

Öğrenci Adı – Soyadı: \_\_\_\_\_  
Öğrenci Numarası: \_\_\_\_\_

S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	Toplam

# 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!**

**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).

$$T(n) = 4T(n/2) + n^2 \lg n$$
$$T(1) = 1$$



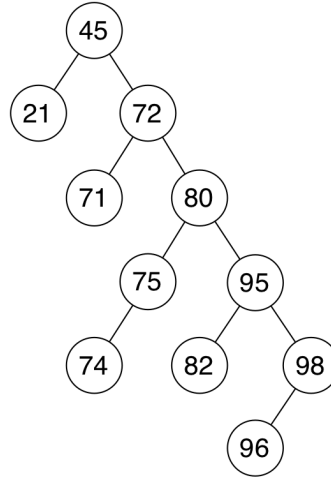


**Soru 4. (16 puan)** İkili arama ağaçları (*binary search trees - BSTs*)

**(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

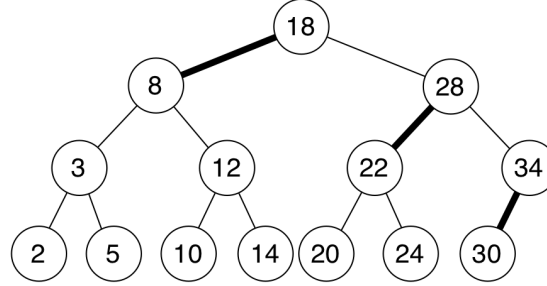
**(b) (12 puan)** Aşağıda bir ikili arama ağacı verilmiştir:



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 kırmızı-siyah ikili arama ağacına denk olan 2-3 ağacını çiziniz.



**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 ulaşılacak 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.