

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

ALQORİTMLƏR NƏZƏRİYYƏSİ

fənnindən

PROQRAM

Bakı – 2017

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika
fakültəsi
“Riyazi kibernetika”
kafedrası**

İxtisas: 050509 – Kompüter elmləri

IPF-B19- ALQORİTMLƏR NƏZƏRİYYƏSİ

fənnindən

PROQRAM

Bakı Dövlət Universitetinin Qrif komissiyasının 22.05.18 tarixli 09 sayli iclasının qərarı ilə fənn proqramı kimi təsdiq edilmişdir

Bakı – 2017

Tərtib edənlər:

1. BDU Riyazi kibernetika kafedrasının müdiri, f.-r.e.d. prof.
K.B.Mənsimov
2. BDU Riyazi kibernetika kafedrasının professoru, f.-r.e.d.,
K.Ş.Məmmədov
3. BDU Riyazi kibernetika kafedrasının dosenti, f.-r.e.n.
J.B.Əhmədova
4. BDU Riyazi kibernetika kafedrasının dosenti, f.-r.e.n.
Ə.B.Ramazanov

Elmi redaktor:

BDU Riyazi kibernetika kafedrasının müdiri, r.e.d. prof.
K.B.Mənsimov

Rəyçilər:

- 1) BDU Riyazi kibernetika kafedrasının dosenti, f.-r.e.n., dos.
Əliyeva S.T.
- 2) SDU-nin “Diferensial tənliklər və optimallaşdırma” kafedrasının
müdiri, prof. Feyziyev F.G.

IPF-B19- Alqoritmlər nəzəriyyəsi

İzahat vərəqi

Alqoritmlər nəzəriyyəsi fənni ötən əsrin ikinci yarısından etibarən dünyanın aparıcı universitetlərinin riyaziyyat fakültələrində tədris olunan əsas fənnlər siyahısına daxildir. Bu fənn müasir nəzəri informatikanın əsas bölmələrindən biridir. Alqoritmlər nəzəriyyəsinin əsas vəzifəsi tələbələrə formal dillər nəzəriyyəsinə, klassik hesablama nəzəriyyəsinə və mürəkkəblik nəzəriyyəsinə öyrətməkdən ibarətdir. Bu biliklər informatikanın müxtəlif sahələrində nəzəri tədqiqatların aparılması zamanı və eləcə də proqramlaşdırma, nəzəri informatika kimi müxtəlif tətbiqi sahələrdə məsələlərin həlli zamanı vacibdir.

Alqoritmlər nəzəriyyəsi fənni alqotirmələrin yazılması, qurulması, onların mürəkkəbliyi, polinomial və qeyri-polinomial siniflərin qurulması və digər məsələlərin ətraflı öyrənilməsinə xidmət edir.

Bu fənnin tədrisi tələbələrə növbəti mərhələlərdə tədris edilən “Kodlaşdırma nəzəriyyəsi”, “Qraflar nəzəriyyəsi”, “İnformatikanın nəzəri əsasları”, “Obrazların tanınması” fənlərinin daha effektiv öyrənilməsinə kömək göstərir.

Fənnin mənimsənilməsi nəticəsində tələbələr

Bilməlidir:

- alqoritmin əsas xassələrini və parametrlərini;
- alqoritmin tərifini dəqiqləşdirmək üçün lazım olan yanaşmaları;
- rekursiv funksiyalar nəzəriyyəsi, Klini-Çörç tezis;
- kütləvi məsələ, Tacir və çanta məsələlərini. Məsələnin ölçüsü anlayışını. Polinomial və eksponensial alqoritmləri. Onların zamana və sürətə görə müqayisəsini. Təqribi (lokal) alqoritmləri. Çanta və Tacir məsələləri üçün təqribi alqoritmləri;
- tanınma məsələsi və onun standart yazılış formasını, Əlifba, söz və dil anlayışlarını. Kodlaşma sxemini;
- determinik və Qeyri-determinik Türiq və Post maşənləri haqqında məlumatlar, onların qurulması üsullarını;
- P və NP sinifləri arasında əlaqəni. Dillərin və məsələlərin bir-birinə polinomial çevrilməsini;
- normal Markov Alqoritmi və onun qurulması qaydasını.

Bacarmalıdır:

- primitiv rekursiv funksiyanın müxtəlif üsullarla hesablanması;

- qismən rekursiv funksiyanın müxtəlif üsullarla hesablanmasını;
- superpozisiya, primitiv rekursiya, minimallaşma və zəif minimallaşma operatorlarını tətbiq etməyi;
- çoxluqların Rekursiv olduğunu göstərməyi;
- termləri qurmağı;
- alqoritmin mürəkkəbliyini hesablamağı;
- tacir və çanta məsələlərini həll etməyi;
- turing maşınlarında funksiyaları hesablamağı və program qurmağı;
- P və NP sinifləri arasında əlaqə qurmağı. Dillərin və məsələlərin bir-birinə polinomial çevrilməsini;
- normal Markov Alqoritminin qurulmasını.

