

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ**  
**BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ**  
**BLM2067/BLM267**  
**FİNAL SINAVI**  
**(200 dakika)**

Cevaplarınızı tek bir pdf dosyasına dönüştürerek yüklemeniz gerekmektedir. Eğer bir kağıda cevabınızı yazıp fotoğrafını yüklüyorsanız lütfen okunaklı olduğundan emin olun. Dosyanızı ÖğrenciNumarasi.pdf şeklinde isimlendiriniz. Soruları dikkatlice okuyunuz. Soruların cevapları için kod yazmayınız. Çözümlerde derste anlatılan ve slaytlarda bahsedilen yöntemleri kullanınız.

(You need to place your answers into a single pdf file and upload them. Make sure your answers are readable. Name your file as StudentNumber.pdf. Read the questions carefully. Do not write code for the answers. Use the methods described in the lecture and mentioned in the slides for the solutions.)



ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ



**SINAVLAR VE ÖDEVLER İÇİN ŞEREF SÖZÜ**

Bir Ankara Üniversitesi öğrencisi olarak;

- -Bu ödevde/sınavda yardım almadığımı ya da hiç kimseye yardım etmediğimi,
- -Başkasına ait olan bir çalışmayı kendi çalışmam olarak sunmadığımı,
- -Sınav/ödev sorularının çözümü için hiç kimseden (öğrenci, öğretim üyesi ya da arkadaş) yardım istemediğimi,
- -Problemin çözümünü bulmak için interneti ya da çevrimiçi ya da basılı herhangi bir belgeyi kullanmadığımı beyan ederim.

Yukarıdaki ifadelere uymadığının tespit edilmesi durumunda sınavdan/ödevden sıfır alacağımı ve hakkımda **Ankara Üniversitesi Öğrenci Disiplin Yönetmeliği** çerçevesinde soruşturma açılacağını biliyorum.

**HONOR CODE FOR EXAMS and ASSIGMENTS**

As an Ankara University student, I agree that;

- I have neither given nor received unauthorized assistance on this exam or assignment.
- I have not represented the work of another as my work.
- I have not asked someone else (student, teacher, and friends) to help with this assignment or exam questions.
- I have not used the internet or any online or printed document to find problem solutions

I understand that failure to comply with the statements above will result in receiving a zero from this exam/assignment and being reported for academic dishonesty by the **disciplinary policies of Ankara University**.

**1. (10 p)** Aşağıdaki iki farklı yöntemi kullanarak size verilen değerleri en fazla 10 eleman içeren karma (hash) tablosuna ekleyiniz. Bu soru için aşağıdaki tabloyu doldurmanız yeterlidir. (Using the two different methods below, insert the given values to the hash table that can contain at most 10 elements. For this question, simply fill in the table below.)

(a) Doğrusal Problema (Linear Probing)

Karma fonksiyonu (hash function):  $h(k)=k \bmod 10$

(b) İkinci dereceden problema (Quadratic Probing)

Karma fonksiyonu (hash function):

$$h(k, i) = [h'(k) + c_1*i + c_2*i^2] \bmod 10 \quad (h' = k \bmod 10, c_1=3, c_2=1)$$

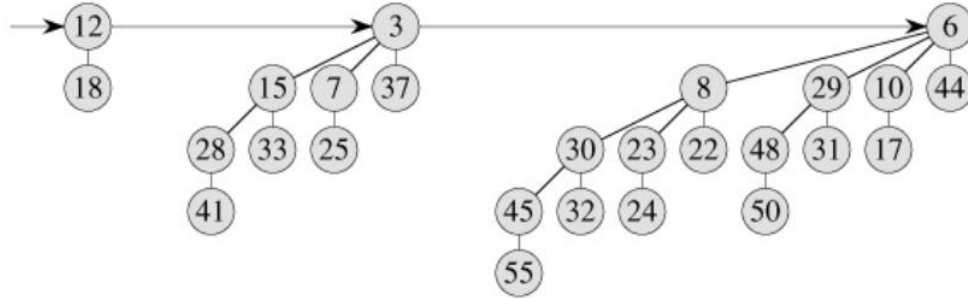
**35, 46, 45, 50, 26, 12, 55, 17, 7**

(a)		(b)	
0		0	
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	

**2. (15 p)** Aşağıdaki değerleri kırmızı-siyah ağaca ekleyiniz. Ağaçta değişikliğe neden olan her eklemekten sonra kırmızı-siyah ağacı gösterin. (Insert the following integer keys into a red-black tree. Show the red-black tree after each insertion that cause change in the tree.)

**24, 18, 43, 57, 90, 35, 60**

3. (15 p) Aşağıdaki binom yığınının 48 değerine sahip anahtarı çıkarınız. Bu işlemten sonra üretilen binom yığınının çiziniz. Bu sonuç binom yığınının oluşturma aşamalarını tek tek gösteriniz. (Extract the key with value 48 from the following binomial heap. Draw the produced binomial heap after this operation. Show all of the steps of producing this binomial heap.)



4. (15 p) Aşağıdaki büyük harfleri kullanarak bir Huffman ağacı oluşturunuz. Adımlarınızı gösteriniz. Metinde yalnızca bu harflerin kullanıldığını varsayınız. Verilen değerler bir paragraftaki her harfin tahmini sıklıklarını temsil eder. Oluşturulan Huffman ağacını kullanarak her harf için bir ikili kodlama belirtiniz. (Create a Huffman tree using the following uppercase letters. Assume that only those letters are used in the text. Given values represent the estimated frequencies of each letter in a paragraph. Using the created Huffman tree, specify a binary coding for each letter.)

P	S	M	Y	K	E	A
4	6	8	9	12	14	16

5. (10 p) Aşağıdaki sonuçlardan bir ikili ağaç oluşturunuz. Gerçekleştirdiğiniz adımları anlatınız. (Construct a binary tree from the following traversal results. Describe the steps.)

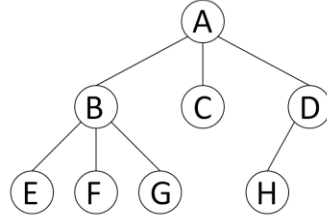
Sıralı Dolaşma (In-Order Traversal): **6 4 1 3 0 5 9 7 8 2**

Kök başta Dolaşma (Pre-Order Traversal): **0 1 4 6 3 2 5 7 9 8**

6. (15 p) Aşağıdaki değerleri bir AVL ağacına ekleyiniz. Her dengeleme (dönüş) işleminden sonra hangi dönüşü gerçekleştirdiğinizi yazınız ve AVL ağacı gösteriniz. (Insert the following integer keys into an AVL tree. After each balancing (rotation) operation, write which rotation you have performed and show the AVL tree.)

**50, 40, 25, 10, 15, 5, 45, 35, 20, 30**

**7. (10 p)** Verilen genel ağacı ikili bir ağaca dönüştürünüz. Her adımı gösteriniz. (Convert the given general tree into a binary tree. Show each step.)



**8. (10 p)** 2-3 ağacına aşağıdaki ekleme ve silme işlemlerini uygulayınız. Her işlemten sonra 2-3 ağacını gösteriniz. (Apply the following insert and delete operations on 2-3 tree. Show 2-3 tree after each operation.)

**Ekle (Insert) 25, 15, 5, 30, 20, 35, 40**

**Sil (Delete) 30**