Ogrenci Adı – Soyadı: ₋ Öğrenci Numarası:			-					
<u>.</u>	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	Toplam
	51	52						1 0 p 1 w 11

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

2012-2013 BAHAR DÖNEMİ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ BBM202 – Algoritmalar 1. **Ara Sınav**

> 25.04.2013 Sınav Süresi: 125 dakika

Sınava başlamadan önce aşağıda yazılanları mutlaka okuyunuz!

- Bu sınav kapalı kaynak bir sınavdır. Yani sınav süresince ilgili ders kitapları veya ders notlarınızdan faydalanmanız yasaktır. Sınav süresince sadece bir A4 kağıdın tek yüzüne aldığınız noktalardan oluşan bir copy-sheet'ten yararlanmanıza izin verilmiştir.
- Sınavda kopya çekmek yasaktır. Kopya çekmeye teşebbüs edenler hakkında ilgili idare işlemler kesinlikle başlatılacaktır.
- Her bir sorunun sınav içindeki toplam ağırlığı soru numarasının ardında parantez içinde belirtilmiştir.
- Sınav 7 soru ve toplam 110 puan üzerinden değerlendirilecektir.

Sınav bu kapak sayfası dahil toplam 7 sayfadan oluşmaktadır. Lütfen kontrol ediniz!

BAŞARILAR!

ä٠

Soru 1. (4 puan) Algoritma Analizi

Aşağıdaki kod parçasının en kötü çalışma süresinin büyüme oranını (growth rate) n'nin bir fonksiyonu olarak belirtiniz.

```
int sum = 0;
for (int i = 1; i <= n; i++)
    for (int j = 1; j <= i; j++)
        for (int k = n*n; k >0; k=k-3)
            sum=sum+i*k;
```

Soru 2. (12 puan) Özyineli ilişkiler

Aşağıda verilen özyineli ilişkiyi karakteristik polinom kullanarak çözünüz (Çözümün genel formunu yazmanız yeterlidir).

$$T(n) = 4T(n/2) + n^2 \lg n$$

 $T(1) = 1$

Soru 3. (18 puan) İkili yığın (binary heap)

(a) (9 puan) Aşağıda 10 elemanlı bir minimum ikili yığın (min-heap) verilmiştir.

5	14	23	32	41	87	90	50	64	53
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Bu yığına sırasıyla 12, 24 ve 4 anahtarlarını ekleyiniz. Bu eklemeler sırasında dizi üzerinde gerçekleşen her değişimi ayrı bir satırda belirtiniz.

(b) (9 puan) Aşağıda 10 elemanlı bir <u>minimum</u> ikili yığın (<u>min-heap</u>) verilmiştir.

10	12	13	17	19	36	27	25	18	20
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

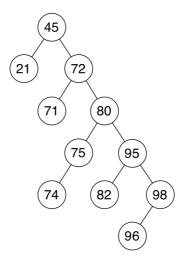
Bu yığın üzerinde ardışık olarak üç delMin (minimum anahtarın sil) işlemi gerçekleştiriniz. Bu silme işlemleri sırasında dizi üzerinde gerçekleşen her değişimi ayrı bir satırda belirtiniz.

Soru 4. (16 puan) İkili arama ağaçları (binary search trees - BSTs)

(a) (4 puan) Başlangıçta boş olan bir ikili arama ağacına aşağıdaki anahtar değerleri ardışık olarak ekleyiniz ve bu eklemeler sonucunda oluşan ağacı belirtiniz.

10 17 12 32 24 59 13 5 33 22

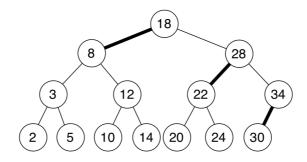
(b) (12 puan) Aşağıda bir ikili arama ağacı verilmiştir:



Bu ağaçtan ardışık olarak 80 82 72 anahtar değerlerini Hibbard'ın yöntemini kullanarak siliniz ve her silme işleminin ardından oluşan ağacı belirtiniz.

Soru 5. (16 puan) Kırmızı-siyah ikili arama ağaçları (red-black BSTs)

(a) (12 puan) Aşağıda bir sola yaslanan kırmızı-siyah ikili arama ağacı (left-leaning red-black BST) verilmiştir:



Bu ağaca sırasıyla 16 36 13 6 anahtar değerlerini ekleyiniz ve her ekleme sonucunda oluşan ağacı belirtiniz.

(b) (4 puan) Yukarıda son ekleme işlemlerinin ardından elde ettiğiniz son kırmızısiyah ikili arama ağacına denk olan 2-3 ağacını çiziniz.

Soru 6. (24 puan) Kıyım (Anahtarlama)

(a) (12 puan) Aşağıda verilen 12 anahtar değeri, başlangıçta boş olan 4 zincirli bir ayrı zincirlenmiş anahtarlama tablosuna (separate chaining hash table) ekleyiniz ve sonuçta oluşan tabloyu çiziniz. Bu anahtarlama tablosu, x bir anahtarı ifade ederken h(x)=3-[(x+2)%4] anahtarlama fonksiyonuna dayanmaktadır.

Bu tablo üzerinde 13 anahtarı aranırken toplam kaç anahtarla kıyaslama yapıldığını bu anahtarları sırasıyla yazarak belirtiniz.

X	h(x)
12	
11	
7	
6 3	
3	
13	
10	
4	
4 2 9	
9	
1	
24	

(b) (12 puan) Aşağıda verilen 10 anahtar değeri, başlangıçta boş olan bir doğrusal sondalama anahtarlama tablosuna (linear probing hash table) ekleyiniz ve sonuçta oluşan tabloyu çiziniz. Çözümünüzde bu anahtarlama tablosunun h(x)=(x²+2)%10 anahtarlama fonksiyonunu kullandığını (x bir anahtarı ifade eder) ve tablonun boyutunun 10 olduğunu ve hiç büyümediğini veya küçülmediğini varsayınız.

x	h(x)
5 4	
4	
3	
11	
7	
10	
8	
9	
23	
40	

_	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-										

Soru 7. (20 puan) Çizgeler (Graphs)

Aşağıda 11 düğümden (nodes) ve 14 kenardan (edges) oluşan bir çizge, komşuluk listesi (adjacency-list) gösterimi kullanılarak belirtilmiştir:

A: C B
B: C A
C: F E D B A
D: E C
E: F G D C
F: E G C
G: F E
H: I
I: K J H
J: K I

K: J I

(a) (2 puan) Yukarıdan tanımlanan çizgeyi çiziniz.

(b) (14 puan) Bu çizge üzerinde A ile belirtilen düğümden ulaşılabilecek diğer tüm düğümleri derinlik öncelikli arama (depth-first search) algoritma kullanarak bulunuz. Cevabınızda derinlik öncelikli aramanın ziyaret ettiği tüm düğümlerin sekansını (önce kök - preorder) belirtiniz.

(c) (4 puan) A'dan B'ye ve A'dan D'ye giderken hangi patikaların izlendiğini yazınız.