Yiyələnməlidir:

- Rekursiv funksiyaların hesablanması üsullarına;
- Müxtəlif operatorların vasitəsilə funksiyaların çevrilməsinə;
- Turing və Post maşınları ilə iş və onlarda funksiyaların hesablanma qaydalarına;
- Normal Markov alqoritmlərilə iş və onlarda funksiyaların hesablanma qaydalarına.

Fənnin tədrisində mövzulara uyğun hazırlanmış slaydların nümayişi üçün noutbuk və proyektorun olması məqsəduyğundur.

MÖVZULARIN SAATLAR ÜZRƏ PAYLANMASI

№	Mövzuların adı	Auditoriya saatlarının miqdarı	
		mühazirə	məşğələ
1.	Alqoritmlər nəzəriyyəsinə giriş. Alqoritm anlayışı, onun xassələri və tərifinin dəqiqləşdirilməsi zərurəti. Hesablanan və qismən rekursiv funksiyalar haqqında qısa məlumat. Klini və Çerç tezisi və onun əhəmiyyəti.	2	1
2.	Sözlər, funksiyalar, termlər. Qismən funksiya anlayışı. Ən sadə qismən funksiyalar və superpozisiya (əvəzləmə) operatoru. Primitiv rekursiya operatoru və ona aid misallar	2	1
3.	Minimallaşma operatoru və ona aid misallar. Primitiv rekursiv funksiya. Müxtəlif pilləli primitiv rekursiv funksiyalar.	2	1
4.	Qismən rekursiv funksiya anlayışı. Zəif minimallaşma operatoru. Ümumi rekursiv funksiyalar.	2	1
5.	Ədəd və söz yığımlarının nömrələnməsi. Fibonaççi ədədləri.	2	1
6.	$K_{pr}^{(1)}$ üçün universal funksiya. Primitiv rekursiv olmayan, lakin hesablanıla bilən funksiyaların varlığı.	2	1
7.	Sadalanan (sayıla bilən) və rekursiv sadalanan çoxluqlar. Xarakteristik funksiya. Slovar (lüğət) funksiyası. Rekursiv və primitiv rekursiv çoxluqların əsas xassələri.	2	1

8.	Kütləvi məsələ. Tacir və çanta məsələləri. Məsələnin ölçüsü. Polinomial və eksponensial alqoritmlər. Onların zamana və sürətə görə müqayisəsi. Təqribi (lokal) alqoritmlər. Çanta və Tacir məsələləri üçün təqribi alqoritmlər.	2	1
9.	Tanınma məsələsi, onun standart yazılış forması, misallar. Əlifba, söz və dil. Kodlaşma sxemi. Düşünülmüş və standart kodlaşma sxemi. Düzgün qurulmuş söz.	2	1
10.	Birlentli Determinik Türing maşını (D. T. M.), onun iş sxemi. L_M -dili, $T_M(n)$ -zaman mürəkkəbliyi və P -sinfi.	3	2
11.	Qeyri-Determinik Türing Maşını. Qeyri-determinik alqoritm üçün L_M -dili, $T_M(n)$ -zaman mürəkkəbliyi və NP -sinfi.	2	1
12.	P və NP sinifləri arasında əlaqə. Dillərin və məsələlərin bir-birinə polinomial çevrilməsi. Polinomial çevrilməyə aid əsas lemmalar. Hamilton dövrü məsələsinin Tacir məsələsinə polinomial çevrilməsi.	3	1
13.	Tranzitivlik lemması. NP – tam sinif və bura daxil olma kriteriyası.	2	1
14.	Normal Markov alqoritm.	2	1

Mövzuların qısa məzmunu

Mövzu № 1. Alqoritmlər nəzəriyyəsinə giriş. Alqoritm anlayışı, onun xassələri və tərifinin dəqiqləşdirilməsi zərurəti. Hesablanan və qismən rekursiv funksiyalar haqqında qısa məlumat. Klini və Çerç tezisi və onun əhəmiyyəti.

Alqoritm anlayışı verilir. Alqoritm anlayışının dəqiqləşdirilməsi üçün yanaşmalar, alqoritm xassələri və alqoritm xarakterizə edən parametrlər haqqında məlumat verilir. Bundan

başqa, hesablanan funksiyalar, qismən rekursiv funksiyalar haqqında qısa məlumat verilir. Klini və Çerç tezisi izah edilir və onun əhəmiyyəti göstərilir. Alqoritmin tərifinin dəqiqləşdirilməsində bu funksiyaların rolu izah olunur. [1-4].

