

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZIRLIYI  
BAKİ DÖVLƏT UNIVERSİTETİ**

**Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsi  
İnformasiya texnologiyaları və proqramlaşdırma kafedrası**

**050509- Kompüter elmləri ixtisası üzrə  
IPF B11 - Alqoritmin analizi və hazırlanması üsulları fənninin**

**P R O Q R A M I**

**Tərtib edənlər:**

Bakı Dövlət Universitetinin Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin “İnformasiya texnologiyaları və proqramlaşdırma” kafedrasının dosenti, f.r.e.n. **C.K.Kazımov**

Bakı Dövlət Universitetinin Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin “İnformasiya texnologiyaları və proqramlaşdırma” kafedrasının b/m **F.İ.Qurbanov**

**Elmi redaktor:**

Bakı Dövlət Universitetinin Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin “İnformasiya texnologiyaları və proqramlaşdırma” kafedrasının müdiri, t.e.d., prof. **Ə.Ə.Əliyev**

**Rəyçilər:**

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetinin “İnformasiya texnologiyaları və sistemləri” kafedrasının professoru, t.e.d. **N.F.Musayeva**

Bakı Dövlət Universitetinin Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin “İnformasiya texnologiyaları və proqramlaşdırma” kafedrasının dosenti, f.r.e.n. **R.Ə.Mahmudzadə**

## Giriş

Kompüter elmləri istiqamətinin bütün sahələrində müxtəlif məsələlərin (axtarış, nizamlaşdırma, ədədi üsullar, qraflar üzərində əməliyyatlar və s.) həlli üçün alqoritmlərin hazırlanması və analizi tələb olunur. Zamanla və yaddaşa görə alqoritmın analiz edilməsi bu alqoritm əsasında hazırlanan proqramın effektivliyinə təsir edir. Ona görə də verilmiş alqoritmın düzgün işlədilməsinin müəyyən edilməsi və alqoritm yerinə yetirildikdə əməliyyatların sayının qiymətləndirilməsi məsələləri praktiki cəhətdən çox vacib məsələlərdən biridir. Göstərilən məsələnin həlli üçün alqoritmın analizi və hazırlanmasının müasir üsullarından istifadə edilir və bu üsulların öyrənilməsi informatika elmində çox aktual olan bir istiqamətdir.

"Alqoritmın analizi və hazırlanması üsulları" fənninin əsas məqsəd və vəzifəsi alqoritmlərin analizinin təsvirini, əməliyyatların sayının hesablanması prinsiplərini, alqoritmın artma sürətinin verilməsini, qraflar üzərində yerinə yetirilən alqoritmləri, rekurrent münasibətlər və onların həlli üsullarını, dinamik proqramlaşdırma üsullarını və digər çox vacib alqoritmləri tələbələrə aşılamaqdır.

"Alqoritmın analizi və hazırlanması üsulları" fənni "Riyazi analiz", "İnformatika", "Alqoritmik dillər", "Verilənlər strukturu", "Dinamik proqramlaşdırma", "Qraflar nəzəriyyəsi" fənləri ilə əlaqəyə malikdir.

Fənlərin mənimsənilməsi nəticəsində tələbələr **bilməlidir**:

- alqoritmın analizinin riyazi əsaslarını;
- ən yaxşı, ən pis və orta hal üçün alqoritmın analizi üsullarını;
- axtarış və nizamlaşdırma alqoritmlərini (ardıcıl, axtarış, ikili axtarış və s.) və onların analizini;

- verilənlərin strukturları üzərində əməliyyatları (steklər,siyahılar,ağaclar və s.)
- qraflar üzərində əməliyyatları
- rekurrent münasibətlər və onların həlli üsullarını;
- alqoritmlərin əsas siniflərini;
- dinamik proqramlaşdırmaya aid olan alqoritmiləri;

