



**UBMK'24**

**Bildiriler Kitabı  
Proceedings**

**Editor Eşref ADALI**

**9. Uluslararası Bilgisayar Bilimleri ve  
Mühendisliği Konferansı**

**9th International Conference on  
Computer Science and Engineering**

**26-27-28 Ekim (October) 2024 Antalya - Türkiye**



# 9. Uluslararası Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Konferansı (UBMK'2024)

## 9<sup>th</sup> International Conference on Computer Science and Engineering

26-28 Ekim 2024 Akdeniz Üniversitesi Antalya Türkiye  
26-28 October 2024 Akdeniz University Antalya Türkiye

### Telif Hakkı

Bu elektronik kitabın içinde yer alan tüm bildirilerin telif hakları IEEE'ye devredilmiştir. Bu kitabın tamamı veya herhangi bir kısmı yayımcının izni olmaksızın yayımlanamaz, basılı veya elektronik biçimde çoğaltılamaz. Tersî davranışta bulunanlara ABD Telif Hakkı Yasalarına göre ceza uygulanır.

### Copyright and Reprint Permission

Abstracting is permitted with credit to the source. Libraries are permitted to photocopy beyond the limit of U.S. Copyright law for private use of patrons those articles in this volume that carry a code at the bottom of the first page, provided the per-copy fee indicated in the code is paid through Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923. For reprint or republication permission, email to IEEE Copyright Manager at [pubs-permission@ieee.org](mailto:pubs-permission@ieee.org)

All right reserved. Copyright C 2024

IEEE Catalog Number : CFP24L97-CDR

ISBN : 979-8-3503-6587-0

Additional copies may be ordered from:  
Curran Associates, Inc  
57 Morehouse Lane Red Hook, NY 12571 USA  
Phone: (845) 758 0400  
Fax: (845) 758 2633  
E-mail: [curran@proceeding.com](mailto:curran@proceeding.com)

