

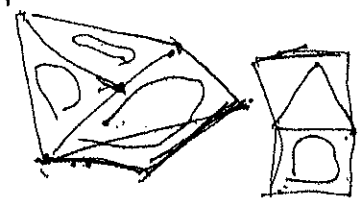
① $7, 2, 3^* - 4 \uparrow 2, 3 / +$ postfix ifadesini yaz?

② $F(1)=1$ $F(n)=4F(n-1)+3^n$ tekrarlı
bağntı.

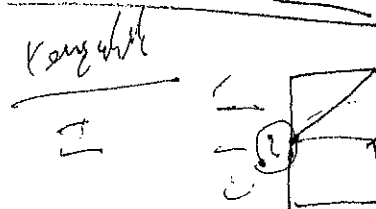
③ a) $T(n) = T(n/2) + n^2$
 $T(n) = 2T(n/2) + n$
 $T(n) = 3/4 T(n/2) + 1$ } a notasyonu

④ $P \rightarrow q$
 $p \vee r$
 $r \vee s$
 $q \rightarrow s$ } denk önerme.

⑤ izomorfik sorusuna bak.



AYRIK MATEMATİK 2019
 Final



SINAV SÜRESİ: 40 dk

Numara:

Ad Soyad:

10.11.2017

Bilgisayar Bilimi İçin Ayrık Matematik Dersi Vize Sınav Soruları

1. Çıkarım kurallarını kullanarak aşağıda verilen önermelerin sonucunu doğrulayınız?

$$\begin{array}{l} p \rightarrow r \\ q \rightarrow r \\ \neg(p \vee q) \\ \hline \therefore \neg r \end{array}$$

S.2 Aşağıda verilen prosedürde $n=4$ için geri dönen s değeri kaç olur. Prosedürün Big-O notasyonunu n cinsinden bulunuz.

Procedure sum(n : positive integer)

$s := 0$

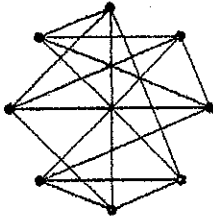
for $i := 1$ **to** n

for $j := 1$ **to** i

$s := s + j$

return s

S.3. Dirac'ın teoremine göre aşağıda verilen grafın bir Hamilton devresi içerip içermediğini belirleyiniz?



S.4. a) İki tek sayının çarpımının çarpımının tek olduğunu doğrudan ispat kullanarak ispatlayınız?

b) Aşağıda verilen boolean ifadeyi mantıksal denklıklar veya ifadeler kullanarak en sade şekilde ifade ediniz.

$$x'y'z' + x'y'z + x'yz' + xyz$$

c) $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ matrislerinin boole çarpımını bulunuz?



Adı Soyadı:

No:

BİLGİ BİL. İÇİN AYRIK MATEMATİK
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

Sınav süresi 90 dakikadır. Cep telefonlarınızı kapatınız. Sınav sorumlularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmeyiniz. Soruların tamamı cevaplanacaktır.

1	2	3	4	5	6	Toplam

SORULAR

1. (15p) Aşağıdaki ifadelerin sonucunu hesaplayınız.

a) $\sum_{i=1}^{10} 3$	b) $\sum_{j=0}^8 (2^{j+1} - 2^j)$
c) $\sum_{i=0}^2 \sum_{j=0}^3 (2i + 3j)$	d) $\prod_{i=1}^{100} (-1)^i$

2. (15p) a) $a_n = 2a_{n-1} - 1$, $a_0 = 1$ tekrarlı bağıntısının çözümünü bulunuz.

b) Bir bakteri kolonisinde bakterilerin sayısı her saatte üç katına çıkmaktadır. Bakterilerin sayısının n saat sonra kaç olacağını bulmak için gerekli tekrarlı bağıntıyı bulunuz. Başlangıçta 100 bakteri varsa 10 saat sonra bakteri sayısı kaç olur.

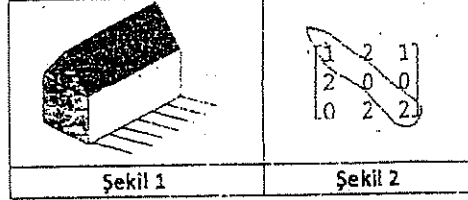
3. (20p) a) Palindrom düzten ve tersten okunuşu aynı olan ifadelerdir. Örneğin KABAK, KEK, 12321 gibi. Buna göre n elemanlı bir dizinin palindrom olup olmadığını bulan bir algoritmanın sözde kodunu açıklayarak veriniz. Verdiğiniz algoritmanın karmaşıklığını bulunuz.

b) n tane tamsayının minimumunu bulan rekürsif algoritmanın sözde kodunu açıklayarak veriniz.

4. (10p) Negatif olmayan tamsayılar için $n^5 - n$ ifadesinin 5 ile bölünüp bölünmediğini matematiksel tümevarım ilkesini kullanarak gösteriniz.

5. (15p) a) Bir binanın Şekil 1'de görüldüğü gibi 6 araçlık otoparkı bulunmaktadır. Bu otoparka 5 farklı araç kaç şekilde park edebilir?

b) BİLGİSAYAR kelimesindeki harflerden 2 ünlü ve 2 ünsüz harf kullanılarak 4 harfli kaç tane kelime oluşturulabilir?



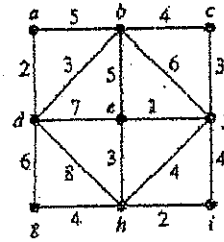
Şekil 1

Şekil 2

6. (25p) a) Yukarıda Şekil 2'de verilen komşuluk matrisine karşılık gelen yönlü grafı açıklayarak çiziniz.

b) Alfabetik sıralamaya göre "banana, peach, apple, pear, coconut, mango, papaya" kelimelerini ikili arama ağacında (binary search tree) açıklayarak gösteriniz.

c) Aşağıdaki şekilde verilen graf için bildiğiniz iki algoritma ile minimum spanning tree'yi açıklayarak çiziniz.



Başarılar Dilerim.

Yrd.Doç.Dr. Mehmet KARAKÖSE

CEVAPLAR



Adı Soyadı:

No:

BİLG. BİL. İÇİN AYRIK MATEMATİK
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

Sınav süresi 90 dakikadır. Cep telefonlarınızı kapatınız. Sınav sorumlularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmeyiniz. Soruların tamamı cevaplanacaktır.

