

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**KOMBİNATOR PROQRAMLAŞDIRMA VƏ
MÜRƏKKƏBLİK NƏZƏRİYYƏSİ**

fənnindən

PROQRAM

Bakı – 2019

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika
fakültəsi
“Riyazi kibernetika”
kafedrası

İxtisas: Riyazi kibernetika

MİF-B05-4 KOMBİNATOR PROQRAMLƏŞDIRMA VƏ
MÜRƏKKƏBLİK NƏZƏRIYYƏSİ

fənnindən

PROQRAM

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

Bakı – 2019

Tərtib edənlər:

1. BDU Riyazi kibernetika kafedrasının professoru, f.-r.e.d.
K.B.Mənsimov
2. BDU Riyazi kibernetika kafedrasının dosenti f.-r.e.n.
J.B.Əhmədova

Elmi redaktor:

BDU Riyazi kibernetika kafedrasının professoru, f.-r.e.d.
K.B.Mənsimov

Rəyçilər:

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

Kombinator proqramlaşdırma və mürəkkəblik nəzəriyyəsi

İzahat vərəqi

Kombinator proqramlaşdırma və mürəkkəblik 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 nəzəriyyəsini, klassik hesablama nəzəriyyəsini və mürəkkəblik nəzəriyyəsini öyrətməkdən ibarətdir. Bu biliklər informatikanın müxtəlif sahələrində nəzəri tədqiqatların aparılması zamanı və eləcə də proqramlaşdırma, nəzəri informatika kimi müxtəlif tətbiqi sahələrdə məsələlərin həlli zamanı vacibdirlər.

Fənnin mənimsənilməsi nəticəsində tələbələr

Bilməlidir:

- Alqoritmlərin mürəkkəblik anlayışı.
- Polinomial və eksponensial alqoritmlər.
- P və NP sinif məsələləri.
- Kombinator optimallaşdırma haqqında ümumi məlumat.
- XP məsələsi və onun növləri haqqında ümumi məlumat.
- XP məsələsi üçün simpleks alqoritm mürəkkəbliyini
- Ellipsoidlər alqoritm v e onun mürəkkəbliyi.
- Qraflar və şəbəkələr nəzəriyyəsinin bəzi anlayışları.
- Qraflarda cütlu uyğunlaşma məsələsi. İki hissəli qraflar.
- Qraflarda çəkili cüt uyğunlaşmalar.
- Türinq maşınları və digər anlayışlar.

Bacarmalıdır:

- Alqoritmlərin mürəkkəbliyini təyin etməyi.
- Polinomial və eksponensial alqoritmlər arasında fərqi.
- P və NP sinifləri məsələlərini təyin etməyi.
- XP məsələsini həll etməyi.
- Ellipsoidlər alqoritmi vasitəsilə XP məsələsini həll etməyi.
- Bir sıra tətbiqi məsələlərin həllində verilən alqoritmləri tətbiq etməyi.

Yiyələnməlidir:

- Rekursiv funksiyaların hesablanması üsullarına;
- Müxtəlif operatorların vasitəsilə funksiyaların çevrilməsinə;
- Türlüq və Post maşınları ilə iş və onlarda funksiyaların hesablanma qaydalarına;
- qraflar üzərində əməllərin aparılmasına, onların proqramlaşdırmaya tətbiqinə;
- qrafda Eylər və Hamilton dövrlətinin tapılıb, iqtisadiyyatda və mexanikada tətbiq olunmasına;
- ən qısa yolun Deykstra alqoritmi ilə tapılmasına və bu üsulun nəqliyyat məsələsilə müqayisə olunmasına;
- qrafların təpələrinin və tillərinin rənglənməsinə;
- ağacların üzərində müxtəlif əməllər aparmağa.

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

-

MÖVZULARIN SAATLAR ÜZRƏ PAYLANMASI

№	Mövzuların adı	Auditoriya saatlarının miqdarı	
		mühazirə	məşğələ
1.	Alqoritmlərin mürəkkəbliy anlaşı. Polinomial və eksponensial alqoritmlər. P və NP sinif məsələləri.	2	1
2.	Kombinator optimallaşdırma haqqında ümumi məlumat.	2	1
3.	XP məsələsi haqqında ümumi məlumat.	2	1
4.	XP üçün simpleks alqoritmin mürəkkəbliyi.	2	1
5.	XPM, XB və XCB həll alqoritmlərinin ekvivalentlikləri.	2	1
6.	İkili XP məsələsi. İkili simpleks alqoritmi.	2	1
7.	Düz ikili simpleks alqoritmi. Onun kombinator optimallaşdırmada tətbiqi: ƏQY məsələsi, Maksimal axın məsələsi.	2	0
8.	Ellipsoidlər alqoritmi və onun	2	1