|     | ID   | Title                                                                                                                           | Authors                                                                                                                                                                                    | Pages   |
|-----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| NLP | 1850 | HTV-News: A New Dataset with High Novelty Rate for Turkish Text Summarization                                                   | Nihal Zuhal Kayalı<br>Sevinç İlhan Omurca                                                                                                                                                  | 1 - 6   |
|     | 1853 | Sentiment Analysis of Social Network Comments in Uzbek Language                                                                 | Saboxat Allanazarova                                                                                                                                                                       | 7 - 10  |
|     | 1861 | An Online Platform for Uzbek-Russian and Russian-Uzbek Parallel Corpora                                                         | Nigmatova Lolakhon Khamidovna<br>Saidova Mokhira Rasulevna<br>Djuraeva Zulkhumor Radzhabovna<br>Sharipov Sokhib Salimovich<br>Avezov Sukhrob Sobirovich                                    | 11 - 16 |
|     | 1863 | Yapım Ekleri ile Özbekçe Sözcük Türetme<br>Deriving Uzbek Words with Derivational Suffixes                                      | Eşref Adalı<br>Khamroeva Shahlo Mirdjonovna                                                                                                                                                | 17 - 21 |
|     | 1864 | Database of Grammatical Form and Meaning Correspondence for Uzbek-English Translation Software                                  | Jamoliddinova Odina Rasulovna<br>Muhammedova Saodat Xudoyberdiyevna<br>Khamroeva Shahlo Mirdjanovna<br>Ergasheva Guli Ismoil Qizi<br>Qodirova Madinabonu Murodjon qizi<br>Kholova Muyassar | 22 - 26 |
|     | 1868 | Words Speak Louder Than Actions: Decoding Emotions Through NLP                                                                  | Melda Paksoy<br>Gokhan Bakal                                                                                                                                                               | 27 - 31 |
|     | 1872 | Özbek Dilinin Pankronik Derleminin Oluşturulması (Kutadgu bilig’ Nüshalarına Göre)                                              | Xamroyeva Şahlo Mircanovna<br>Avezova Nigora Safarovna<br>Toştemirova Sitara Bahodir kızı<br>Qodirova Fazilat Şukurovna<br>Atanazarova Shoxida Baxramovna                                  | 32 - 37 |
|     | 1873 | Preserving Semantic Integrity in Paraphrasing Texts: Rule-Based Paraphrasing                                                    | Zarnigor M. Khayatova<br>Jurakuziyev Nodirbek<br>Kholova Muyassar                                                                                                                          | 38 - 42 |
|     | 1975 | NLLB-Based Uzbek NMT: Leveraging Multisource Data                                                                               | Nilufar Abdurakhmonova<br>Adkham Zokhirov Mohirdev<br>Mukhammadali Salokhiddinov<br>Anvar Narzullayev<br>Ayrat Gatiatullin                                                                 | 43 - 47 |
|     | 1976 | The Problem of the Archaic Words’ Semantic Description in the Alisher Navoi Authorship Corpus                                   | Shuhrat Sirojiddinov<br>Manzura Abjalova<br>Sulton Normamatov<br>Nargiza Gulomova                                                                                                          | 48 - 53 |
|     | 1979 | Multi-Label Emotion Classification with Fine-Tuned BERT and Contrastive Learning                                                | Ammara Naseem Khan<br>Mehmet Nafiz Aydın                                                                                                                                                   | 54 - 59 |
|     | 1885 | Algorithm for Aligning Paragraphs and Sentences in Aligner Tool                                                                 | Elov Botir Boltayevich<br>Khamroeva Shahlo Mirdjonovna<br>Dauletov Adilbek Yusupbayevich<br>Matyakubova Noila Shakirjanovna                                                                | 60 - 63 |
|     | 1888 | Semantic and Grammatical Issues in Translating Idioms with Automatic Translation Systems                                        | Manzura Abjalova<br>Sarvinoz Sharipova                                                                                                                                                     | 64 - 69 |
|     | 1889 | Improving Methodology for Selecting Fiction Works for Grades 5-9                                                                | Khabibulla Madatov<br>Sapura Sattarova                                                                                                                                                     | 70 - 73 |
|     | 1897 | Innovating SQL Automation: Evaluating Open-Source Large Language Models with a Dual-Stage Approach for Corporate Data Solutions | Erhan Arslan<br>Eugen Harinda                                                                                                                                                              | 74 - 79 |
|     | 1898 | Development of a Method for Automatic Extraction of Ontology Entity Names from Natural Language Texts                           | Sadirmekova Zhanna<br>Elmira Daiyrbayeva<br>Karbozova Indira<br>Bekbolatov Samat                                                                                                           | 80 - 85 |
|     | 1899 | UZBEKCORPORA.UZ: Creation of Author Corpora on the Platform                                                                     | Karshiev Abduvali Berkinovich<br>Karimov Suyun Amirovich<br>Tursunov Mukhammadsolikh Sadin ugli<br>Kudratov Iskandar<br>Makhmidov Shirinboy B otirovich                                    | 86 - 90 |
|     | 1901 | A Technique for Automatic Extraction of Basis Words: a Case Study on “Uzbek Primary School Corpus”                              | Khabibulla Madatov                                                                                                                                                                         | 91 - 94 |