1	2	3	4	5	6	Toplam

SORULAR VE ÇÖZÜMLERİ

1. (15p) Aşağıda verilen toplamların sonucunu hesaplayınız.

a) $\sum_{i=1}^{10} 3$ b) $\sum_{i=0}^8 (2^{i+1} - 2^i)$
 c) $\sum_{i=0}^5 \sum_{j=0}^5 (2^i + 3^j)$ d) $\prod_{i=1}^{100} (-1)^i$
 Çözüm:
 a) 30 b) 511 c) 78 d) 1

2. (15p) Aşağıdaki tekrarlı bağıntıların çözümünü bulunuz.

- a) $a_n = 2a_{n-1} - 1, a_0 = 1$
 b) Bir bakteri kolonisinde bakterilerin sayısı her saatte üç katına çıkmaktadır. Bakterilerin sayısının n saat sonra kaç olacağını bulmak için gerekli tekrarlı bağıntıyı bulunuz. başlangıçta 100 bakteri varsa 10 saat sonra bakteri sayısı kaç olur.

Çözüm:

- a) $a_n = 1$
 b) $a_n = 3a_{n-1}$ $a_{10} = 5,904,900$

3. (20p) a) Palindrom düzten ve tersten okunuşu aynı olan ifadelerdir. Örneğin KABAK, KEK, 12321 gibi. Buna göre n elemanlı bir dizinin palindrom olup olmadığını bulan bir algoritmanın sözde kodunu açıklayarak veriniz. Verdiğiniz algoritmanın karmaşıklığını bulunuz.
 b) n tane tamsayının minimumunu bulan rekürsif algoritmanın sözde kodunu açıklayarak veriniz.

Çözüm:

procedure palindrome check(a_1, a_2, \dots, a_n ; string)
 answer := true

for $i := 1$ to $\lfloor n/2 \rfloor$

if $a_i \neq a_{n+1-i}$ then answer := false
 end {answer is true iff string is a palindrome}

procedure smallest(a_1, \dots, a_n ; integers)

if $n = 1$ then smallest(a_1, \dots, a_n) = a_1

else smallest(a_1, \dots, a_n) :=
 min(smallest(a_1, \dots, a_{n-1}), a_n)

4. (10p) Negatif olmayan tamsayılar için $n^5 - n$ ifadesinin 5 ile bölünüp bölünmediğini matematiksel tümevarım ilkesini kullanarak gösteriniz.

Çözüm:

be " $n^5 - n$ is divisible by 5." Basis step: $P(0)$ is true because $0^5 - 0 = 0$ is divisible by 5. Inductive step: Assume that $P(k)$ is true, that is, $k^5 - 5$ is divisible by 5. Then $(k+1)^5 - (k+1) = (k^5 + 5k^4 + 10k^3 + 10k^2 + 5k + 1) - (k+1) = (k^5 - k) + 5(k^4 + 2k^3 + 2k^2 + k) + 1 - 1$ is also divisible by 5, because both terms in this sum are divisible by 5.

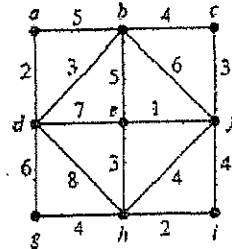
5. (15p) a) Bir binanın Şekil 1'de görüldüğü gibi 6 araçlık otoparkı bulunmaktadır. Bu otoparka 5 farklı araç kaç şekilde park edebilir?
 b) BİLGİSAYAR kelimesindeki harflerden 2 ünlü ve 2 ünsüz harf kullanılarak 4 harfli kaç tane kelime oluşturulabilir?

	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 2 \end{bmatrix}$
Şekil 1	Şekil 2

Çözüm:

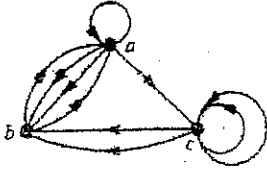
- a) $6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 720$
 b) $C(4,2) \cdot C(6,2) \cdot 4! = 2160$

6. (25p) a) Yukarıda Şekil 2'de verilen komşuluk matrisine karşılık gelen yönlü grafi açıklayarak çiziniz.
 b) Alfabetik sıralamaya göre "banana, peach, apple, pear, cocnut, mango, papaya" kelimelerini ikili arama ağacında (binary search tree) açıklayarak gösteriniz.
 c) Aşağıdaki şekilde verilen graf için bildiğiniz iki algoritma ile minimum spanning tree'yi açıklayarak çiziniz.

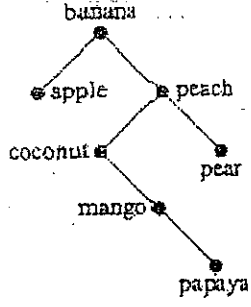


Çözüm:

a)



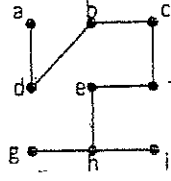
b)



c)

$\{e, f\}, \{a, d\}, \{h, i\}, \{b, d\}, \{c, f\}, \{e, h\}, \{b, c\}, \{g, h\}$

CEVAPLAR



Başarılar Dilerim,
Yrd.Doç.Dr. Mehmet KARAKÖSE



Adı Soyadı:

No:

BİLG. BİL. İÇİN AYRIK MATEMATİK
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

Sınav süresi 75 dakikadır. Cep telefonlarınızı kapatınız. Sınav sorumlularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmeyiniz. Soruların tamamı cevaplanacaktır.

1	2	3	4	5	Toplam

SORULAR VE ÇÖZÜMLERİ

1. (15p) İkili (binary) arama algoritmasını vererek karmaşıklığını bulunuz.

Çözüm:

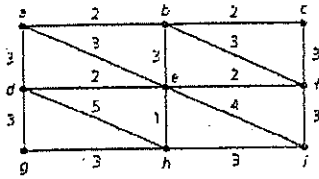
2. (10p) $u_n = 2u_{n-1} + 3u_{n-2}$ yineleme bağıntısının genel çözümünü elde ederek $a_0 = 1$ ve $a_1 = 2$ başlangıç durumları için bu genel çözümdeki katsayıları da elde ediniz.

Çözüm:

3. (10p) Bir bölümde en az iki profesörün aynı ayda doğmuş olabilmesi için o bölümde en az kaç profesör olmalıdır? Güvercin yuvası prensibi ile çözünüz.

Çözüm:

4. (15p) Aşağıdaki graf için minimum spanning tree'yi Kruskal algoritması kullanarak bulunuz.