### **Bacarmalıdır:**

- alqoritmlərin mürəkkəblik dərəcəsinin qiymətləndirilməsi;
- verilənlərin strukturları üzərində əməliyyatların alqoritmini hazırlamağı və onları analiz etməyi;
- axtarış və nizamlama alqoritmlərinin psevdokodunu yazmağı və onları analiz etməyi;
- eninə və dərinliyə doğru axtarış alqoritmlərini konkret məsələlərin həllinə tətbiq etməyi və onların mürəkkəbliklərini qiymətləndirməyi;
- optimal alqoritmin tapılması vərdişləri;
- sadə rekurrent münasibətləri həll etməyi ;
- "Xəsis" alqoritmlərin hazırlanması üsullarını, onların tətbiqini və mürəkkəbliklərinin qiymətləndirilməsini.

### **Yiyələnməlidir:**

- alqoritmləri hazırlamaq və analiz etmək qaydalarına;
- axtarış və nizamlama alqoritmlərini hazırlamaq və analiz etmək bacarığına;
- qraflar üzərində olan əməliyyatları konkret məsələlərin həllinə tətbiq etmək bacarığına;
- dinamik proqramlaşdırma üsullarını tətbiq etmək qaydalarına.

**Tədris resursları:** kompüterlər, proyektorlar, proqram təminatı.

## Mövzuların saatlar üzrə paylanması

№	Mövzular	Auditoriya saatlarının miqdarı	
		Müh. 60 saat.	Məş. 30saat
1	Alqoritm anlayışı. Alqoritmin tam hazırlanması mərhələləri. Alqoritmlərin təsnifatı.	2	2
2	Alqoritmin analizi haqqında.	2	
3	Kombinator məsələ: Tacir məsələsinin qoyuluşu və analizi.	2	2
4	İlkin verilənlərin siniflərə ayrılması. Optimal alqoritmlər.	2	
5	Artma sürəti və onun siniflərə ayrılması.	2	2
6	$\Omega(f)$ , $O(f)$ və $\theta(f)$ sinifləri.	2	
7	Steklər və onlar üzərində əməliyyatlar.	2	2
8	Əlaqəli siyahılar, onlar üzərində əməliyyatlar.	2	
9	Növbələr və ağaclar.	2	2
10	Ardıcıl axtarış alqoritmi. İkilik axtarış alqoritmi.	2	
11	Seçim alqoritmi .Nizamlama üsulları. Yerinə qoyma üsulu.	2	2
12	Yerinə qoyma üsulunun analizi	2	
13	Qabarcıqlı nizamlama alqoritmi	2	2
14	Şəll üsulu ilə nizamlama .Qovuşma üsulu.	2	
15	Cəld nizamlama üsulu.	2	2
16	Qraflar nəzəriyyəsinin əsas anlayışları.	2	
17	Qrafların təsvir olunma üsulları.	2	2
18	Eninə və dərinliyə doğru axtarış alqoritmləri.	2	

19	Minimal bünövrə ağacın tapılması üçün Deykster alqritmi.	2	2
20	Ən yaxın məsafənin tapılması alqritmi.	2	
21	Kombinatorkanın əsas faktorları .Bütün yerdəyişmələrin tapılması alqritmi.	2	2
22	Bütün birləşmələrin tapılması alqritmi.Ədədin bütün toplananlarının tapılması alqritmi.	2	
23	Ədədin qeyd olunmuş sayda toplananlara ayrılması alqritmi.Verilmiş çoxluğun bütün alt çoxluqlarının təyin olunması alqritmi.	2	2
24	Rükurent münasibətlər.Rekurent münasibətlərin həlli üçün yerinə qoyma üsulu.	2	
25	Rekursiyalar ağacı və əsas üsullar.	2	2
26	Xətti rekurrent münasibətlər.Törədən funksiyalar.	2	
27	Dinamik proqramlaşdırma haqqında. "Xəsi " alqritmlər.	2	2
28	Matrislərin dinamik proqramlaşdırma üsulunun köməyi ilə vurulması.	2	
29	Çanta məsələsinin təqribi həlli.	2	2
30	Çoxbucaqlının üçbucaqlara bölünməsi məsələsi.Hanoy qülləsi məsələsi.	2	

**050509-Kompüter elmləri ixtisası üzrə İPF -B11 Alqritmin analizi və hazırlanması üsulları** adlı proqram tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin "kompüter elmləri" ixtisası üçün nəzərdə tutulmuşdur(60saat mühazirə, 30saat məşğələ).