|      |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|      |                                                                                                                                      | Shukurla Bekchanov<br>Surayyo Khajibaeva                                                                                                                          |           |
| 1908 | Özbek Dili Metinlerindeki Eşgönderge Çözümlemesi Algoritması<br>Algorithm of Coreference Resolution in Uzbek Texts                   | Elov Botir Boltayevich<br>Abdisalomova Şahlo Abdimurod kızı<br>Karimova Xurriyat Şaripovna                                                                        | 95 - 100  |
| 1909 | The Process of Lemmatization and Stemming in the Automatic Morphological Analysis of<br>Uzbek Texts                                  | Manzura Abjalova<br><br>Eşref Adalı<br>Munojot Adilova                                                                                                            | 101 - 106 |
| 1913 | Turkish Question - Answer Dataset Evaluated with Deep Learning                                                                       | Kadir Tutar<br>Olçay Taner Yıldız                                                                                                                                 | 107 - 111 |
| 1914 | Exploring the Semantic Complexity of Adjective-noun Collocations Between Uzbek and<br>English for Improved Machine Translation       | Nilufar Abdurakhmonova<br><br>Nargiza Shamieva<br>Eşref Adalı                                                                                                     | 112 - 115 |
| 1915 | Linguistic Support and Algorithm of Phrase Alignment in Aligner Tool                                                                 | Xoshimovna Shohida Shahabitdinova<br>Matyakubova Noila Shakirjanovna                                                                                              | 116 - 120 |
| 1946 | Evaluating the Performance of PEFT and LoRA Approaches in Transformer-based<br>Architecture for Handwritten Character Recognition    | Pinar Savci<br><br>Bihter Das<br>Resul Das                                                                                                                        | 121 - 126 |
| 1947 | Evaluating the Performance of Turkish Automatic Speech Recognition Using the<br>Generative AI-based Whisper Model                    | Tunahan Gokcimen<br><br>Bihter Das<br>Resul Das                                                                                                                   | 127 - 131 |
| 1961 | Özbek Dilinde Kelimelerin Kök ve Köklerini Ayırma Algoritmaları<br>Algorithms for Parsing Roots and Stems of Words in Uzbek Language | Elov Botir Boltayevich<br>Xusainova Zilola Yuldashevna<br>Umirova Svetlana Mamurjonovna<br>Normamatov Sultonbek<br>A.Şahlo Abdimurod kızı<br>Mahmadiev Shavkatjon | 132 - 136 |
| 1970 | Özbekçe Deyimlerin Dilsel Modellemesinin DDİ Açısından Önemi<br>The Importance of Linguistic Modeling of Uzbek Idioms in NLP         | Gülyamova Shahnoza Kahramonovna<br>Nurboyeva Maftuna Vahobcon kızı                                                                                                | 137 - 140 |
| 1981 | IT Service Desk Ticket Classification via Large Language Models                                                                      | Ezgi Paket<br>Göksu Şenerkek<br>Fatma Betül Akyol<br>Furkan Salman                                                                                                | 141 - 146 |
| 1998 | Enhancing the Quality of Clustering Job Skills Through the Fine-tuning of the Sentence<br>Transformer Model                          | V. S. Ramazanova<br><br>A. S. Yerimbetova<br>M. A. Sambetbaeva<br>Zh. B. Sadirmekova<br>S. K. Serikbayeva                                                         | 147 - 152 |
| 2004 | Named Entity Recognition from Kazakh Speech                                                                                          | Bauyrzhan Kairatuly<br>Madina Mansurova                                                                                                                           | 153 -156  |
| 2005 | Sentiment Analysis of Reviews for E-Commerce Applications                                                                            | Elif Hanife Aydoğan<br>Feyza Yıldırım Okay                                                                                                                        | 157 - 162 |
| 2011 | LLM and RAG-Based Question Answering Assistant for Enterprise Knowledge Management                                                   | Gürkan Şahin<br><br>Karya Varol<br>Burcu Kuleli Pak                                                                                                               | 163 - 168 |
| 2018 | Named Entities Recognition in Kazakh Text by SpaCy NER Models                                                                        | Nurzhan Mukazhanov<br>Aigerim Yerimbetova<br>Mussa Turdalyuly<br>Bakzhan Sakenov                                                                                  | 169 - 174 |
| 2022 | Efficient Unsupervised Domain Adaptation with                                                                                        | M. Rawhani<br>D. Karaboğa<br>U. Nalbantoğlu<br>A. Baştürk<br>B. Akay                                                                                              | 175 - 180 |
| 2032 | Aligning Sentences for Kazakh-Turkish Parallel Corpora                                                                               | Diana Rakhimova<br>Eşref Adalı<br>Aidana Karibayeva                                                                                                               | 181 - 186 |
| 2048 | Automated-Computer Based Assessment of Free-Text Exam Answers By Transformers                                                        | Burak Keskin<br><br>Melih Günay                                                                                                                                   | 187 - 192 |