	mürəkkəbliyi.		
9.	XP üçün polinomial alqoritmlərin varlığı.	2	1
10.	Qraflar və şəbəkələr nəzəriyyəsinin bəzi anlayışları.	3	2
11.	Maksimal axın məsələsinin həlli üçün effektiv alqoritmlər və onların mürəkkəbliyi.	2	1
12.	Qraflarda cüt uyğunlaşma məsələsi. İki hissəli qraflar. Qraflarda çəkili cüt uyğunlaşmalar.	2	1
13.	Minimal gövdəli ağac məsələsi, onun həll alqoritmi və mürəkkəbliyi.	2	1
14.	Tam qiymətli xətti proqramlaşdırma məsələsi. Tam qiymətli xətti proqramlaşdırma məsələsinin həllinin yuxarıdan qiymətləndirilməsi.	1	1
15.	(B^k, G^k) fəzasında diferensiallar. (B^k, G^k) fəzasında törəmələr.	2	1

Mövzuların qısa məzmunu

Mövzu № 1. Alqoritmlərin mürəkkəblik anlayışı. Polinomial və eksponensial alqoritmlər. P və NP sinif məsələləri.

Alqoritmlərin mürəkkəbliyin anlayışı. Polinomial və eksponensial alqoritmlər. P və NP sinif məsələləri. P və NP sinifləri arasında əlaqə.

[1, 2].

Mövzu № 2. *Kombinator optimallaşdırma haqqında ümumi məlumat.*

Kombinator optimallaşdırma haqqında ümumi məlumat. Kombinator optimallaşdırma hansı hallarda istifadə olunur? Optimallaşdırma üsullarının iqtisadiyyatda tətbiqinin inkişaf tarixi və predmeti.

[1, 2].

Mövzu № 3. *XP məsələsi haqqında ümumi məlumat.*

XP məsələsinin qoyuluşu. XP məsələsinin həlli üçün simpleks üsul. Mümkün bazis həll. Bir mümkün bazis həlldən başqasına keçid. XP məsələsinin həlli üçün simpleks alqoritm.

[1, 2].

Mövzu № 4. *XP üçün simpleks alqoritm mürəkkəbliyi.*

XP məsələsinin həlli üçün simpleks alqoritm. XP məsələsinin həlli üçün simpleks alqoritm mürəkkəbliyi.

[1, 2].

Mövzu № 5. *XPM, XB və XCB həll alqoritmlərinin ekvivalentlikləri.*

Xətti proqramlaşdırma, xətti bərabərsizliklər və ciddi xətti bərabərsizliklər məsələləri, onların ekvivalentliyi. Xətti proqramlaşdırma, xətti bərabərsizliklər və ciddi xətti bərabərsizliklər məsələlərinin eyni dərəcədə çətinlikləri.

[1, 2].

Mövzu № 6. *İkili XP məsələsi. İkili simpleks alqoritm.*

XP məsələsinin ikili məsələsi. Nümunələr. İkili simpleks alqoritm. Qeyri-səlisliyin tamamlanması haqqında teorem.

[1, 2].

Mövzu № 7. *Düz ikili simpleks alqoritm. Onun kombinator optimallaşdırmada tətbiqi: ƏQY məsələsi, Maksimal axın məsələsi.*

Düz və ikili məsələlər. Düz-ikili alqoritm, onun şərh. Düz-ikili alqoritmin Ən qısa yol və şəbəkədə maksimal axın məsələlərinə tətbiqi.

[3, 4].

Mövzu № 8. *Ellipsoidlər alqoritm və onun mürəkkəbliyi.*

Ellipsoidlər alqoritmi. Onun məqsədi və mürəkkəbliyi. Ellipsoidlər alqoritmində hesabi dəqiqlik.

[3, 4].

Mövzu № 9. *XP üçün polinomial alqoritmlərin varlığı.*

XP üçün polinomial alqoritmlərin varlığı. Aparıcı elementin seçilməsi və dövretməni aradan qaldırılması üçün Blend alqoritmi.

[3, 4].

Mövzu № 10. *Qraflar və şəbəkələr nəzəriyyəsinin bəzi anlayışları.*

Qraf və onun növləri. Qrafın tərtibləri. Şəbəkədə axın məsələsi.

[3, 4].

Mövzu № 11. *Maksimal axın məsələsinin həlli üçün effektiv alqoritmlər və onların mürəkkəbliyi.*

Şəbəkədən maksimal axının tapılması məsələsi. s – dən t -yə maksimal axın haqqında əsas məsələ. s -dən t -yə maksimal axın məsələsində nişanların (işarələrin) qoyulması alqoritmi.

[3, 4].

Mövzu № 12. *Qraflarda cüt uyğunlaşma məsələsi. İki hissəli qraflar. Qraflarda çəkili cüt uyğunlaşmalar.*

Cüt uyğunlaşmalar. Minimal til örtüyü məsələsi (MTÖM). Ən böyük cüt uyğunlaşmalar. Eksponirə olunmuş (doymamış) təpə, M - ə

nəzərə alınmayan əlavə (artan) zəncir, alternasiya edici ağac anlayışları. Macar ağacı. Edmonds teoremi. ƏQCUM üçün Edmonds alqoritmi.

