Oğrenci Adı – Soyadı:							
Öğrenci Numarası:							
	S 1	S2	S3	S4	S5	S6	Toplam

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

2013-2014 BAHAR DÖNEMİ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ BBM202 – Algoritmalar 2. Ara Sınav

> 10.04.2014 Sınav Süresi: 120 dakika

Sınava başlamadan önce aşağıda yazılanları mutlaka okuyunuz!

- Bu sınav <u>kapalı kaynak</u> bir sınavdır. Yani sınav süresince ilgili ders kitapları veya ders notlarınızdan faydalanmanız yasaktır.
- 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.
- Ayrıca belirtilmedikçe sorularda belirtilen algoritmaların gerçekleştirimlerinin derste gördüğümüz halleri olduğunu varsaymalısınız.
- Sınav 6 soru ve toplam 110 puan üzerinden değerlendirilecektir.

Sınav bu kapak sayfası dahil toplam 10 sayfadan oluşmaktadır. Lütfen kontrol ediniz!

BAŞARILAR!

Soru 1. (17 puan) *Quicksort sıralama algoritması (Quicksort sorting algorithm)*

Aşağıda verilen sayı dizisi pivot seçme stratejisi olarak üçlünün medyanı (median-of-three) kullanan quicksort sıralama algoritması ile sıralı bir hale getirilmek istenmektedir. Sıralı diziyi elde ederken dizi üzerinde gerçekleştirilen ilk bölümlendirme (partitioning) sonucunda oluşan diziyi belirtiniz. Soruyu çözerken başlangıçta karıştırma (shuffling) yapılmadığını varsayınız ve gerçekleşen her değişiklik sonrasında oluşan yeni diziyi ayrı bir satırda belirtiniz.

10 17 12 32 24 59 26 20 33 22 19 25 13 44 21

Soru 2. (21 puan) İkili yığın (binary heap)

(a) (9 puan) Aşağıda 10 elemanlı bir sayı dizisi verilmiştir.

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

Bu sayı dizisi bir maksimum ikili yığın (binary heap) işaret etmekte midir? Eğer etmiyorsa bu sayı dizisinin aşağıdan-yukarıya (bottom-up) bir yöntem izleyerek ikili yığın yapısına sokunuz. Dizi üzerinde gerçekleşen her değişimi ayrı bir satırda belirtmelisiniz.

(b) (12 puan) Aşağıda 10 elemanlı bir maksimum ikili yığın (max-heap) verilmiştir.

32 30 24 1	20 16	22 13	14 19
------------	-------	-------	-------

Bu yığın üzerinde ardışık olarak üç delMax (maksimum anahtarın silinmesi) işlemi gerçekleştiriniz. Bu silme işlemleri sırasında dizi üzerinde gerçekleşen her değişimi ayrı bir satırda belirtiniz.

Soru 3. (16 puan) İkili arama ağaçları (binary search trees - BSTs)

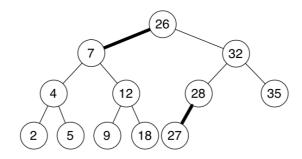
(a) (4 puan) Başlangıçta boş olan bir ikili arama ağacına aşağıdaki anahtar değerleri ardışık olarak ekleyiniz ve bu eklemeler sonucunda oluşan ağacı belirtiniz.

31 21 42 32 25 49 13 5 24 22 23

(b) (12 puan) Yukarıdaki şıkta oluşturulan ikili arama ağacından ardışık olarak 25 21 31 anahtar değerlerini Hibbard'ın yöntemini kullanarak siliniz ve her silme işleminin ardından oluşan ağacı belirtiniz.

Soru 4. (23 puan) Kırmızı-siyah ikili arama ağaçları (red-black BSTs)

(a) (3 puan) Aşağıda bir sola yaslanan kırmızı-siyah ikili arama ağacı (left-leaning red-black BST) verilmiştir:



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

(b) (20 puan) Yukarıda verilen kırmızı-siyah ikili arama ağacına sırasıyla 19 20 21 ve 22 anahtar değerlerini ekleyiniz; ve her ekleme sonucunda oluşan ağacı belirtiniz.

Soru 5. (12 puan) Anahtarlama (Hashing)

(a) (6 puan) Aşağıda verilen 10 anahtar değeri, başlangıçta boş olan 3 zincirli bir ayrı zincirlenmiş anahtarlama tablosuna (separate chaining hash table) ardışık olarak ekleyiniz ve sonuçta oluşan tabloyu çiziniz. Bu anahtarlama tablosu, x bir anahtarı ifade ederken h(x)=[(5x+2)%3] anahtarlama fonksiyonuna dayanmaktadır.

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

(b) (6 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)=9-(x+4)%10 anahtarlama fonksiyonunu kullandığını (x bir anahtarı ifade eder) ve tablonun boyutunun 10 olduğunu ve hiç büyümediğini veya küçülmediğini varsayınız.

Х	h(x)
12	
11	
7	
6	
3	
13	
10	
4	
2	
9	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Soru 6. (21 puan) Çizgeler (Graphs)

Aşağıda 10 düğümden (nodes) ve 14 kenardan (edges) oluşan bir çizge, komşuluk listesi (adjacency-list) gösterimi kullanılarak belirtilmiştir:

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

- (a) (3 puan) Tanımlanan çizgeyi yukarıdaki gösterimin yanındaki boşluğa çiziniz.
- **(b) (18 puan)** Bu çizge üzerinde A ile belirtilen düğümden ulaşılabilecek diğer tüm düğümleri enine arama (breadth-first search) algoritması kullanarak bulunuz. Bu düğümlere ulaşırken izlenen patikaları her düğüm için ayrıca belirtiniz.