

10.06.2021

**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

2020–2021 BAHAR YARIYILI CENG204 ALGORİTMALAR DERSİ FİNAL SINAVI

Ad-Soyad:

Öğrenci No:

Not: Sınav süresi 80 dakikadır. Ek olarak cevap kâğıdı yüklemek için 5 dakika verilmiştir.

Sınav Başlangıç: 12:00

Sınav Bitiş: 13:20

Dosya Son Yükleme: 13:25

Aşağıdaki kuralları dikkatlice okuyunuz...

--- Cevaplarınızı başka öğrenciler ile paylaşmanız durumunda sınavınız için değerlendirme yapılmayacaktır.

---Cevap kâğıdının her birinde ad-soyad, numara yazılıp imza atılmalıdır.

--- Cevap kâğıdı EDS sistemine yüklenecektir, e-posta ile gönderilmeyecektir.

---Cevap kâğıdınızı tek bir Pdf dosyası olarak yükleyiniz.

--- Saat 13:25 den sonra cevap kâğıdı yükleme işlemi yapılamayacaktır. E-posta ile gönderilen cevap kâğıtları kabul edilmeyecektir.

--- Sınav süresince herhangi bir problem olması durumunda tturaci@pau.edu.tr mail adresine e-posta atabilirsiniz.

SORULAR

Soru 1-) (30 p.) Aşağıdaki verilen 6 adet soru için doğru olan cevapları seçiniz. Neden doğru olduğunu kısaca açıklayınız. Açıklama yapanlar puan alacaktır. (Her soru 5 puandır.)

Soru 1.1) Aşağıdakileri eşleştiriniz,

Grup A	Grup B
a)Dijkstra's Alg.	p) Dinamik Prog.
b)Strassen's Alg.	q) Böl ve Fethet
c)Floyd Warshall's Alg.	r) Aç Gözlü Alg.

A) a-r, b-p, c-p **B)** a-p, b-p, c-p **C)** a-r, b-q, c-p **D)** a-p, b-r, c-q **E)** a-r, b-r, c-p

Nedeni:

Soru 1.2) Aşağıda verilen f_1 , f_2 , f_3 ve f_4 asimptotik karmaşıklıkları için küçükten büyüğe doğru sıralama nasıl olmalıdır?

$$f_1(n) = 2^n \quad f_2(n) = n^{(3/2)} \quad f_3(n) = n \lg n \quad f_4(n) = n$$

A) f_3, f_2, f_4, f_1 **B)** f_3, f_2, f_1, f_4 **C)** f_4, f_3, f_2, f_1 **D)** f_2, f_3, f_4, f_1 **E)** f_1, f_2, f_3, f_4

Nedeni:

Soru 1.3) {a,b,c,d,e} tepelerine sahip bir grafımız olsun. Aşağıdaki W matrisinde w_{ij} elemanları graftaki $\{i,j\}$ tepeleri arasındaki ayrıtların ağırlıklarıdır. Bu graftaki minimum kapsayan ağacın ağırlığı nedir?

$$W = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 8 & 0 & 4 \\ 1 & 0 & 12 & 5 & 9 \\ 8 & 12 & 0 & 7 & 0 \\ 0 & 5 & 7 & 0 & 2 \\ 4 & 9 & 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

- A) 7 B) 16 C) 18 D) 19 E) 14

Nedeni:

Soru 1.4) Aşağıdakilerden hangisi dinamik programlamanın adımlarından biri değildir?

- A) Optimal çözümün yapısının karakteristiğini ortaya çıkarmak.
- B) Özyinelemeli olarak optimal çözümün değerini tanımlamak.
- C) Alttan üste mantığı ile bir optimal çözümün değerini hesaplamak.
- D) Hesaplanan bilgilerden optimal çözüm elde etmek.
- E) Çözümleri birleştirmek.

Nedeni:

Soru 1.5) Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Prim algoritması bir graf üzerinde bir ikili kapsayan ağaç üretir.
- B) Bellman-Ford algoritması negatif ağırlıklı graflar için de çalışır fakat Dijkstra's algoritması çalışmaz.
- C) Ağırlıklı bir grafta kenar ağırlıklarının tamamı birbirinden farklı ise, minimum kapsayan ağaç her zaman tektir.
- D) Aç gözlü (Greedy) yaklaşımında, o anki adımdaki en uygun çözüm ile devam edilir.
- E) Bir grafın komşuluk listesi ile gösteriminde $O(|V|+|E|)$ alan gerekir.

