

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZIRLIYI
BAKİ DÖVLƏT UNIVERSİTETİ**

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

**060509- Kompüter elmləri ixtisasının
Kompüter elmləri və texnologiyaları ixtisaslaşması üzrə
Süni intellektə giriş fənninin**

P R O Q R A M I

**Bakı Dövlət Universitetinin
Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin
Elmi Şurasının 07.07.2021-ci il tarixli (protokol №3) iclasının
qərarı ilə təsdiq edilmişdir**

Tərtib edənlər:

Bakı Dövlət Universitetinin Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin “İnformasiya texnologiyaları və proqramlaşdırma” kafedrasının müəllimi, **Ü.A.Süleymanov**

Elmi redaktor:

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

Rəyçilər:

ADA Universitetinin “İnformasiya texnologiyaları və mühəndisliyi” fakültəsinin professoru, t.e.d., prof. **S.S.Rustamov**

Technische Universität Berlin Təbiət elmləri və mühəndislik fakültəsinin “Kompüter Elmləri” kafedrasının, e.n. **G.T.Kazımzadə**

Giriş

İntellektimiz bizim üçün çox dəyərlidir, çünki uzun illər ərzində biz məhz onun sayəsində özümüzdən çox daha böyük və mürəkkəb olan dünyanı anlamağa, başa düşməyə, təxmin etməyə, dəyişdirməyə müəyyən səviyyədə nail olmuşuq. Süni intellekt bir az da irəli gedir; o sadəcə öyrənməni başa düşməyə cəhd etmir, eləcə də ağıllı və müstəqil sistemlər yaratmağı hədəfləyir. Süni intellektin müasir dövrümüzdə ümumidən (öyrənmə, süni neyron şəbəkələr, dərin öyrənmə), spesifikə (şahmat oynamağa, riyazi teorem isbatlamaya, müstəqil maşın idarəetməyə) qədər bir çox sahədə tətbiqləri hazırda informatika elmində ən aktual istiqamətlərdəndir.

“Süni intellektə giriş” fənninin əsas məqsəd və vəzifəsi süni intellektin alətləri, texnikaları və anlayışları ilə tanışlıq təmin etmək, süni intellekt prinsipləri və müasir yanaşmalarına ümumi bir baxış təqdim etmək, nəzəri əsasları praktik tətbiqlərlə birləşdirmək, axtarış məsələləri, maşın öyrənməsi, nəzarətli öyrənmə, neyron şəbəkələr, çoxqatlı neyron şəbəkələr, kompyuter görməsi, dərin öyrənmə və digər müasir süni intellekt üsullarını tələbələrə aşılamaqdır.

“Süni intellektə giriş” fənni “Analitik həndəsə”, “Statistika”, “Xətti cəbr”, “Proqramlaşdırmanın əsasları”, “Diskret riyaziyyat”, “Qraflar nəzəriyyəsi” və “Riyazi məntiq” fənləri ilə əlaqəyə malikdir.

Fənlərin mənimsənilməsi nəticəsində magistrantlar **bilməlidir:**

- süni intellekt anlayışının nə olduğunu;
- rəqibli mühitlərdə süni intellektin tətbiqini;
- məlumatlı və məlumatsız axtarış əsasında ağıllı sistemləri;
- maşın öyrənməsinin əsas siniflərini;
- perseptron öyrənmənin əsaslarını;
- verilənlərin strukturlarından asılı olaraq öyrənmənin növlərini;
- nəzarətli öyrənməni;

- neyron şəbəkələrin işləmə prinsiplərini;
- dərin öyrənmənin növlərini.