|         |                                                                                                                 |                                                                                                                                                              |            |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2073    | Knowledge-Augmented Large Language Model                                                                        | Başak Buluz Kömeçoğlu<br>Burcu Yılmaz                                                                                                                        | 193 - 198  |
| 2092    | LLMs for Document-level Text Simplification in Turkish Foreign Language Learning                                | Fatih Bektaş<br>Kutay Arda Dinç<br>Gülşen Eryiğit                                                                                                            | 199 - 203  |
| 2105    | Mining Software Requirements From Turkish Texts:Techniques and Challenges                                       | Serhat Uzunbayır<br>Senem Kumova Metin                                                                                                                       | 204 - 209  |
| 2108    | Using LLMs for Annotation and ML Methods for Comparative Analysis of Large-Scale Turkish Sentiment Datasets     | Ercan Ezin<br>Rukiye Savran Kiziltepe<br>Murat Karakus                                                                                                       | 210 - 215  |
| 2122    | Sentiment Analysis for Hotel Reviews in Turkish by using LLMs                                                   | Ata Onur Özdemir<br>Efe Batur Giritli<br>Yekta Said Can                                                                                                      | 216 - 220  |
| 2123    | Semantic Knowledge Base for the Emotional Coloring Analysis of Kazakh Texts                                     | Banu Yergesh<br>Dinara Kabdylova<br>Tilekbergen Mukhamet                                                                                                     | 221 - 224  |
| 2140    | Adaptive Batch Budget for LLM Inference                                                                         | Cağrı Yeşil<br>Berhan Turku Ay<br>Funda Ay Ak<br>Öykü Berfin Mercan<br>Oğuzhan Nefesoğlu                                                                     | 225 - 229  |
| 2154    | Open Data Processing for Analysis of Behavior of Users in Digital Environment                                   | Nikolai Prokopyev<br>Pavel Ustin<br>Fail Gafarov                                                                                                             | 230 - 232  |
| 2164    | Evaluating Turkish BERT-based Language Models for Effective Customer Feedback Interpretation in CRM             | Can İşcan<br>Muhammet Furkan Özara<br>Ahmet Erkan Çelik<br>Akhan Akbulut                                                                                     | 233 - 238  |
| 2175    | Does Prompt Engineering Help Turkish Named Entity Recognition?                                                  | Arda Serdar Pektezol<br>Ahmet Batuhan Ulugergerli<br>Volkan Öztoklu<br>Seniz Demir                                                                           | 239 - 243  |
| 2188    | Araneum Uzbekicum: A Gigaword Web-Crawled Uzbek Corpus                                                          | Vladimi-r Benko<br>Radovan Garabik<br>Shahlo Khamroyeva                                                                                                      | 244 - 2149 |
| 2189    | Automatic Topic Detection in Large Text Data in Uzbek using Clustering Methods                                  | Umirova Svetlana<br>Kholmuhamedov Bakhtiyor<br>Karimov Suyun<br>Narzieva Mamura                                                                              | 250 - 255  |
| 2193    | Machine Learning-Based Synonymous Word                                                                          | Diana Rakhimova<br>Madina Mansurova<br>Nurakhmet Matanov<br>Amira Yerik                                                                                      | 256 - 260  |
| 2194    | Enhancing Text-to-SQL Conversion in Turkish: An Analysis of LLMs with Schema Context                            | Ferhat D emirkıran<br>Ali Kemal Coşkun<br>Yavuz Kömeçoğlu<br>Başak Buluz Kömeçoğlu<br>Ramazan Güven                                                          | 261 - 265  |
| 2203    | Linguistic Knowledge Graph "Turklang" as Universal Model for Linguistic Resources and Tools in Turkic Languages | Ayrat Gatiatullin<br>Nikolai Prokopyev<br>Lenara Kubedinova<br>Nilufar Abdurakhmonova<br>Rustam Burnashev                                                    | 266 - 270  |
| 2216    | Requirements for the Development of a Website Builder with Adaptive Design                                      | Gulmira Bekmanova<br>Banu Yergesh<br>Assel Omarbekova<br>Laura Orynbay<br>Aiganym Bessembayeva<br>Dinara Kabdylova<br>Altanbek Zulkhazhav<br>Beibarys Sultan | 271 - 276  |
| AI 1870 | A Modified Marine Predators Algorithm for Numerical Function Optimization                                       | Resul Özdemir<br>Murat Taşyürek                                                                                                                              | 277 - 281  |