Mövzu № 2. *Sözlər, funksiyalar, termlər. Qismən funksiya anlayışı. Ən sadə qismən funksiyalar və superpozisiya (əvəzləmə) operatoru. Primitiv rekursiya operatoru və ona aid misallar.*

Sözlər, funksiyalar, termlər haqqında məlumat verilir. Qismən funksiya anlayışı verilir və alqoritmin tərifinin dəqiqləşdirilməsində bu funksiyaların rolu aydınlaşdırılır. Ən sadə qismən funksiyalar haqqında məlumat verilir. Superpozisiya (əvəzləmə) operatoru, Primitiv rekursiya operatoru keçilir və onların tətbiqlə misallar həll edilir. [1-4].

Mövzu № 3. *Minimallaşma operatoru və ona aid misallar. Primitiv rekursiv funksiya. Müxtəlif pilləli primitiv rekursiv funksiyalar.*

Minimallaşma operatoru və onun tətbiq edilməsi izah olunur. Primitiv rekursiv funksiya haqqında məlumat verilir və onun qurulması misallarla göstərilir. 0-cı, I, və II pilləli primitiv rekursiv funksiyalar haqqında məlumat verilir və onların primitiv rekursivliyi isbat olunur. [1-4].

Mövzu № 4. *Qismən rekursiv funksiya anlayışı. Zəif minimallaşma operatoru. Ümumi rekursiv funksiyalar.*

Qismən rekursiv funksiya anlayışı, zəif minimallaşma operatoru və ümumi rekursiv funksiyalar haqqında məlumat verilir. [1-4].

Mövzu № 5. Ədəd və söz yığımlarının nömrələnməsi. Fibonaççi ədədləri.

Kantor nömrələnməsi və Hölder nömrələnməsi haqqında məlumat verilir və nömrələnməni göstərən funksiyanın primitiv rekursiv olduğu isbat olunur. Fibonaççi ədədləri izah olunur və bu ardıcılığı göstərən funksiyanın primitiv rekursiv olduğu isbat olunur. [1-4].

Mövzu № 6. $K_{pr}^{(1)}$ üçün universal funksiya. Primitiv rekursiv olmayan, lakin hesablanıla bilən funksiyaların varlığı.

Universal funksiya anlayışı, $K_{pr}^{(1)}$ üçün universal funksiya və onun çevrilməsi izah olunur. Primitiv rekursiv olmayan, lakin hesablanıla bilən funksiyalar haqqında məlumat verilir. [1-4].

Mövzu № 7. Sadalanan (sayıla bilən) və rekursiv sadalanan çoxluqlar. Xarakteristik funksiya. Slovar (lüğət) funksiyası. Rekursiv və primitiv rekursiv çoxluqların əsas xassələri.

Sadalanan (sayıla bilən) və rekursiv sadalanan çoxluqlar verilir. Xarakteristik funksiya, slovar (lüğət) funksiyası haqqında məlumat verilir. Rekursiv və primitiv rekursiv çoxluqların əsas xassələri verilir. [1-4].

Mövzu № 8. Kütləvi məsələ. Tacir və çanta məsələləri. Məsələnin ölçüsü. Polinomial və eksponensial alqoritmlər. Onların zamana və sürətə görə müqayisəsi. Təqribi (lokal) alqoritmlər. Çanta və Tacir məsələləri üçün təqribi alqoritmlər.

Kütləvi məsələ nədir izah olunur. İndividual məsələ haqqında məlumat verilir. Tacir və çanta məsələləri haqqında məlumat və

məsələnin qoyuluşu izah olunur. Məsələnin ölçüsü anlayışı verilir. Polinomial və eksponensial alqoritmlər haqqında məlumat verilir və onlar zamana və sürətə görə müqayisə edilir. Təqribi (lokal) alqoritmlər izah olunur. Çanta və tacir məsələləri üçün təqribi alqoritmlər keçilir. [1-4], [6].

Mövzu № 9. Tanınma məsələsi, onun standart yazılış forması, misallar. Əlifba, söz və dil. Kodlaşma sxemi. Düşünülmüş və standart kodlaşma sxemi. Düzgün qurulmuş söz.

Tanınma məsələsi nədir izah olunur. Tanınma məsələsinin standart yazılış forması verilir. Tacir və Çanta tanınma məsələləri göstərilir və misallar həll edilir. Əlifba, söz və dil haqqında məlumat verilir. Kodlaşma sxemi, düşünülmüş və standart kodlaşma sxemi və düzgün qurulmuş söz haqqında məlumat verilir. [1-4].

Mövzu № 10. Birlentli Determinik Türing maşını (D. T. M.), onun iş sxemi. L_M -dili, $T_M(n)$ -zaman mürəkkəbliyi və P -sinfi.