Bacarmalıdır:

- müxtəlif süni intellekt əsaslı yanaşmaları tətbiq etməyi;
- məlumatlı və məlumatsız axtarış əsasında ağıllı sistemlər qura bilməyi;
- verilənlərin strukturları üzərindən sadə maşın öyrənməsi alqoritmi hazırlamağı;
- klassifikasiya alqoritmlərinin psevdokodunu yazmağı və onları analiz etməyi;
- eninə və dərinliyə doğru axtarış alqoritmlərini konkret məsələlərin həllinə tətbiq etməyi və onların mürəkkəbliklərini qiymətləndirməyi;
- verilmiş datanın strukturuna uyğun maşın öyrənməsi yanaşması seçə bilməyi;
- dərin öyrənmə əsaslı sadə kompyuter görməsi həlli hazırlamağı;
- bu sahə problemlərinin həlli üçün müasir neyro şəbəkə vasitələrindən istifadə etməyi.

Yiyələnməlidir:

- ağıllı agentlər hazırlamaq və analiz etmək qaydalarına;
- məlumatlı və məlumatsız axtarış alqoritmlərini hazırlamaq və analiz etmək bacarığına;
- verilmiş klassifikasiya məsələsinə maşın öyrənməsi həlli tətbiq etmək bacarığına;
- neyro şəbəkə üsullarını tətbiq etmək qaydalarına.

Mövzuların saatlar üzrə paylanması

№	Mövzular	Auditoriya saatlarının miqdarı	
		Müh. 30 saat.	Məş. 15 saat
1	Süni İntellekt anlayışı.Süni intellektin tarixi. Süni intellektin tətbiqləri.	2	1
2	Agentlər: Rasional və Reflex agentlər. İrəlini Düşünən agentlər.	2	1
3	Axtarış əsaslı məsələ həll edən agentlər. Dərininə ilk və genişinə ilk alqoritmləri.	2	1
4	Məlumatlı axtarış strategiyaları. Herustikalar. A* alqoritmi.	2	1
5	Rəqibli mühitlərdə süni intellekt. Oyunlar. MiniMax alqoritmi. Oyunlarda optimal qərarlar.	2	1
6	Məhdudiyət məmnun etmə. Şərtlər daxilində qərar vermə. Geriyə izləmə alqoritmi.	2	1
7	Maşın öyrənməsi. Maşın öyrənməsinin növləri. Öyrənmə və test dataları.	2	1
8	Nəzarətli öyrənmə. Klassifikasiya. Parametrlər. İşarələnmiş data.	2	1
9	Model əsaslı klassifikasiya. Naive Bayes alqoritmi.	2	1
10	Maşın öyrənməsində xətti klassifikasiya modelləri. Perseptronlar. Perseptron öyrənməsi.	2	1
11	Hipotezləri qiymətləndirmə və xəta funksiyaları. Ən yaxın qonşu klassifikasiyası.	2	1

12	Neyron şəbəkələr. Aktivasiya funksiyaları. Gradient Enmə.	2	1
13	Dərin öyrənmə. Çoxqatlı neyron şəbəkələr.	2	1
14	Bilgiyə əsaslanan agentlər. Məntiq və biliklər bazası.	2	1
15	Kompyuter görməsinə giriş. Kompyuter görməsi üçün dərin öyrənmə startegiyaları.	2	1

Mövzular

Mövzu 1. Süni İntellekt anlayışı. Süni intellektin tarixi. Süni intellektin tətbiqləri.

Süni intellekt anlayışı izah edilir. Süni intellektin tarixi, keçdiyi inkişaf yolları barəsində məlumat verilir. Süni intellektə aid misallar göstərilir. Süni intellektin tətbiq sahələri izah edilir. Colab bulud əsaslı proqramlaşdırma mühiti barədə məlumat verilir. [1],[2],[3].

Mövzu 2. Agentlər: Rasional və Reflex agentlər. İrəlini Düşünən agentlər.

Agent anlayışının nə olduğu izah edilir. Ağıllı qərar qəbul etmə üçün rasionallıq qavramı verilir. Rasional və reflex agentlər arasındakı fərqlər göstərilir. İrəlini planlayan agentlər barədə məlumat verilir. Ağaclar vasitəsi ilə axtarma izah edilir. Misallar göstərilir. [1],[4]

Mövzu 3. Axtarış əsaslı məsələ həll edən agentlər. Dərininə ilk və genişinə ilk alqoritmləri.