|      |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                | Veysel Aslantaş                                                                                       |           |
| 1884 | Document Classification and Key Information Extraction Using Multimodal Transformers                                                                                                                                           | Mehmet Selman Baysan                                                                                  | 282 - 287 |
|      |                                                                                                                                                                                                                                | Furkan Kızılay<br>Ayşe İrem Özmen<br>Gökhan İnce                                                      |           |
| 1926 | Employee Turnover Prediction on Synthetic and Real Datasets                                                                                                                                                                    | Azhar Murzaeva<br>Volkan İllik<br>Kadir Yunus Koc                                                     | 288 - 292 |
| 1937 | Data Augmentation in Remote Sensing Image Change Captioning                                                                                                                                                                    | Orkhan Karimli<br>İlyas Mustafazade<br>Ali Can Karaca<br>Fatih Amasyalı                               | 293 - 298 |
| 1968 | Comparative Evaluation of Word2Vec and Node2Vec for Frequently Bought Together Recommendations in E-commerce                                                                                                                   | Mustafa Keskin<br>Enis Teper<br>Alya Kurt                                                             | 299 - 303 |
| 1971 | Disrupting the Retrieval Phase in RAG-Based LLM Chatbots through Input Manipulation                                                                                                                                            | Felix Pitterling<br>Georgii Koshelev<br>Oliver Haddad<br>Rodrigo Teran                                | 304 - 308 |
| 1976 | Mutation Testing Reinvented: How Artificial Intelligence Complements Classic Methods                                                                                                                                           | Serhat Uzunbayir<br>Kaan Kurtel                                                                       | 309 - 314 |
| 1997 | Prompting Large Language Models for Aerial Navigation                                                                                                                                                                          | Emirhan Balcı<br>Mehmet Sarıgül<br>Barış Ata                                                          | 315 - 320 |
| 2006 | Açıklanabilir Yapay Zeka Üzerine Bir İnceleme<br>A Review of Explainable Artificial Intelligence                                                                                                                               | Samed Al<br>Şeref Sağıroğlu                                                                           | 321 - 326 |
| 2020 | Investigating the Effects of Pre-trained Deep Learning Models and Fusion Techniques on Fruit Segmentation Performance                                                                                                          | Esmâ İbiş<br>Aybars Uğur                                                                              | 327 - 332 |
| 2034 | Beyin Tümörü Ameliyatlarında Beyin Kayması Probleminin Telifisi: Bilgisayar Destekli Yöntemler Üzerine Bir Derleme<br>Compensating for the Brain Shift Problem in Brain Tumor Surgeries: A Review of Computer-Assisted Methods | Ayşe Gül Eker<br>Meltem Kurt Pehlivanoğlu<br>Nur Banu Albayrak<br>Nevcihan Duru<br>Tolga Turan Dünder | 333 - 338 |
| 2039 | AI-Enhanced Endometrial Cancer Diagnosis System                                                                                                                                                                                | Raziye Aslıhan Kürkcü<br>Işın Yeşim Yeşilkaya Baylan<br>Erkut Attar<br>Burcu Selçuk<br>Tacha Serif    | 339 - 343 |
| 2040 | El Titreme Sinyalinden Transformer Temelli Parkinson Hastalığı Sınıflandırması<br>Transformer Based Parkinson's Disease Classification from Hand Tremor Signal                                                                 | Murat Atçeken<br>Lütfü Hanoğlu<br>Mehmet Ersin Bitirgen<br>Bahadır K. Güntürk<br>İbrahim Özşeker      | 344 - 347 |
| 2042 | Üretken Yapay Zeka Fırsatlar ve Tehditler: Bibliyometrik Analiz<br>Generative Artificial Intelligence Opportunities and Threats: Bibliometric Analysis                                                                         | Betül Ersöz<br>Şeref Sağıroğlu<br>Halil İbrahim Bülbül                                                | 348 - 353 |
| 2053 | Users Acceptance of Generative Artificial Intelligence Based on ChatBot Use                                                                                                                                                    | Ayşe Yeşim Mutlu                                                                                      | 354 - 359 |
| 2054 | MMBAtn: Max-Mean and Bit-wise Attention for CTR Prediction                                                                                                                                                                     | Hasan Saribas<br>Cagri Yesil<br>Serdarcan Dilbaz<br>Halit Orenbas                                     | 360 - 365 |
| 2065 | Türkçe Otomatik Konuşma Tanıma Sistemleri İçin Sentetik Veri Üretme Yöntemi<br>Synthetic Data Generation Method for Turkish Automatic Speech Recognition Systems                                                               | Hilal Tekgöz<br>Harun Uz<br>Muhammed Murat Özbek<br>Tolga Büyüktanır                                  | 366 - 370 |
| 2066 | A Federated Learning Framework for Classifying the Images in Ultrasonic Nondestructive Testing                                                                                                                                 | Abdulkadir Gulsen<br>Hilal Hacilar                                                                    | 371 - 375 |