## **Mövzu 1. Alqoritm anlayışı. Alqoritmın tam hazırlanması mərhələləri. Alqoritmlərin təsnifatı.**

Alqoritm anlayışının izahı üçün olan müxtəlif yanaşmalar haqqında məlumat verilir. Alqoritmın tam hazırlanması üçün olan mərhələləri (məsələnin qoyuluşu, riyazi modelinin hazırlanması və s.) haqqında məlumat verilir. Alqoritmlərə aid misallar göstərilir [1],[2],[3].

## **Mövzu 2. Alqoritmın analizi haqqında .Alqoritmlər və metodlar.**

Alqoritmın mürəkkəbliyi izah edilir. Alqoritmın vaxt və yaddaş mürəkkəblikləri anlayışları verilir və onların qiymətləndirilməsi izah edilir. Misallar göstərilir. [2],[4],[6].

## **Mövzu 3. Kombinator məsələ: Tacir məsələsinin qoyuluşu və analizi.**

Tacir məsələsinin təmsalında alqoritmın tam təyin olunması mərhələləri verilir. Mövzuya aid misallar həll edilir. [2],[9]. Tam seçim, alqoritm izah edilir.

## **Mövzu 4. İlk verilənlərin siniflərə ayrılması. Optimal alqoritmlər.**

İlkin verilənlərdən alqoritmın mürəkkəbliyinin asılılığı izah edilir. Alqoritmın analizini sadələşdirmək üçün ilkin verilənlərin siniflərə bölünməsi qaydası verilir. Misallar göstərilir. [1], [1], [3].

## **Mövzu 5. Artma sürəti və onun siniflərə ayrılması.**

Alqoritmın artma sürəti anlayışı və artma sürətinə görə siniflərin təyini qaydası verilir. Artma sürətinə aid misallar həll edilir. [1], [2], [3].

## **Mövzu 6. $\Omega(f)$ , $O(f)$ və $\theta(f)$ sinifləri.**

$\Omega(f)$ ,  $O(f)$  və  $\theta(f)$  siniflərinin tranzitivlik, refleksivlik və simmetriklik xassələri verilir. Onlara aid misallar həll edilir. [1], [1], [8].

## **Mövzu 7. Steklər və onlar üzərində əməliyyatlar.**

Steklər elementin axtarılması, elementin stekə əlavə edilməsi və elementin stekdən çıxarılması alqoritmləri və psevdokodları verilir. Göstərilən əməliyyatlar misallarla izah edilir. [1],[3],[7].

### **Mövzu 8. Əlaqəli siyahılar, onlar üzərində əməliyyatlar.**

Əlaqəli siyahılarda elementin axtarılması, əlavə edilməsi və silinməsi alqoritmləri və onların psevdokodları verilir. Misallar göstərilir. [2],[3],[7].

### **Mövzu 9. Növbələr və ağaclar.**

Növbələr və ağaclar üzərində əməliyyatların alqoritmləri və onların psevdokodları verilir. Misallar göstərilir [2],[3],[7].

### **Mövzu 10. Ardıcıl axtarış alqoritmi. İkilik axtarış alqoritmi.**

Ardıcıl və ikilik axtarış alqoritmləri və onların psevdokodları verilir. Bu alqoritmlər ən pis hal və orta hal üçün analiz edilir. Misallar göstərilir. [1],[2],[5].