Nedeni:

Soru 1.6) $T(n) = (n^3 + 1)^4$ fonksiyonunun order'ı (verimlilik sınıfı) Θ cinsinden nedir?

- A) $\Theta(n^4)$ B) $\Theta(n^8)$ C) $\Theta(n^{12})$ D) $\Theta(n^{16})$ E) $\Theta(n^{20})$

Nedeni:

Soru 2-) (20 p.) Aşağıdaki üç algoritma arasında seçim yapacağımızı varsayalım.

a) A algoritması n büyüklüğündeki problemi $(n/3)$ büyüklüğündeki 9 adet alt probleme bölüyor ve her bir alt problemi rekürsif olarak çözüyor. Daha sonra bu çözümleri n işlem yaparak birleştiriyor.

b) B algoritması n büyüklüğündeki problemi $n/2$ büyüklüğündeki 8 adet alt probleme bölüyor ve her bir alt problemi rekürsif olarak çözüyor. Daha sonra bu çözümleri n^4 işlem yaparak birleştiriyor.

c) C algoritması n büyüklüğündeki problemi $n/4$ büyüklüğündeki 2 adet alt probleme bölüyor ve her bir alt problemi rekürsif olarak çözüyor. Daha sonra bu çözümleri \sqrt{n} işlem yaparak birleştiriyor.

Bu algoritmaların çalışma zamanları (Θ notasyonu olarak) nedir? Hangi algoritmayı seçerdiniz?

Soru 3-) (15 p.)

a) Aşağıdaki tabloda verilen nesnelere ilişkin ağırlık ve değerlere dayalı olarak $W=6$ kapasiteli bir sırt çantası için, “sırt çantası problemini” **dinamik programlama** ile çözünüz.

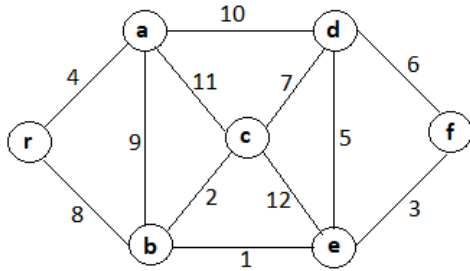
Eleman	Ağırlık	Değer
1	1	100 TL
2	3	150 TL
3	2	200 TL
4	5	400 TL
5	4	200 TL

b) (a) seçeneğindeki tablo, kaç farklı optimal alt küme içerebilir?

Soru 4-) (10 p.) Dijkstra Algoritması, Bellman-Ford Algoritması ve Floyd-Warshall (Floyd Algoritması) Algoritmalarını tasarım yöntemlerine, amaçlarına ve çalışma zamanlarına göre karşılaştırınız.

Soru 5-) (25 p.)

a) Sözdde kodu verilen Prim algoritmasını kullanarak aşağıdaki graf üzerinde minimum kapsayan ağacı (MST) ve maliyetini bulunuz. Algoritmayı adım adım gerçekleyiniz. (Algoritmaya r tepesi ile başlanacaktır.)



MST-PRIM(G, w, r)

```
1 for each  $u \in G.V$ 
2    $u.key = \infty$ 
3    $u.\pi = NIL$ 
4  $r.key = 0$ 
5  $Q = G.V$ 
6 while  $Q \neq \emptyset$ 
7    $u = \text{EXTRACT-MIN}(Q)$ 
8   for each  $v \in G.Adj[u]$ 
9     if  $v \in Q$  and  $w(u, v) < v.key$ 
10       $v.\pi = u$ 
11       $v.key = w(u, v)$ 
```

b) Sözdde kodu verilen Prim algoritmasının çalışma zamanını nedir? (Veri yapısı olarak dizi ve heap veri yapılarını ele alınız.) Dizi ve heap veri yapıları alındığında aralarındaki farklılıkları detaylı bir şekilde belirtiniz. Hangisini tercih edersiniz?

Not: Başarılar dilerim.

Doç. Dr. Tufan TURACI