

Öğrenci Adı – Soyadı: _____
Öğrenci Numarası: _____

S1	S2	S3	S4	S5	Toplam

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

2014-2015 BAHAR DÖNEMİ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

BBM202 – Algoritmalar

2. Ara Sınav

09.04.2015

Sınav Süresi: 90 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.
- **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 gerçekleştirimleri-nin derste gördüğümüz halleri olduğunu varsaymalısınız.**
- Sınav 5 soru ve toplam 100 puan üzerinden değerlendirilecektir.

Sınav bu kapak sayfası dahil toplam 8 sayfadan oluşmaktadır. Lütfen kontrol ediniz!

BAŞARILAR!

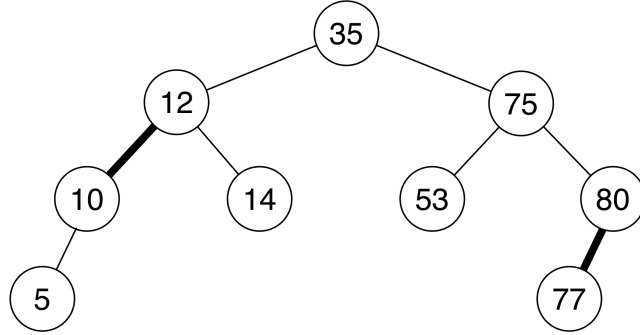
Soru 1. (15 puan) *Sıralama algoritmaları (Elementary sorting algorithms)*

Aşağıda verilen sayı dizisinin yukarıdan aşağıya (top-down) çalışan mergesort sıralama algoritması ile küçükten büyüğe doğru sıralı bir hale getirirken `merge()` işlevinin beşinci çağrısının sonrasında (çağrının işlevini tamamlayıp sonucu döndüğü noktada) oluşan dizinin yeni durumu ne olur? Bu soruyu yanıtlarken her `merge()` çağrısından sonra oluşan diziyi ayrıca belirtiniz.

10 25 12 83 72 11 81 65 53 52 85 56

Soru 3. (20 puan) Kırmızı-siyah ikili arama ağaçları (*red-black BSTs*)

Aşağıda bir sola yaslanan kırmızı-siyah ikili arama ağacı (*left-leaning red-black BST*) verilmiştir.



Yukarıda verilen kırmızı-siyah ikili arama ağacına sırasıyla 11 83 88 ve 90 anahtar değerlerini ekleyiniz ve her ekleme sonucunda oluşan ağacı belirtiniz.

Soru 4. (30 puan) Anahtarlama (Hashing)

- (a) (8 puan) Aşağıda verilen 10 anahtar değer, başlangıçta boş olan 4 zincirli bir ayrı zincirlenmiş anahtarlama tablosuna (separate chaining hash table) ardışık olarak eklenmek istenmektedir.

5 4 3 11 7 10 8 9 23 40

Bu anahtarlama tablosunun; x bir anahtarı ifade ederken $h(x) = (7x+1)\%4$ anahtarlama fonksiyonunu kullandığını varsayarak eklemeler sonucunda oluşan tabloyu çiziniz. Bu tablo üzerinde başarılı bir arama için incelenen ortalama sonda (probe) sayısını belirtiniz.

- (b) (8 puan) Yukarıda (a) şıkında verilen 10 anahtar değerini ardışık olarak başlangıçta boş olan 4 zincirli anahtarlama tablosuna bu sefer iki sondalı anahtarlama (two-probe hashing) kullanılarak eklenmesi istenmektedir. Bu anahtarlama tablosunun; x bir anahtarı ifade ederken $h_1(x) = (7x+1)\%4$ (denklik durumunda öncelikli) ve $h_2(x) = (11x)\%4$ anahtarlama fonksiyonlarını kullandığını varsayarak eklemeler sonucunda oluşan tabloyu çiziniz. Bu yeni tablo üzerinde başarılı bir arama için incelenen ortalama sonda (probe) sayısını belirtiniz.

- (c) (6 puan) Aşağıda verilen 8 anahtar değer, başlangıçta boş olan bir doğrusal sondalama anahtarlama tablosuna (linear probing hash table) eklenmek istenmektedir.

7 6 5 13 9 12 10 11

Bu anahtarlama tablosunun; x bir anahtarı ifade ederken $h(x) = (13x+1) \% 8$ anahtarlama fonksiyonunu kullandığını, tablonun boyutunun daima 8 olduğunu ve hiç büyümediğini veya küçülmediğini varsayarak eklemeler sonucunda oluşan tabloyu çiziniz

- (d) (8 puan) Yukarıda (c) şıkında doğrusal sondalama anahtarlama ile oluşturulan tablodan 13 anahtar değeri silinmek istenmektedir. (c) şıkındaki varsayımların aynen geçerli olduğunu varsayarak bu silmeler sonucunda oluşan tabloyu çiziniz

Soru 5. (28 puan) Çizgeler (Graphs)

Aşağıda 7 düğümden (nodes) ve 9 kenardan (edges) oluşan bir çizge, komşuluk listesi (adjacency-list) gösterimi kullanılarak belirtilmiştir:

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

- (a) **(2 puan)** Tanımlanan çizgeyi yukarıdaki gösterimin yanındaki boşluğa çiziniz.
- (b) **(14 puan)** Bu çizge üzerinde A ile belirtilen düğümden ulaşılacak diğer tüm düğümleri derinlik-öncelikli arama (depth-first search) algoritması kullanarak bulunmak istenmektedir. Arama işleminde düğümlerin ziyaret edilmesi sırasını belirtiniz. Ayrıca her düğüm için ona ulaşılırken takip edilecek patikaları belirtiniz.
- (c) **(12 puan)** Bir çizgenin iki parçalı (bipartite) olması ne demektir? Verdiğiniz tanım üzerinden yukarıda tanımlanan çizgenin iki parçalı bir çizge olup olmadığını belirtiniz.