Çözüm:

5. (15p) $S = \{1, 2, 3, \dots, 10, 11\}$ için aşağıda verilen T alt kümesinin eleman sayısını bulunuz.

- a) İki çift sayı ve bir tek sayı içeren T=?
b) Sadece asal sayılardan oluşan ve boş olmayan T=?
c) Toplamları en çok 10 olan üç elemana sahip T=?

Çözüm:

a) $\binom{5}{2} \binom{6}{1} = 10 \cdot 6 = 60$

b)

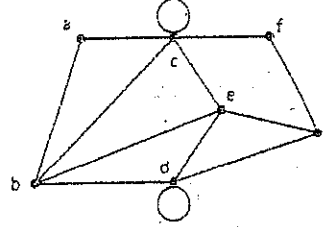
Solution: All the non-empty subsets of $\{2, 3, 5, 7, 11\}$ qualify, and there are $2^5 - 1 = 31$ such subsets.

c)

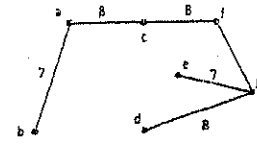
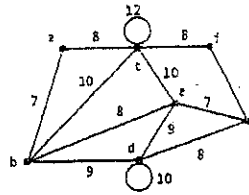
A brute force search shows that only 11 sets have this property.

6. (13p) Aşağıda verilen grafi göz önüne alarak;

- a) Komşuluk matrisini elde ediniz.
b) Her ayrıntın ağırlığı, o ayrıntın uçlarındaki düğümlerin dereceleri toplamı olduğuna göre ağırlıklı grafi çizerek, Prim algoritması ile elde edilebilecek ağacı bulunuz.



Çözüm:



7. (10p) $(a^{obeb(n,2)})!$ fonksiyonunu hesaplayan rekürsif bir algoritma veriniz.

Çözüm:

ALGORITHM 4 A Recursive Algorithm for Computing $gcd(a, b)$.

```
procedure gcd(a, b: nonnegative integers with  $a < b$ )
if  $a = 0$  then  $gcd(a, b) := b$ 
else  $gcd(a, b) := gcd(b \bmod a, a)$ 
```

ALGORITHM 1 A Recursive Algorithm for Computing $n!$.

```
procedure factorial(n: nonnegative integer)
if  $n = 0$  then  $factorial(n) := 1$ 
else  $factorial(n) := n \cdot factorial(n - 1)$ 
```

ALGORITHM 2 A Recursive Algorithm for Computing a^n .

```
procedure power(a: nonzero real number, n: nonnegative integer)
if  $n = 0$  then  $power(a, n) := 1$ 
else  $power(a, n) := a \cdot power(a, n - 1)$ 
```

8. (12p) Aşağıdaki tabloda $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ kümesinde tanımlı olan R bağıntısının yansırılık, simetrik, antisimetrik ve geçişlilik özellikleri için boş yerlere Evet veya Hayır yazarak kısaca açıklayınız:

	$xRy \rightarrow x \leq y$			
A	Reflexive	Simetrik	Antisimetrik	Transitive
	$xRy \rightarrow xy$ çift bir sayıdır.			
B	Reflexive	Simetrik	Antisimetrik	Transitive
	$xRy \rightarrow x y$			
C	Reflexive	Simetrik	Antisimetrik	Transitive

Çözüm:

A	$xRy \rightarrow x \leq y$			
	Reflexive	Simetrik	Antisimetrik	Transitive
	Evet	Hayır	Evet	Evet
B	$xRy \rightarrow xy$ çift bir sayıdır.			
	Reflexive	Simetrik	Antisimetrik	Transitive
	Hayır	Evet	Hayır	Hayır
C	$xRy \rightarrow x y$			
	Reflexive	Simetrik	Antisimetrik	Transitive
	Evet	Hayır	Evet	Evet

Solution: R is reflexive because for each x in \mathbb{R} , $x \leq x$; not symmetric because $1R2$ but not $2R1$; antisymmetric because $x \leq y$ and $y \leq x$ does imply that $x = y$; also R is transitive since \leq has this property on the set of all real numbers.

Solution: This R is reflexive and symmetric, but not antisymmetric or transitive. $1R2 \wedge 2R1 \wedge 1 \neq 2$ shows that R is not antisymmetric, and $1R2 \wedge 2R3 \wedge 1 \neq 3$.

Solution: This R is not reflexive ($\neg (1R1)$), not antisymmetric ($1R2 \wedge 2R1 \wedge 1 \neq 2$), and not transitive ($1R2 \wedge 2R1 \wedge 1 \neq 1$), but it is symmetric, because xy is even if one of them is even.

Solution: Every integer divides itself, so R is reflexive. R is not symmetric. It is antisymmetric, however and it is also transitive.

Başarılar Dileriz.

Yrd.Doç.Dr. Taner TUNCER

Yrd.Doç.Dr. Mehmet KARAKÖSE

CEVAPLAR



Adı Soyadı:

No:

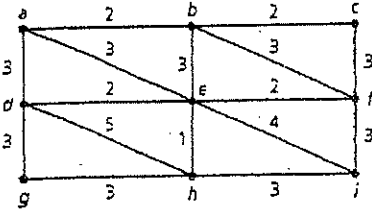
BİLG. BİL. İÇİN AYRIK MATEMATİK
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

Sınav süresi 90 dakikadır. Cep telefonlarınızı kapatınız. Sınav sorumlularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmeyiniz. Soruların tamamı cevaplanacaktır.

1	2	3	4	5	6	7	8	Toplam

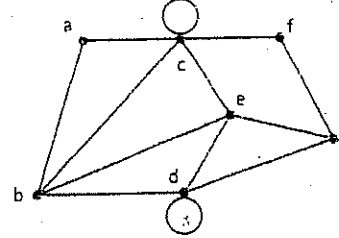
SORULAR

- (15p) İkili (binary) arama algoritmasını vererek karmaşıklığını bulunuz.
- (10p) $a_n = 2a_{n-1} + 3a_{n-2}$ yineleme bağıntısının genel çözümünü elde ederek $a_0 = 1$ ve $a_1 = 2$ başlangıç durumları için bu genel çözümdeki katsayıları da elde ediniz.
- (10p) Bir bölümde en az iki profesörün aynı ayda doğmuş olabilmesi için o bölümde en az kaç profesör olmalıdır? Güvercin yuvası prensibi ile çözünüz.
- (15p) Aşağıdaki graf için minimum spanning tree'yi Kruskal algoritması kullanarak bulunuz.