|      |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   |           |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|      |                                                                                                                                                                                                                            | Burak Kolukisa<br>Burcu Bakir-Gungor                                              |           |
| 2071 | AI Assisted Customer Review Sentiment Analysis and Department Classification Tool                                                                                                                                          | Burcu Seçuk<br>Berat Ilgaz Dursun<br>Tacha Serif                                  | 376 - 381 |
| 2075 | Histopatolojik Görüntülerde Doğru Mitoz Tespiti için Geliştirilmiş Renk Normalleştirme Yöntemi<br>Enhanced Stain Normalization Method for Accurate Mitosis Detection in Histopathological Images                           | Refik Samet<br>Nooshin Nemati<br>Emrah Hançer<br>Serpil Sak<br>Bilge Ayça Kırmızı | 382 - 387 |
| 2110 | ATGRUVAE: Reducing Noise and Improving Forecasting Performance in Stock Data                                                                                                                                               | Hüseyin Akkas<br>Burak Kolukisa<br>Burcu Bakir-Gungor                             | 388 - 392 |
| 2113 | Evaluating the Impact of Sentiment Analysis on Deep Reinforcement Learning-Based Trading Strategies                                                                                                                        | Mustafa Etcil<br>Burak Kolukisa<br>Burcu Bakir-Gungor                             | 393 - 398 |
| 2118 | PsychSynth: Advancing Mental Health AI Through Synthetic Data Generation and Curriculum Training                                                                                                                           | Vedanta S P<br>Madhav Rao                                                         | 399 - 404 |
| 2121 | Covid-19 Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinin Segmentasyonu için Topluluk Öğrenmesiyle Birleştirilmiş U-Net Modeli<br>U-Net Model Combined with Ensemble Learning for Segmentation of Covid-19 Computed Tomography Images | Furkan Atlan<br>İhsan Pençe                                                       | 405 - 410 |
| 2129 | Turkish Sign Language Video Generation from Pose Sequences Using a Conditional GAN Model                                                                                                                                   | Feyza Özkan<br>Hatice Kübra Tekin<br>Hacer Yalim Keles                            | 411 - 416 |
| 2131 | Statistical Attention Layer for Neural Network Training                                                                                                                                                                    | Ergun Biçici<br>Hasan Saribaş                                                     | 417 - 420 |
| 2134 | Dudak Şekillerinden Kişilik Analizi: Marifetname ve Açıklanabilir Yapay Zeka Yaklaşımı<br>Personality analysis from lip shapes: Marifetnâme and explainable artificial intelligence approach                               | Semra Çelebi<br>İbrahim Türkoğlu                                                  | 421 - 426 |
| 2148 | Breast Cancer Detection Using Deep Learning Models                                                                                                                                                                         | Erkan Akkaş<br>Mustafa Yapar<br>Şeref Sağıroğlu<br>Ali Öter<br>Betül Ersöz        | 427 - 430 |
| 2191 | CGAN Mimarisi ile Kısıtlı Veri Ortamında Kestirimci Bakım Performansının İyileştirilmesi<br>Improving Predictive Maintenance Performance in Limited Data Environment with CGAN                                             | Mehmet Musa Özcan<br>Uğurhan Kutbay                                               | 433 - 438 |
| 2207 | Integrating the Focusing Neuron Model with N-BEATS and N-HITS                                                                                                                                                              | Şuayb Talha Özçelik<br>Faik Boray Tek                                             | 439 - 442 |
| 2217 | Advanced Convolutional Neural Networks for Plastic Classification in Recycling Systems                                                                                                                                     | Nazym Alimbekova<br>Ainur Zhumadillayeva<br>Sunggat Aiymbay                       | 443 - 447 |
| ML   | 1846 Semi-Supervised Learning for Sensor-Based Flash Point Prediction in Oil Industry                                                                                                                                      | Mert Sülük<br>Şule Gündüz Öğüdücü                                                 | 448 - 452 |
|      | 1847 Robust Stacked Ensemble Model for Lung Cancer Diagnosis                                                                                                                                                               | Ayhan Akbas<br>Gonca Buyrukoglu<br>Selim Buyrukoglu                               | 453 - 457 |
|      | 1856 Kod Kusurlarının Tespitinde Makine Öğrenmesi Tekniklerinin Başarım Analizi<br>The Performance Analysis of Machine Learning Techniques in Code Smell Detection                                                         | Arman Yavuz<br>Oya Kalipsiz                                                       | 458 - 463 |
|      | 1860 Enhancing Financial Time-Series Analysis with TimeGAN: A Novel Approach                                                                                                                                               | Cemal Öztürk                                                                      | 464 - 467 |