[3, 4].

Mövzu № 13. Minimal gövdəli ağac məsələsi, onun həll alqoritmi və mürəkkəbliyi.

Minimal gövdəli ağac məsələsi. Qrafin bünövrəsinin tapılması üçün Kraskal alqoritmi. Prim alqoritmi.

[3, 4].

Mövzu № 14. Tam qiymətli xətti proqramlaşdırma məsələsi. Tam qiymətli xətti proqramlaşdırma məsələsinin həllinin yuxarıdan qiymətləndirilməsi.

Tam qiymətli xətti proqramlaşdırma məsələsinin qoyuluşu. Tam qiymətli xətti proqramlaşdırma məsələsinin həllinin yuxarıdan qiymətləndirilməsi.

[3, 4].

Mövzu № 15. Birlentli Determinik Turing maşını (D. T. M.), onun iş sxemi. L_M -dili, $T_M(n)$ -zaman mürəkkəbliyi və P -sinfi. Qeyri-Determinik Turing Maşını. Qeyri determinik alqoritm üçün L_M -dili, $T_M(n)$ - zaman mürəkkəbliyi və NP -sinfi.

Birlentli Determinik Turing maşını (D. T. M.), onun iş sxemi. L_M -dili, $T_M(n)$ -zaman mürəkkəbliyi və P -sinfi. Qeyri-Determinik Turing Maşını. Qeyri determinik alqoritm üçün L_M -dili, $T_M(n)$ -zaman mürəkkəbliyi və NP -sinfi.

[1, 2].

Sərbəst işlərin mövzuları.

1. Alqoritmlərin mürəkkəblik anlayışı. Polinomial və eksponensial alqoritmlər. P və NP sinif məsələləri.
2. Kombinator optimallaşdırma haqqında ümumi məlumat.
3. XP məsələsi haqqında ümumi məlumat. XP üçün simpleks alqoritmin mürəkkəbliyi. XPM , XB və XCB həll alqoritmlərinin ekvivalentlikləri.
4. İkili XP məsələsi. İkili simpleks alqoritm. Düz ikili simpleks alqoritm. Onun kombinator optimallaşdırmada tətbiqi.
5. Ellipsoidlər alqoritmi və onun mürəkkəbliyi.
6. XP üçün polinomial alqoritmlərin varlığı.
7. Qraflar və şəbəkələr nəzəriyyəsinin bəzi anlayışları. Maksimal axın məsələsinin həlli üçün effektiv alqoritmlər və onların mürəkkəbliyi.
8. Qraflarda cütlü uyğunlaşma məsələsi. İki hissəli qraflar. Qraflarda çəkili cüt uyğunlaşmalar. Minimal gövdəli ağac məsələsi, onun həll alqoritmi və mürəkkəbliyi.

9. Tam qiymətli xətti proqramlaşdırma məsələsi. Tam qiymətli xətti proqramlaşdırma məsələsinin həllinin yuxarıdan qiymətləndirilməsi.
10. Birlentli Determinik Turing maşını (D. T. M.), onun iş sxemi. L_M -dili, $T_M(n)$ -zaman mürəkkəbliyi və P -sinfi. Qeyri-Determinik Turing Maşını. Qeyri determinik alqoritm üçün L_M -dili, $T_M(n)$ - zaman mürəkkəbliyi və NP -sinfi.

ƏDƏBİYYAT

Əsas:

1. Abdullayev A.Ə., Əhmədova J.B., Məmmədov K.Ş., Mənsimov K.B. Alqorimlər nəzəriyyəsi. Dərs vəsaiti. Bakı, BDU nəşriyyatı, 2013, 174 s.
2. K.Mənsimov, K.Məmmədov, J.Əhmədova, S.Əliyeva. Alqoritmlər nəzəriyyəsindən məsələlər. Bakı, 2010.
3. Aslanova N.X., Əhmədova J.B., Məmmədov K.Ş., Mənsimov K.B. Qraflar nəzəriyyəsi. Dərs vəsaiti. Bakı, 2014, 186 s.
4. Hüseynov Ə.Ə. Qraflar nəzəriyyəsinin və kombinator analizin elementləri, Bakı, Çarşıoğlu, 2000.
5. Hüseynov Ə.Ə. Diskret riyaziyyat, Bakı, Çarşıoğlu, 2010.

Əlavə:

1. 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.
2. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. М. «Наука» 1986.

3. Гэри М., Джонсон Дж. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. М «Мир» 1982.
4. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. М. «Мир» 1979.
5. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. Изд-во Мир, Москва, 1987, 432 с.
6. Оре О. Теория графов. Изд-во Мир, Москва, 1987,
7. Уилсон Р. Введение в теорию графов. Изд-во Мир, Москва, 1977, 208 с.
8. Харари Ф. Теория графов. Изд-во Мир, Москва, 1973, 301 с.