- (15p) $S = \{1, 2, 3, \dots, 10, 11\}$ kümesi için aşağıda verilen T alt kümelerinin eleman sayısını bulunuz.
 - İki çift sayı ve bir tek sayı içeren $T = ?$
 - Sadece asal sayılardan oluşan ve boş olmayan $T = ?$
 - Toplamları en çok 10 olan üç elemana sahip $T = ?$
- (10p) $(a^{obeb(n,2)})$ fonksiyonunu hesaplayan rekürsif bir algoritma veriniz.

- (15p) Aşağıda verilen grafı göz önüne alarak;
 - Komşuluk matrisini elde ediniz.
 - Her ayrıntın ağırlığı, o ayrıntın uçlarındaki düğümlerin dereceleri toplamı olduğuna göre ağırlıklı grafı çizerek, Prim algoritması ile elde edilebilecek ağacı bulunuz.



- (10p) Aşağıdaki tabloda $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ kümesinde tanımlı olan R bağıntısının yansıtırlık, simetrik, antisimetrik ve geçişlilik özellikleri için boş yerlere Evet veya Hayır yazarak kısaca açıklayınız.

	$xRy \rightarrow x \leq y$			
A	Reflexive	Simetrik	Antisimetrik	Transitive
	$xRy \rightarrow xy$ çift bir sayıdır.			
B	Reflexive	Simetrik	Antisimetrik	Transitive
	$xRy \rightarrow x y$			
C	Reflexive	Simetrik	Antisimetrik	Transitive

Başarılar Dileriz.

Yrd.Doç.Dr. Mehmet KARAKÖSE

Yrd.Doç.Dr. Taner TUNCER

CEVAPLAR



Adı Soyadı:

No:

BİLG. BİL. İÇİN AYRIK MATEMATİK
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

Sınav süresi 75 dakikadır. Cep telefonlarınızı kapatınız. Sınav sorumlularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmeyiniz. Soruların tamamı cevaplanacaktır.

1	2	3	4	5	Toplam

SORULAR VE ÇÖZÜMLERİ

1. (20p) 4 arkadaş bir restorana girer ve farklı yemekler sipariş verirler. Garson siparişleri getirip rastgele dağıtacak olursa tam olarak aşağıdaki olasılıkları hesaplayınız.
- dördünün de doğru yemeği alma
 - üçünün doğru yemeği alma
 - ikisinin doğru yemeği alma
 - birinin doğru yemeği alma
 - hiçbirisinin doğru yemeği almama

Çözüm:

2. (12p) Aşağıdaki fonksiyonlardan hangileri tamsayılardan tamsayılara örten fonksiyondur. Neden?
- a) $F(n)=n-1$ b) $F(n)=n^2+1$ c) $F(n)=n^3$ d) $F(n)=|n|$

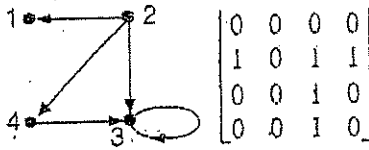
Çözüm:

3. (10+8p) a) $(p \rightarrow q) \rightarrow r$ ve $p \rightarrow (q \rightarrow r)$ ifadeleri mantıksal olarak eşdeğerler midir? Gösteriniz?
- b) Euclidean algoritması pseudo kodunu veriniz.

Çözüm:

4. (15p) Aşağıda $\{1,2,3,4\}$ kümesi için verilen R binary bağıntısını göz önüne alarak;
- $R = \{(2,1), (2,3), (2,4), (3,3), (4,3)\}$
- R bağıntısı için yönlü bir graf çiziniz.
 - R bağıntısına alt komşuluk matrisini elde ediniz.
 - R^2 yi hesaplayarak bağıntı kümesini veriniz.

Çözüm:



$$R^2 = \{(2,3), (3,3), (4,3)\}$$

5. (20p) Fibonacci sayılarını üreten rekürsif ve iteratif algoritmaları sözde kod ile ayrı ayrı vererek, bu algoritmaların zaman karmaşıklıklarını karşılaştırınız.

Çözüm:

ALGORITHM 7 A Recursive Algorithm for Fibonacci Numbers.

```

procedure fibonacci(n: nonnegative integer)
if n = 0 then fibonacci(0) := 0
else if n = 1 then fibonacci(1) := 1
else fibonacci(n) := fibonacci(n-1) + fibonacci(n-2)

```

ALGORITHM 8 An Iterative Algorithm for Computing Fibonacci Numbers.

```

procedure iterative fibonacci: nonnegative integer
if n = 0 then r := 0
else
begin
  x := 0
  y := 1
  for i := 1 to n-1
  begin
    z := x + y
    x := y
    y := z
  end
end
{r is the nth Fibonacci number}

```

6. (15p) Aşağıdaki tabloda zaman karmaşıklıkları $O(n)$ ve $O(n^2)$ olarak verilen iki algoritma ile, işlemci hızı 1 GHz olan bir bilgisayarda n giriş boyutundaki problemlerin oluşturulmasının ne kadarlık süre alacağını hesaplayınız.

n	$O(n)$	$O(n^2)$
10		
100		
1.000		
10.000		
100.000		
1.000.000		

Çözüm:

n	n	n ²
10	10^{-8} s	10^{-7} s
10^2	10^{-7} s	10^{-5} s
10^3	10^{-6} s	10^{-3} s
10^4	10^{-5} s	10^{-1} s
10^5	10^{-4} s	10 s
10^6	10^{-3} s	17 min

Başarılar Dileriz.

Yrd.Doç.Dr. Mehmet KARAKÖSE

Yrd.Doç.Dr. Taner TUNCER

CEVAPLAR



Adı Soyadı:

BİLG. BİL. İÇİN AYRIK MATEMATİK

No:

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

Sınav süresi 75 dakikadır. Cep telefonlarınızı kapatınız. Sınav sorumlularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmeyiniz. Soruların tamamı cevaplanacaktır.

1	2	3	4	5	6	Toplam

SORULAR

1. (20p) 4 arkadaş bir restorana girer ve farklı yemekler sipariş verirler. Garson siparişleri getirip rastgele dağıtacak olursa tam olarak aşağıdaki olasılıkları hesaplayınız.
- dördünün de doğru yemeği alma
 - üçünün doğru yemeği alma
 - ikisinin doğru yemeği alma
 - birinin doğru yemeği alma
 - hiçbirisinin doğru yemeği almama
2. (12p) Aşağıdaki fonksiyonlardan hangileri tamsayılardan tamsayılara örten fonksiyondur. Neden?
- $F(n)=n-1$
 - $F(n)=n^2+1$
 - $F(n)=n^3$
 - $F(n)=|n|$
3. (18p) a) $(p \rightarrow q) \rightarrow r$ ve $p \rightarrow (q \rightarrow r)$ ifadeleri mantıksal olarak eşdeğerler midir? Gösteriniz?
b) Euclidean algoritması pseudo kodunu veriniz.