Birlentli Determinik üuring maşını (D. T. M.) təsvir olunur və onun iş sxemi izah edilir. L_M -dili, $T_M(n)$ -zaman mürəkkəbliyi və P -sinfi haqqında məlumat verilir. [1-6].

Mövzu № 11. Qeyri-Determinik Türing Maşını. Qeyri determinik alqoritm üçün L_M -dili, $T_M(n)$ - zaman mürəkkəbliyi və NP -sinfi.

Qeyri-Determinik Türing Maşını təsvir olunur və onun iş sxemi izah edilir. Qeyri determinik alqoritm üçün L_M -dili, $T_M(n)$ -zaman mürəkkəbliyi və NP -sinfi haqqında məlumat verilir. [1-6].

Mövzu № 12. *P və NP sinifləri arasında əlaqə. Dillərin və məsələlərin bir-birinə polinomial çevrilməsi. Polinomial çevrilməyə aid əsas lemmalar. Hamilton dövrü məsələsinin Tacir məsələsinə polinomial çevrilməsi.*

P və *NP* sinifləri arasında əlaqə izah olunur. Dillərin və məsələlərin bir-birinə polinomial çevrilməsi və polinomial çevrilməyə aid əsas lemmalar verilir. Məsələlərin polinomial çevrilməsinə misallar göstərilir. Hamilton dövrü məsələsinin Tacir məsələsinə polinomial çevrilməsi təsvir edilir. [1-5].

Mövzu № 13. *Tranzitivlik lemması. NP – tam sinif və bura daxil olma kriteriyası.*

Tranzitivlik lemması izah olunur. *NP* – tam sinfi daxil edilir və bura daxil olma kriteriyası izah edilir. [1-5].

Mövzu № 14. *Normal Markov alqoritmi.*

Normal Markov alqoritmi haqqında məlumat verilir və bu alqoritmə funksiyalar qurulur. [1-5].

Sərbəst işlərin mövzuları.

1. Alqoritm anlayışı onun xassələri və tərifinin dəqiqləşdirilməsi zərurəti. Hesablanan və qismən rekursiv funksiyalar haqqında qısa məlumat. Klini və Çerç tezisi və onun əhəmiyyəti.
2. Sözlər, funksiyalar, termlər. Qismən funksiya. Ən sadə qismən funksiyalar. Superpozisiya operatoru. Primitiv rekursiya operatoru.
3. Minimallaşma operatoru. Primitiv rekursiv funksiya. Müxtəlif pilləri PRF. Qismən funksiya. Zəif minimallaşma operatoru. Ümumi rekursiv funksiyalar.

4. Kantor nömrələməsi. Hölder nömrələməsi. Fibonaççi ədədləri. Universal funksiya. Rekursiv çoxluqlar.
5. Hesablamanın mürəkkəbliyi. Asimptotik işarələmələr. Kütləvi məsələ. Çanta və tacir məsələləri. Mürəkkəbliyə görə təsnifat.
6. Məsələnin ölçüsü. Polinomial və eksponensial alqoritmlər. Onların müqayisəsi. Təqribi alqoritmlər. Çanta və tacir məsələləri üçün təqribi alqoritmlər. Tınnma məsələsi.
7. Əlifba, söz, dil. Kodlaşma sxemi. Uzunluq funksiyası. Lüğət funksiyası. Düşünülmüş və standart kodlaşma sxemi. DQS.
8. Birlentli DTM. TM-lər üzərində əməllər. Post maşınları. Qismən rekursiv funksiyaların Türiinq mənadında hesablanması. TM-lərin nömrələnməsi. Hesablamaların mürəkkəbliyinin xarakteristikası. P sinfi.
9. Qeyri DTM. NP sinfi. P və NP sinifləri arasında əlaqə. Polinomial çevrilmə. Lemmalar.
10. Assosiativ hesablamalar. NMA. Onun köməyi ilə cəbri funksiyaların hesablanması.

ƏDƏBİYYAT

Əsas

1. Abdullayev A.Ə., Əhmədova J.B., Məmmədov K.Ş., Mənsimov K.B. Alqoritmlər nəzəriyyəsi. Dərs vəsaiti. Bakı, BDU nəşriyyatı, 2013, 174 s.
2. K.Mənsimov, K.Məmmədov, J.Əhmədova, S.Əliyeva. Alqoritmlər nəzəriyyəsindən məsələlər. Bakı, 2010. 96

Əlavə

3. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2006, 304 с.
4. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. М. «Наука» 1986. 320 с.
5. Гэри М., Джонсон Дж. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. М «Мир» 1982. 324 с.
6. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. М. «Мир» 1979. 564 с.