Məlumatsız axtarış məsələləri anlayışı izah edilir. Verilmiş mühitdə məsələni, məqsəd obyektivini və başlanğıc vəziyyəti formalaşdırmaq qaydası verilir. Axtarış edən agentlərə aid misallar həll edilir. Dərininə ilk və genişinə ilk alqoritmləri və onların xassələri verilir. Onlara aid misallar həll edilir. [1], [4].

Mövzu 4. Məlumatlı axtarış strategiyaları. Herustikalar. A* alqoritmi.

Məsələ spesifik bilgilərdən istifadə izah edilir. Qiymətləndirmə funksiyaları barədə məlumat verilir. Herusitkaların qiymətləndirmə funksiyalarına tətbiqi göstərilir. Göstərilən əməliyyatlar misallarla izah edilir. A* alqoritmi vasitəsi ilə məlumatlı axtarış məsələsi həll etmək izah edilir və psevdokodlar verilir.Misallar göstərilir. [1], [4].

Mövzu 5. Rəqibli mühitlərdə süni intellekt. Oyunlar. MiniMax alqoritmi. Oyunlarda optimal qərarlar.

Rəqibli mühitlərdə süni intellekt tətbiqi barədə məlumat verilir. Oyunların növlərindən danışılır. Minimax alqoritmi izah edilir. Misallar göstərilir. Alfa beta budama alqoritmi izah edilir. Psevdokodu verilir.Misallar üzərindən hesablamaların optimallığı göstərilir. [1],[4].

Mövzu 6. Məhduduiyyət məmnun etmə. Şərtlər daxilində qərar vermə. Geriyə izləmə alqoritmi.

Məhduduiyyətləri məmnun edən ağıllı sistemləri izah edilir. Məsələni formallaşdırmaq üçün qraflara gətirmək qaydaları verilir. Məhduduiyyət məmnun etmə məslələlərində şərtlərin müxtəlif növləri verilir. Geriyə izləmə alqoitmi izah edilir. Psevdokodu verilir. Misallar üzərindən izah edilir.[1],[2],[4].

Mövzu 7. Maşın öyrənməsi. Maşın öyrənməsinin növləri. Öyrənmə və test dataları.

Maşın öyrənməsi anlayışı izah edilir. Ənənəvi proqramlama və maşın öyrənməsi arasındakı fərqlər göstərilir. Maşın öyrənməsinin tətbiq sahələrindən danışılır. Maşın öyrənməsinin növləri verilir.Verilmiş datanın tiplərindən asılı olaraq düzgün maşın öyrənmə yanaşmasının hansı olduğu izah edilir. Öyrənmə və test datalarına bölünmə göstərilir, önəmi izah edilir.[1],[3],[7].

Mövzu 8. Nəzarətli öyrənmə. Klassifikasiya. Parametrlər. İşarələnmiş data.

Nəzarətli maşın öyrənməsi nəyə deyilir izah edilir. Nəzarətli maşın öyrənməsində dataların verilmə forması göstərilir. Klassifikasiyada təxmin edilən işarənin tipinin göstərilməsi. Misallar üzərindən izah edilir. Maşın öyrənməsində datadakı parametrlər izah edilir. İşarələnmiş data və işralənməmiş data arasındakı fərqləri göstərilir. [2],[4],[5].

Mövzu 9. Model əsaslı klassifikasiya. Naive Bayes alqoritmi.

Model əsaslı klassifikasiya göstərilir. Naive Baye alqoritmi və onun klassifikasiyada tətbiqi izah edilir. Psevdokod verilir. Nümunə üzərindən tətbiq edilir.[1],[2],[3].

Mövzu 10. Maşın öyrənməsində xətti klassifikasiya modelləri. Perseptronlar. Perseptron öyrənməsi.