4. (15p) Aşağıda $\{1,2,3,4\}$ kümesi için verilen R binary bağıntısını göz önüne alarak;

$$R = \{(2,1), (2,3), (2,4), (3,3), (4,3)\}$$

- R bağıntısı için yönlü bir graf çiziniz.
 - R bağıntısına ait komşuluk matrisini elde ediniz.
 - R^2 yi hesaplayarak bağıntı kümesini veriniz.
5. (20p) Fibonacci sayılarını üreten rekürsif ve iteratif algoritmaları sözde kod ile ayrı ayrı vererek, bu algoritmaların zaman karmaşıklıklarını karşılaştırınız.
6. (15p) Aşağıdaki tabloda zaman karmaşıklıkları $O(n)$ ve $O(n^2)$ olarak verilen iki algoritma ile işlemci hızı 1 GHz olan bir bilgisayarda n giriş boyutundaki problemlerin koşturulmasının ne kadarlık süre alacağını hesaplayınız.

n	$O(n)$	$O(n^2)$
10		
100		
1.000		
10.000		
100.000		
1.000.000		

Başarılar Dileriz.

Yrd.Doç.Dr. Mehmet KARAKÖSE

Yrd.Doç.Dr. Taner TUNCER

CEVAPLAR

- 1) a) $P(\{ABCD\}) = 1/24$
b) $P(\emptyset) = 0$
c) $P(\{ABCD, ACBD, ADCB, BACD, CBAD, DBCA\}) = \frac{6}{24} = \frac{1}{4}$
d) $P(\{ACDB, ADBC, BACD, BDCA, CBDA, CABD, DACB, DBAC\}) = \frac{8}{24} = \frac{1}{3}$
e) $P(\{BADCB, BCDA, BDAC, CADB, CDAB, CDBA, DABC, DCAB, DCBA\}) = \frac{9}{24} = \frac{3}{8}$
- 2) a) +
b) —
c) —
d) —



Adı Soyadı:

BİLG. BİL. İÇİN AYRIK MATEMATİK
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

No:

Sınav süresi 90 dakikadır. Cep telefonlarınızı kapatınız. Sınav sorumlularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmeyiniz. Soruların tamamı cevaplanacaktır.

1	2	3	4	5	6	7	Toplam

SORULAR VE ÇÖZÜMLERİ

- (15p) Aşağıda verilen dizilere karşılık gelen fonksiyon ve rekürsif tanımları ayrı ayrı veriniz?
a) 1, 1/2, 1/3, 1/4, ...
b) 1, 1/2, 1/4, 1/8, ...
c) 1/3, 1/5, 1/9, 1/17, 1/33, ...
- (10p) a) Aşağıdaki fonksiyon için $f(4)=40$ ise $f(1)$ 'i bulunuz?
 $f(n)=5 \cdot f(n/2)+2n-1$
b) Aşağıdaki tekrarlı bağıntının çözümünü bulunuz?
 $a_{n+2} - 2a_{n+1} - 2a_n = 0, n \geq 0, a_0=3, a_1=3$
- (10p) $U=\{1,2,3,\dots,20\}$ evrensel kümesinde $A=\{1,2,\dots,10\}$, $B=\{11,12,\dots,20\}$ ve $C=\{8,9,10,11,12\}$ olmak üzere aşağıdaki kümelerin kardinalitesini bulunuz.
a) $|(A \times A) \cup (B \times B) \cup (C \times C)| = ?$
b) $|(U \times U) - (A \times A)| = ?$
c) $|(A \cap C) \times (B \cap C)| = ?$
- (15p) $\text{obeb}(a^n, b^l)$ fonksiyonunu hesaplayan rekürsif bir algoritma veriniz.

- (15p) Çıkartım kurallarını kullanarak aşağıdaki önermelerin eşdeğer önermesini bulunuz.
 $\neg A \rightarrow (C \wedge D)$
 $A \rightarrow B$
 $\neg B$
- (20p) Insertion sort (araya sokma) sıralama algoritması için sözde kodu veriniz. $A=\{7,3,5,8,2\}$ dizisinin sıralamasını algoritmaya göre veriniz.
- (15p) Rasgele sayı üretmek için kullanılan üreteçlerden biri de $X_{n+1}=(a \cdot X_n + c) \bmod m$ 'dir. $a=3, X_0=5, c=7, m=9$ değerleri için üretilen ilk 5 sayıyı bulunuz. N tane sayı üretmek için sözde kodu veriniz.

Başarılar Dileriz.
Yrd.Doç.Dr. Mehmet KARAKÖSE
Yrd.Doç.Dr. Taner TUNCER

CEVAPLAR



Adı Soyadı:

No:

BİLG. BİL. İÇİN AYRIK MATEMATİK
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

Sınav süresi 90 dakikadır. Cep telefonlarınızı kapatınız. Sınav sorumlularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmeyiniz. Soruların tamamı cevaplanacaktır.

1	2	3	4	5	Toplam

SORULAR VE ÇÖZÜMLERİ

1. (15p) Aşağıda verilen dizilere karşılık gelen fonksiyon ve rekürsif tanımları ayrı ayrı veriniz?

- a) $1, 1/2, 1/3, 1/4, \dots$
b) $1, 1/2, 1/4, 1/8, \dots$
c) $1/3, 1/5, 1/9, 1/27, 1/33, \dots$

Çözüm:

(a) Consider the sequence $1, 1/2, 1/3, 1/4, \dots$

- i. Find a closed form formula.

Solution: $a_n = 1/n, n = 1, 2, \dots$

- ii. Find a first order recursive definition of the sequence.

Solution: $a_1 = 1, a_{n+1} = (a_n^{-1} + 1)^{-1}$ (b) Consider the sequence $1, 1/2, 1/4, 1/8, \dots$

- i. Find a closed form formula.

Solution: $a_n = 1/2^n, n = 0, 1, 2, \dots$

- ii. Find a first order recursive definition of the sequence.