### **Mövzu 11. Seçim alqoritmi. Nizamlama üsulları:**

#### **Yerinə qoyma üsulu.**

Seçim və yerinə qoyma alqoritmlərinin izahı və psevdokodları verilir. Ən pis hal və orta halı üçün seçim alqoritminin mürəkkəblikləri analiz edilir. Misallar göstərilir. [1],[3],[2],[8].

#### **Mövzu 12. Yerinə qoyma üsulunun analizi.**

Yerinə qoyma üsulunun alqoritminin ən yaxşı, ən pis və orta hal üçün analizi verilir. Hər üç hal üçün qiymətləndirmələr aparılır. Misallar göstərilir. [1],[2],[4].

#### **Mövzu 13. Qabarcıqlı nizamama alqoritmi.**

Qabarcıqlı nizamama alqoritmi və onun psevdokodu verilir. Ən pis hal orta hal üçün alqoritm analiz edilir. Misallar göstərilir. [1],[2],[3].



#### **Mövzu 14. Şell üsulu ilə nizamlaşdırma .Qovuşdurma üsulu.**

Şell və qovuşma üsullarının alqoritmləri və psevdokodları verilir.Onların ən pis halı orta hal üçün mürəkkəblikləri analiz edilir.Misallar həll edilir.[1],[2],[3].

#### **Mövzu 15. Cəld nizamlaşdırma üsulu.**

Cəld nizamlaşdırma üsulunun alqoritmi və onun psevdokodu verilir.Alqoritmin mürəkkəbliyi ən pis hal və orta hal üçün analiz edilir.Misallar həll olunur.[1],[2],[3].

#### **Mövzi 16. Qraflar nəzəriyyəsinin əsas anlayışları.**

Qrafların əsas anlayışları - til,təpə,yol,dövr,istişamətlənmiş və istişamətlənməmiş qraf anlayışları izah edilir.[2],[5],[4].

#### **Mövzu 17. Qrafların təsvir olunması üsulları.**

Qrafların təsvir olunması üsulları olan qonşuluq matrisi və əlaqələrin siyahısı üsulları verilir.Misallarla izah edilir.[2],[5],[4].

#### **Mövzu 18. Eninə və dərinliyə doğru axtarış alqoritmləri.**

Qraflarda eninə və dərinliyə doğru axtarış alqoritmləri və onların psevdokodları verilir.Göstərilən alqoritmlər analiz edilir.Misallar həll edilir.[1],[2],[3].

#### **Mövzu 19. Minimal bünövrə ağacın tapılması üçün Deykster alqoritmi.**

Minimal əsas ağac anlayışı və onun tapılması üçün alqoritm verilir və alqoritmin mürəkkəbliyi analiz edilir.Misallar həll edilir. [1],[2],[3].

#### **Mövzu 20. Ən yaxın məsafənin tapılması alqoritmi.**

Ən yaxın məsafə anlayışı verilir və bu məsafəni tapmaq üçün alqoritm təyin edilir və alqoritmin mürəkkəbliyi analiz edilir.Misallar həll edilir. [1],[2],[4],[6].

**Mövzu 21. Kombinatorkanın əsas faktorları.Bütün yerdəyişmələrin tapılması alqoritmi.**

Kombinatorkanın əsas anlayışları verilir.Bütün yerdəyişmələrin tapılması üçün alqoritm və onun psevdokodu verilir.Misallar həll edilir.[1],[2],[3],[5].

**Mövzu 22. Bütün birləşmələrin tapılması alqoritmi.Ədədin bütün toplananlarının tapılması alqoritmi.**

Bütün birləşmələrin alınması və ədədin bütün toplananlarının tapılması alqoritmləri verilir,bu alqoritmlərin psevdokodları yazılır, mürəkkəblikləri analiz edilir.Misallar həll edilir.[1],[2],[3],[5].

**Mövzu 23. Ədədin qeyd olunmuş sayda toplananlara ayrılması alqoritmi.Verilmiş çoxluğun bütün alt çoxluqlarının təyin olunması alqoritmi.**

Ədədin qeyd olunmuş sayda toplananlara ayrılması və verilmiş çoxluğun bütün alt çoxluqlarının təyini alqoritmi verilir,mürəkkəbliklərinin analizi edilir.Misallar həll edilir.[1],[2],[3].

