r(2013));  
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 501
- B) 502
- C) 503
- D) 504
- E) Hiçbiri

SORU 42

```
int r(int n) {  
    if (n<4) return n%2;0:1;  
    return r(n>>2) + ((n%4)<=2?0:1);  
}  
  
void main() {  
    printf("%d", r(2013));  
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

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

SORU 43

```
int r(int *d, int b, int e) {  
    int m, r1, r2;  
    if (b==e) return d[b];  
    m=(b+e)/2;  
    r1=r(d, b, m);  
    r2=r(d, m+1, e);  
    return r1>r2?r1:r2;  
}  
  
void main() {  
    int a[16]={2,0,1,3,2,0,1,4,2,0,1,5,2,0,1,6};  
    printf("%d", r(a, 0, 15));  
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 8
- B) 6
- C) 4
- D) 2
- E) 0

SORU 44

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

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 15
- B) 20
- C) 25
- D) 30
- E) 35

SORU 45

```
int f(int n) {  
    if (n==3) return 1;  
    return n+f(f(n-1));  
}  
  
void main() {  
    printf("%d", f(5));  
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) Derleme zamanı hatası verir
- B) Çalışma zamanı hatası verir
- C) Sonsuz döngüye girer
- D) 5
- E) 6

SORU 46

```
void main() {  
    int sayi, *p;  
    p=&sayi;  
    scanf("%d", p);  
    switch (sayi+1) {  
        case 1: printf("Bir"); break;  
        default : printf("Beklenmeyen");  
        case 2: printf("İki"); break;  
        case 3: printf("Üç");  
        case 4: printf("Dört");  
    }  
}
```

Program için hangisi doğrudur?

- A) Derleme zamanı hatası verir
- B) Çalışma zamanı hatası verir
- C) Çıktı "Üç" olabilir
- D) Çıktı "Beklenmeyenİki" olabilir
- E) Çıktı "İkiÜç" olabilir

SORU 47

```
void main() {  
    int b[3][4]={ {1,2,3,4}, {5,6,7,8}, {9,10,11,12}}, i, temp;  
    for (i=1;i<6;i++) {  
        temp=((int *)b+2*(i%4));  
        *((int *)b+2*(i%4))= b[i%3][i%4];  
        b[i%3][i%4]=temp;  
    }  
    printf("%d", b[0][0]+b[1][1]+b[2][2]);  
}
```

Yukarıda verilen program çıktı olarak ne üretir?

- A) 19
- B) 18
- C) 17
- D) 16
- E) 15

SORU 48

```
void main() {  
    int a=2000, b=176, temp;  
    while (b!=0) {  
        temp=b;  
        b= a%b;  
        a=temp;  
    }  
}
```

Yukarıda verilen programda `a=temp;` deyimi kaç kez çalıştırılır?

- A) 4
- B) 11
- C) 12
- D) 16
- E) 175

SORU 49

```
void f(int *dizi, int n) {
    int i;
    for (i=n-1;i>0;i--)
        dizi[i-1]+=dizi[i]+1;
}

void main() {
    int b[10] = {1,4,-1,3,-5,6,1,-2,5,3};
    f(b, 10);
    printf("%d ", b[2]-b[7]);
    f(b, 10);
    printf("%d", b[3]-b[8]);
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 9 8
- B) 8 8
- C) 8 25
- D) 9 70
- E) 6 36

SORU 50

```
int f(char *str) {
    int ca[26], n, i, cnt=0;
    for (i=0;i<26;i++) ca[i]=0;
    n=strlen(str);
    for (i=0;i<n;i++)
        ca[str[i]-'a']++;
    for (i=0;i<26;i++)
        if (ca[i]==1) cnt++;
    return cnt;
}

void main() {
    printf("%d %d %d", f("ankara"), f("istanbul"), f("izmir"));
}
```

Yukarıda verilen program çıktı olarak ne üretir?

- A) 3 2 2
- B) 6 8 5
- C) 3 8 3
- D) 8 7 6
- E) 0 0 0

SORULARIN SONU