Solution: $a_1 = 1, a_{n+1} = a_n/2$ (c) Consider the sequence $1/3, 1/5, 1/9, 1/17, 1/33, \dots$

- i. Find a closed form formula.

Solution: $a_n = 1/(1 + 2^n)$

- ii. Find a recursive definition of the sequence.

Solution: $a_1 = 1/3, a_{n+1} = (1 + 2(a_n^{-1} - 1))^{-1}$

2. (10p) a) Aşağıdaki fonksiyon için $f(4)=40$ ise $f(1)$ 'i bulunuz?
 $f(n)=5 \cdot f(n/2) + 2n - 1$

- b) Aşağıdaki tekrarlı bağıntının çözümünü bulunuz?

$$a_{n+2} - a_{n+1} - 2a_n = 0, \quad n \geq 0$$

$$a_0 = 3 \text{ and } a_1 = 3.$$

Çözüm a:

Solution: First use $f(4)$ to find $f(2)$: $f(4) = 5f(2) + 2 \cdot 4 - 1$.
 $40 = 5f(2) + 7$, or $f(2) = \frac{33}{5}$.

Then use $f(2)$ to find $f(1)$: $f(2) = 5f(1) + 2 \cdot 2 - 1$.

Therefore $\frac{33}{5} = 5f(1) + 3$, or $f(1) = \frac{11}{5}$.

Çözüm b:

$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$x = 2, -1$$

$$a_n = A2^n + B(-1)^n$$

$$A = 2, B = 1$$

$$a_0 = 3 = A + B$$

$$a_1 = 3 = 2A - B, \quad a_n = 2^{n+1} + (-1)^n$$

3. (10p) $U = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$ evrensel kümesinde $A = \{1, 2, \dots, 10\}$, $B = \{11, 12, \dots, 20\}$ ve $C = \{8, 9, 10, 11, 12\}$ olmak üzere aşağıdaki kümelerin kardinalitesini bulunuz.

a) $|(A \times A) \cup (B \times B) \cup (C \times C)| = ?$

b) $|(U \times U) - (A \times A)| = ?$

c) $|((A \cap C) \times (B \cap C))| = ?$

Çözüm:

a) $|A \times A| = 10 \times 10 = 100, |B \times B| = 10 \times 10 = 100$

Solution: The inclusion-exclusion rule gives $100 + 100 + 25 - 1 = 212$

b) $|U \times U| = 20 \times 20 = 400$

Solution: $400 - 100 = 300$

c) $|A \cap C| = 3, |B \cap C| = 3$

Solution: $3 \times 3 = 9$

4. (15p) $\text{obeb}(a^2, b)$ fonksiyonunu hesaplayan rekürsif bir algoritma veriniz.

Çözüm:

ALGORITHM 4 A Recursive Algorithm for Computing $\text{gcd}(a, b)$.

procedure $\text{gcd}(a, b)$: nonnegative integers with $a < b$

if $a = 0$ then $\text{gcd}(a, b) := b$

else $\text{gcd}(a, b) := \text{gcd}(b \bmod a, a)$

ALGORITHM 1 A Recursive Algorithm for Computing $n!$.

procedure $\text{factorial}(n)$: nonnegative integer

if $n = 0$ then $\text{factorial}(n) := 1$

else $\text{factorial}(n) := n \cdot \text{factorial}(n - 1)$

ALGORITHM 2 A Recursive Algorithm for Computing a^n .

procedure $\text{power}(a)$: nonzero real number, n : nonnegative integer

if $n = 0$ then $\text{power}(a, n) := 1$

else $\text{power}(a, n) := a \cdot \text{power}(a, n - 1)$

5. (20p) Çıkartım kurallarını kullanarak aşağıdaki önermelerin eşdeğer önermesini bulunuz.

$$\neg A \rightarrow (C \wedge D)$$

$$A \rightarrow B$$

$$\neg B$$

Çözüm:

6. (20p) Insertion sort (araya sokma) sıralama algoritması için sözde kodu veriniz. $A = [7, 3, 5, 8, 2]$ dizisinin sıralamasını algoritmaya göre veriniz.

Çözüm:

7. (20p) Rasgele sayı üretmek için kullanılan üreteçlerden biri de $X_{n+1} = (a \cdot X_n + c) \bmod m$ 'dir. $a=3, X_0=5, c=7, m=9$ değerleri için üretilen ilk 5 sayıyı bulunuz. N tane sayı üretmek için sözde kodu veriniz.

Çözüm:

Başarılar Dileriz.

Yrd.Doç.Dr. Mehmet KARAKÖSE

Yrd.Doç.Dr. Tamer TUNCER



Adı Soyadı:

No:

BİLG. BİL. İÇİN AYRIK MATEMATİK
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

Sınav süresi 90 dakikadır. Cep telefonlarınızı kapatınız. Sınav sorumlularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmeyiniz. Soruların tamamı cevaplanacaktır.

1	2	3	4	5	6	7	Toplam

SORULAR

- (15p) Aşağıda önermelerden oluşan bir ifade verilmiştir. Bu ifade için kullanılacak çıkartım kurallarını açıklayarak veriniz.
"Eğer bugün hava yağmurluysa o zaman bugün mangal yapamayacağız. Eğer bugün mangal yapmazsak o zaman biz yarın mangal yapacağız. Bundan dolayı eğer bugün hava yağmurluysa o zaman biz yarın mangal yapacağız."
- (30p) Aşağıdaki diziler için birer fonksiyon ve rekürsif tanım veriniz.
a) 0, 5, 8, 17, 24, 37, 48, 65, ...
b) 3, 8, 13, 18, 23, ...
c) 4, 10, 28, 82, 244, ...
- (15p) $f(x, a, b) = x^{a \cdot b}$ fonksiyonunu hesaplayan rekürsif bir algoritmayı açıklayarak veriniz.
- (15p) Matematiksel tümevarım ilkesini kullanarak aşağıdaki denklemin bütün pozitif tamsayılar için doğru olup olmadığını açıklayarak gösteriniz.
 $1(1!) + 2(2!) + 3(3!) + \dots + n(n!) = (n+1)! - 1$
- (15p) İngilizcedeki harflerin her biri ile etiketlenmiş küpler kullanılarak bir piramit yapılacaktır. Piramit için en altta dört küp, onun üstünde üç küp, sonra iki küp ve en üstte bir küp olmak üzere toplam on küp

kullanılacaktır. İngilizce harflerle etiketlenmiş küplerden (harflerin bütün kombinasyonları dikkate alındığında) kaç farklı şekilde piramit yapılabileceğini açıklayarak bulunuz.