|      | 1869 From Traditional to Deep: Evaluating Sentiment Analysis Models on a Large-Scale Tweet Dataset                                                                                                                         | Alisahib Mammadov<br>Gokhan Bakal                                                 | 468 - 473 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                             |           |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1871 | Comparison of Feature Selection Methods for Mechanical Properties of Cold Rolled Products in Flat Steel Manufacturing                                                                                                                     | Didem Bakiler Ilme<br>Merve Öper<br>E. Fatih Yetkin                                                         | 474 - 478 |
| 1883 | A Machine Learning Approach to Steel Sheet Production Surface Quality                                                                                                                                                                     | Asena Öztürk<br>Mehmet Nafiz Aydın                                                                          | 479 - 484 |
| 1938 | NLP Tabanlı Özellik Çıkarımına Dayalı Makine Öğrenme Algoritmaları Kullanılarak SQL Enjeksiyonu Ataklarının Tespit Edilmesi<br>Detection of SQL Injection Attacks Using Machine Learning Algorithms Based on NLP-Based Feature Extraction | Hakan Can Altunay                                                                                           | 485 - 489 |
| 1940 | Enhancing Driver Injury Severity Prediction Using Optimized Oversampling and Feature Selection Techniques                                                                                                                                 | Vahide Nida Kılıç<br>Gizen Mutlu<br>Esra Saraç<br>Çiğdem Acı<br>Murat Özen                                  | 490 - 495 |
| 1972 | Predicting Electric Vehicle Adoption in the EU: Analyzing Classification Performance and Influencing Attributes Across Countries, Gender, and Education Level                                                                             | Mert Kumbasar<br><br>Gül Tokdemir<br>Thouraya Gherissi Labben<br>Gurdal Ertek                               | 496- 499  |
| 1977 | Arabam.com Kurumsal Üyelerinin Satın Alma Davranışlarının Analizi                                                                                                                                                                         | Dilan Oragaz<br>İsmail Duru                                                                                 | 500 - 505 |
| 1983 | Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenme Modelleri Kullanılarak MR Görüntülerinden Demans Sınıflandırma                                                                                                                                          | Meltem Kurt Pehlivanoğlu<br><br>Onur Varol<br>Osman Aldemir<br>Ata Emir Uncu<br>Nevcihan Duru               | 506 - 511 |
| 1995 | Indoor Localization with GravNetConv and Dynamic Graphs                                                                                                                                                                                   | Mert Bayraktar<br>Alper Ozcan<br>Umit Deniz Ulusar                                                          | 512 - 516 |
| 2023 | GPS Spoofing Detection on Autonomous Vehicles with XGBoost                                                                                                                                                                                | Emre İşleyen<br>Şerif Bahtiyar                                                                              | 517 - 522 |
| 2025 | SmartSniffer: Predicting Food Spoilage Time with an Electronic Nose-based Gas Monitoring Apparatus Utilizing a Two-Stage Pipeline Model                                                                                                   | Pandey Shourya Prasad<br><br>Sreyas Janamanchi<br>Barath S Narayan<br>Madhav Rao                            | 523 - 528 |
| 2064 | GNF: Generative Natural Faces Dataset for Face Expression Recognition Task                                                                                                                                                                | Cansu Özer<br>Volkan Dağlı<br>Mustafa Kağan Gürkan                                                          | 529 - 533 |
| 2081 | Incorporating Knowledge Graph Embeddings into Graph Neural Networks for Sequential Recommender Systems                                                                                                                                    | Kazım Emre Yüksel<br><br>Susan Üsküdarlı                                                                    | 534 - 539 |
| 2095 | The Classification of Human and Cognitive Architecture Time Estimation Using Machine Learning Methods                                                                                                                                     | Behiye Şahin<br><br>Sonay Duman                                                                             | 540 - 543 |
| 2101 | Optimization of Roadside Assistance Tow Truck Services Provided to Insured Individuals with Traffic and Comprehensive Insurance Policies                                                                                                  | Serkan Kırca<br><br>Fatma Yağmur Erbaş<br>Sedat Cebesoy<br>Buse Özkanat<br>Aysun Yıldırım<br>Ceren Yıldırım | 544 - 549 |
| 2104 | Optimizing Recommendation Systems By Fusion of KNN, Singular Value Decomposition, and XGBoost for Enhanced Performance                                                                                                                    | Mohammed Basim Mohammed Mohammed<br><br>Erkut Arıcan                                                        | 550 - 555 |
| 2119 | Spoken Accent Detection in English using Audio-Based Transformer Models                                                                                                                                                                   | Oguzhan Ozturk<br>Hasan Kilimci<br>H.Hakan Kilinc<br>Zeynep Hilal Kilimci                                   | 556 - 561 |
| 2136 | Analysis of Adversarial Training for Resilient Image Recognition Against Different Attacks                                                                                                                                                | Emir Can Karakuş<br><br>Fırat Kutluhan İslim<br>Ece Gelal Soyak                                             | 562 - 567 |