**Mövzu 24. Rekurent münasibətlər. Rekurent münasibətlərin həlli üçün yerinə qoyma üsulu.**

Rekurent münasibətlər anlayışı verilir. Yerinə qoyma üsulu izah edilir.Rekurent münasibətin yerinə qoyma üsulu ilə həlli göstərilir.[1],[2],[3],[4].

**Mövzu 25. Rekursiyalar ağacı və əsas üsullar.**

Rekurent münasibətlərin həlli üçün rekursiyalar ağacı və əsas üsullar izah edilir.Bu üsulların köməyi ilə rekurent münasibətlərin həlli qaydası göstərilir. [1],[2],[3],[4].

**Mövzu 26. Xətti rekurent münasibətlər.Törədən funksiyalar.**

Törədən funksiyalar anlayışı verilir. Törədən funksiyaların köməyi ilə xətti rekurent münasibətlərin həlli qaydası göstərilir.[1],[2],[3],[4].

### **Mövzu 27. Dinamik proqramlaşdırma haqqında. "Xəsis" alqoritmlər.**

Dinamik proqramlaşdırma üsulunun mahiyyəti verilir. Dinamik proqramlaşdırma üsulu ilə həll oluna bilən məsələlər göstərilir. Alqoritmlərin hazırlanmasında "Xəsis" alqoritmlərin rolu izah edilir. Misallar göstərilir. [1],[2],[3],[4].

### **Mövzu 28. Matrislərin dinamik proqramlaşdırma üsulunun köməyi ilə vurulması.**

Matrislər ardıcılığının hasilinin tapılmasında mötərizələrin yerinə dəyişməklə elə üsul təklif edilir ki, vurma əməllərinin sayı minimal olsun. Misallar göstərilir.[1],[2],[8].

### **Mövzu 29. Çanta məsələsinin təqribi həlli.**

Çanta məsələsi "Xəsis" alqoritmin köməyi ilə həll edilir. Alqoritmin icrası üçün keçidlər müəyyən olunur. Misallar həll edilir. [1],[2],[9].

### **Mövzu 30. Çoxbucaqlının üçbucaqlara bölünməsi məsələsi. Hanoy qülləsi məsələsi.**

Çoxbucaqlının üçbucaqlara bölünməsi məsələsinin dinamik proqramlaşdırmanın köməyi ilə həlli verilir. Rekurentlik ideyasına əsaslanaraq Hanoy qülləsi məsələsinin həlli alqoritmı verilir və onun mürəkkəbliyi analiz edilir.[1],[2],[3],[9].

## **Əsas ədəbiyyat**

1. Кармен Т., Лейзерсон Ц., Ривест Р. Алгоритмы: Построенные и анализ. М.: "Вильямс", 2013.-1328 с.
2. Макконнел Дм. Основы современных алгоритмов. Москва, 2004.-368с.
3. Красиков И.В., Красикова И.Е. Алгоритмы. М.: Эксмо, 2007. - 256 с.
4. Грехем Р., Кнут Д., Паташник О. Конкретная математика. Основание информатики. Из-во "Мир", 1998.-703с.

## **Əlavə ədəbiyyat**

5. Панадимитру Х., Стайгилц К. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. Из-во "Мир": Москва.-1984.-501с.
6. А.Ахо, Дм. Хопкрофт , Дм. Ульман. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. Из-во "Мир":1979.-519с.
7. А.Ахо, Дм. Хопкрофт ,Дм. Ульман. Структуры данных и алгоритм. Из-во "Вильямс", 2000.-384с.
8. Д.Кнут. Искусство программирования. Том 1-3. Из-во "Вильямс", 2000, 679с.
9. Гудмон С., Хидетниemi С. Введение в разработку и анализ алгоритмов.-М.:Мир,1981.-3681с.