- (15p) $U = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$, $A = \{a, c, e\}$, $B = \{a, c, d, e, g\}$ olmak üzere $A \cup B$, $A \cap B$, $A - B$, $A' \cap (B - A)$ kümelerini bişel gösterimle açıklayarak bulunuz.

- (15p) Aşağıdaki algoritmanın karmaşıklığını O notasyonu ile veriniz. Algoritmanın ne iş yaptığını açıklayınız.

```

c=0
for i=1 to n-1 do
  s=0
  for j=1 to n-1 do
    s=s+A[i]
    for k=1 to j
      s=s+A[k]
    if B[i]=s then c=c+1
  return c

```

Başarılar Dilerim.
Yrd.Doç.Dr. Mehmet KARAKÖSE

CEVAPLAR



Adı Soyadı:

BİLG. BİL. İÇİN AYRIK MATEMATİK

No:

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

Sınav süresi 90 dakikadır. Cep telefonlarınızı kapatınız. Sınav sorumlularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmeyiniz. Soruların tamamı cevaplanacaktır.

1	2	3	4	5	6	Toplam

SORULAR VE ÇÖZÜMLERİ

1. (15p) Aşağıda önermelerden oluşan bir ifade verilmiştir. Bu ifade için kullanılacak çıkartım kurallarını veriniz.

"Eğer bugün hava yağmurluysa o zaman bugün mangal yapamayacağız. Eğer bugün mangal yapmazsak o zaman biz yarın mangal yapacağız. Bundan dolayı eğer bugün hava yağmurluysa o zaman biz yarın mangal yapacağız."

Çözüm:

Solution: Let p be the proposition "It is raining today," let q be the proposition "We will not have a barbecue today," and let r be the proposition "We will have a barbecue tomorrow." Then the argument is of the form

$$\begin{array}{l} p \rightarrow q \\ q \rightarrow r \\ \hline p \rightarrow r \end{array}$$

Hence, this argument is a hypothetical syllogism.

2. (30p) Aşağıdaki diziler için birer fonksiyon ve rekürsif tanım veriniz.
- a) 0, 5, 8, 17, 24, 37, 48, 65, ...
- b) 3, 8, 13, 18, 23, ...
- c) 4, 10, 28, 82, 244, ...

Çözüm:

- a) $u_n = u^2 + (-1)^n$, $u_{n+1} = u_n + 2n - 1 + 2(-1)^{n+1}$
- b) $a_n = 5n - 2$, $a_n = a_{n-1} + 5$ with $a_1 = 3$;
- c) $u_n = 3^n - 1$, $u_n = 3 \cdot u_{n-1} - 2$ with $a_1 = 4$;

3. (15p) $f(x, a, b) = x^{\text{obeb}(a, b)}$ fonksiyonunu hesaplayan bir algoritma veriniz.

Çözüm:

$f = \text{power}(x, \text{factorial}(\text{gcd}(a, b)))$

ALGORITHM 4 A Recursive Algorithm for Computing $\text{gcd}(a, b)$.

procedure $\text{gcd}(a, b)$: nonnegative integers with $a < b$
 if $a = 0$ then $\text{gcd}(a, b) := b$
 else $\text{gcd}(a, b) := \text{gcd}(b \bmod a, a)$

ALGORITHM 1 A Recursive Algorithm for Computing $n!$.

procedure $\text{factorial}(n)$: nonnegative integer
 if $n = 0$ then $\text{factorial}(n) := 1$
 else $\text{factorial}(n) := n \cdot \text{factorial}(n - 1)$

ALGORITHM 2 A Recursive Algorithm for Computing a^n .

procedure $\text{power}(a, n)$: nonzero real number, n : nonnegative integer
 if $n = 0$ then $\text{power}(a, n) := 1$
 else $\text{power}(a, n) := a \cdot \text{power}(a, n - 1)$

4. (15p) Matematiksel tümevarım ilkesini kullanarak aşağıdaki denklemin bütün pozitif tamsayılar için doğru olup olmadığını gösteriniz.

$$1(1!) - 2(2!) + 3(3!) - \dots + n(n!) = (n+1)! - 1$$

Çözüm:

Question 7:

$$1(1!) - 2(2!) + 3(3!) - \dots + n(n!) = (n+1)! - 1$$

Basic step: Show that the equation is true for $n = 1$

$$\begin{aligned} 1(1!) &= 2! - 1 \\ 1 &= 1. \text{ True.} \end{aligned}$$

Inductive step: Show that if the equation is true for n , it is also true for $n + 1$.

Assumption:

$$1(1!) - 2(2!) + 3(3!) - \dots + n(n!) = (n+1)! - 1$$

Add $(n+1)(n+1)!$ on either side:

$$\begin{aligned} 1(1!) - 2(2!) + 3(3!) - \dots + n(n!) + (n+1)(n+1)! &= (n+1)! - 1 + (n+1)(n+1)! \\ &= (n+1)! + (n+1)(n+1)! - 1 \\ &= (n+1)! + (n+1)(n+1)! - 1 \\ &= (n+1)! + (n+1)(n+1)! - 1 \\ &= (n+1)! + (n+1)(n+1)! - 1 \end{aligned}$$

Therefore, if the assumption holds for n , it will also hold for $n + 1$.

Conclusion: The equation is true for all positive integers n .

5. (15p) İngilizcedeki harflerin her biri ile etiketlenmiş küpler kullanılarak bir piramit yapılacaktır. Piramit için en alta dört küp, üstünde üç küp, sonra iki küp ve en üstte bir küp olmak üzere toplam on küp kullanılacaktır. İngilizce harflerle etiketlenmiş küplerden harflerin bütün kombinasyonları dikkate alındığında kaç farklı şekilde piramit yapılabileceğini açıklayarak bulunuz.

Çözüm:

P(26,4), P(22,3), P(19,2), P(17,1)

6. (15p) $U = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$, $A = \{a, c, e\}$, $B = \{a, c, d, e, g\}$ olmak üzere $A \cup B, A \cap B, A - B, A' \cap (B - A)$ kümelerini bitsel gösterimle açıklayarak bulunuz.