Maşın öyrənməsində xətti modelləri izah edilir. Parametr vektorları və onların çəkilərindən danışılır. Qərarvermə qayadaları və qərarvermə sərhədləri izah edilir. Perseptron öyrənmədə çəkilərin necə yeniləndiyini izah edilir. İkili perseptronda öyrənmənin psevdokodu verilir. Qərarları ehtimal əsaslı etmə yanaşması göstərilir. Misallar həll edilir. [1],[2],[4],[6].

Mövzu 11. Hipotezləri qiymətləndirmə və xəta funksiyaları. Ən yaxın qonşu klassifikasiyası.

Ən yaxın qonşu klassifikasiyası yanaşması izah edilir. Data üzərindən nümunələr göstərilir. Maşın öyrənmə yanaşmalarında hipotezləri dəyərləndirmək üçün xəta ölçmə funksiyaları haqqında məlumat verilir. Mürəkkəb hipotezlərin cəzalandırılması üsulları izah edilir.[1],[2],[3],[5].

Mövzu 12. Neyron şəbəkələr. Aktivasiya Funksiyaları. Gradient Enmə.

Neyron şəbəkələr və onların işləmə prinsipləri izah edilir. Tətbiq sahələri göstərilir. Aktivasiya funksiyaları izah edilir. Gradient enmə alqoritmi barədə məlumat verilir. Neyron şəbəkələrdə öyrənənin necə baş verdiyi izah edilir. [1],[2],[3],[7].

Mövzu 13 Dərin öyrənmə. Çoxqatlı neyron şəbəkələr.

Çoxqatlı Neyron Şəbəkələrin arxitekturası barədə məlumat verilir. Çoxqatlı neyron şəbəkələrin tətbiq sahələri izah edilir. Öyrənmənin necə baş verməsi göstərilir. Dərin öyrənmə konsepti izah edilir. Dərin öyrənmənin tətbiq sahələri ilə bağlı misallar verilir. Dərin öyrənmə ilə sadə məsələ həll edilir.[1],[2],[3],[7].

Mövzu 14. Bilgiyə əsaslanan agentlər. Məntiq və biliklər bazası.

Bilgiyə əsaslanan agent anlayışı verilir. Bilgi əsaslı yanaşma ilə həll oluna bilən məsələlər göstərilir. Məntiq və biliklər bazası barədə məlumat verilir. Məntiqə əsaslanaraq yeni biliklər çıxarılması göstərilir.[1],[4].

Mövzu 15. Kompüter görməsinə giriş. Kompüter görməsi üçün dərin öyrənmə startegiyləri.

Kompüter Görməsi texnikalarına giriş verilir. Tətbiq sahələri sadalanır. Şəkillərin data strukturlarda saxlanması və həmin strukturların kompüter görməsi üçün təqdim edilmə qaydası göstərilir. Kompüter görməsi üçün dərin öyrənmə əsaslı arxitekturalar göstərilir. Konvolusiya, pool və düzləşdirmə əməliyyatları izah edilir. Əl ilə yazılmış rəqəmləri tanımaq üçün sadə kompüter görməsi həlli qurulur. [1],[2],[7].

Əsas ədəbiyyat

1. Stuart J. Russell and Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach; 3rd edition, Prentice Hall 2010, -1152 pages.
2. Aurélien G. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, 2nd Edition, O'Reilly, 2019, -484 pages.

3. James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R 2nd edition. New York: Springer, 2017, -440 pages.
4. George F. Luger Artificial Intelligence. Structures and Strategies for complex problem solving. Sixth edition, Pearson Addison Wesley, 2009, -784 pages.

Əlavə ədəbiyyat

5. Jake V. Python Data Science Handbook : Essential Tools for Working With Data. O'Reilly, 2017, -548 pages
6. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The elements of statistical learning: data mining, inference and prediction. Springer, 2 edition, 2009. -767 pages
7. Moroney, L. Ai and machine learning for coders a programmer's guide to artificial intelligence. O'Reilly, 2020. -392 pages