7. (15p) Aşağıdaki algoritmanın karmaşıklığını O notasyonu ile veriniz. Algoritmanın ne iş yaptığını açıklayınız.

```

c ← 0
for i ← 1 to n - 1 do
  s ← 0
  for j ← 1 to n - i do
    s ← s + A[i][j]
    for k ← 1 to j do
      s ← s + A[k]
    if B[i] = s then
      c ← c + 1
return c

```

Çözüm:

$O(n^3)$

Input: Arrays A and B , each of them storing $n \geq 1$ integers

Output: The number of elements in B equal to the sum of the pairs sum in A



BMÜ-241

BÜTÜNLEME SINAVI

GÜZ 03.02.2014

Adı Soyadı:

BİLG. BİL. İÇİN AYRIK MATEMATİK
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

No:

Sınav süresi 75 dakikadır. Cep telefonlarınızı kapatınız. Sınav sorumlularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmeyiniz. Soruların tamamı cevaplanacaktır.

1	2	3	4	5	Toplam

SORULAR

- (20p) Aşağıda verilen fonksiyonların ürettiği dizilerin ilk 5 elemanını yazınız. Bu fonksiyonlara karşılık gelen rekürsif tanımları elde ediniz.
 - $a_n = 5n - 2$
 - $a_n = 3^n + 1$
- (15p) Aşağıdaki önermeler için doğruluk tablolarını elde ediniz.
 - $\neg p \wedge (p \vee q)$
 - $(p \wedge q) \vee r$
- (25p) a) $P(n, r) = 6720$ ve $C(n, r) = 56$ ise r değerini açıklayarak bulunuz.
b) 2, 3, 5, 6, 7 rakamlarından elde edilebilecek üç rakamlı veya 4 rakamlı çift sayıların sayısını açıklayarak bulunuz.
- (25p) a) Graf ve ağaç kavramlarını birer örnek ile tanımlayınız. Grafların en az üç sınıfını örnek vererek yazınız.
b) Bütün $n \geq 1$ için $8^n - 3^n$ ifadesinin 5 ile bölünüp bölünmeyeceğini matematiksel tümevarım ile açıklayarak gösteriniz.
- (15p) Verilen iki sayı arasındaki asal sayıları bulan ve ekrana yazdıran algoritmanın sözde kodunu yazıp, yazdığınız algoritmanın karmaşıklığını açıklayarak bulunuz.

Başarılar Dilerim.
Yrd.Doç.Dr. Mehmet KARAKÖSE

CEVAPLAR



Adı Soyadı:

No:

BİLG. BİL. İÇİN AYRIK MATEMATİK
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

Sınav süresi 75 dakikadır. Cep telefonlarınızı kapatınız. Sınav sorumlularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmeyiniz. Soruların tamamı cevaplanacaktır.

1	2	3	4	5	Toplam

SORULAR VE ÇÖZÜMLERİ

1. (20p) Aşağıda verilen fonksiyonların ürettiği dizilerin ilk 5 elemanını yazınız. Bu fonksiyonlara karşılık gelen rekürsif tanımları elde ediniz.

a) $a_n = 5n - 2$

b) $a_n = 3^n + 1$

Çözüm:

3.8.13.18.23: $a_n = a_{n-1} + 5$ with $a_1 = 3$:

4.10.28.82.244: $a_n = 3 \cdot a_{n-1} - 2$ with $a_1 = 4$:

2. (15p) Aşağıdaki önermeler için doğruluk tablolarını elde ediniz.

a) $\neg p \wedge (p \vee q)$

b) $(p \wedge q) \vee r$

Çözüm:

p	q	r	$\neg p \wedge (p \vee q)$	$(p \wedge q) \vee r$
T	T	T	F	T
T	T	F	F	T
T	F	T	F	T
T	F	F	F	F
F	T	T	T	T
F	T	F	T	F
F	F	T	F	T
F	F	F	F	F

3. (25p) a) $P(n,r)=6720$ ve $C(n,r)=56$ ise r değerini açıklayarak bulunuz.
b) 2, 3, 5, 6, 7 rakamlarından elde edilebilecek üç rakamlı veya 4 rakamlı çift sayıların sayısını açıklayarak bulunuz.

Çözüm:

$$P_r = 6720 \text{ as } \frac{n!}{(n-r)!} = 6720$$

$$P_r = 56 \text{ as } \frac{n!}{(n-r)!r!} = 56 \quad |r! = 120 \text{ when } r = 5.$$

b) $4 \cdot 3 \cdot 2 + 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 = 24 + 48 = 72$

4. (25p) a) Graf ve ağaç kavramlarını birer örnek ile tanımlayınız. Grafların en az üç sınıfını örnek vererek yazınız.

- b) Bütün $n \geq 1$ için $8^n - 3^n$ ifadesinin 5 ile bölünüp bölünmeyeceğini matematiksel tümevarım ile açıklayarak gösteriniz.

Çözüm:

a)

Graf: boş olmayan düğüm kümesinden ve ayrıtlardan oluşan yapıdır.

Ağaç: Kapalı devre ve döngü içermeyen graflardır.

Yönlü-yönsüz, ağırlıklı ağırlıksız, basit-basit olmayan graflar

b)

Let $n = 1$

Then the expression $8^n - 3^n$ evaluates to $8^1 - 3^1 = 8 - 3 = 5$ which is clearly divisible by 5.

Assume for $n = k$, that (*) holds that is that $8^k - 3^k$ is divisible by 5.

Let $n = k + 1$

Then:

$$8^{k+1} - 3^{k+1} = 8 \cdot 8^k - 3 \cdot 3^k = 5 \cdot 8^k + 3 \cdot 8^k - 3^k$$

$$= 8^k(8 - 3) + 3(8^k - 3^k) = 5 \cdot 8^k + 3(8^k - 3^k)$$

The first term in $8^k(8 - 3) + 3(8^k - 3^k)$ has 5 as a factor explicitly, and the second term is divisible by 5 (by assumption). Since we can factor a 5 out of both terms then the entire expression $8^k(8 - 3) + 3(8^k - 3^k) = 8^{k+1} - 3^{k+1}$ must be divisible by 5.

5. (15p) Verilen iki sayı arasındaki asal sayıları bularak ekrana yazdıran algoritmanın sözde kodunu yazarak, yazdığınız algoritmanın karmaşıklığını açıklayarak bulunuz.

Çözüm:

```
void printAllPrime(int start, int limit) {
    for (int i = start; i < limit; i++) {
        int j = 0;
        for (j = 2; j < i; j++) {
            if ((i % j) == 0) {
                break;
            }
        }
        if (i == j) {
            printf("%d ", i);
        }
    }
}
```

Başarılar Dilerim.

Yrd.Doç.Dr. Mehmet KARAKÖSE

CEVAPLAR