|     |      |                                                                                                                                                                               |                                                                                              |           |
|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|     | 2150 | Business Process Management Anomaly Detection through Semantic Embedding-Integrated Graph Neural Networks                                                                     | Teoman Berkay Ayaz<br>Ege Gülce<br>Stanley Hsu<br>Alper Özcan<br>Akhan Akbulut               | 568 - 573 |
|     | 2155 | Multi-Aspect Anomaly Detection with Graph Neural Networks and Kolmogorov-Arnold Networks in Business Process Management                                                       | Teoman Berkay Ayaz<br>Ege Gülce<br>Stanley Hsu<br>Alper Özcan<br>Akhan Akbulut               | 574 - 579 |
|     | 2156 | Comparison of a Deep Learning and a Hybrid Model for Classification of an Unbalanced Urgent Cases Dataset for Human Faces                                                     | Faruk Özgür<br>Neslihan Arıkan<br>Özge Öztimur Karadağ                                       | 580 - 585 |
|     | 2171 | Estimating the Manufacturing Cost of a Metal Part from Textual and Geometric Features                                                                                         | Talha Rehman Abid<br>Mert Daloğlu<br>Cem Yıldız<br>Ali Erman Erten<br>Kamer Kaya             | 586 - 591 |
|     | 2176 | Object Detection in Hyperspectral Images with Unsupervised Domain Adaptation                                                                                                  | Sinem Aybüke Şakacı<br>Alp Ertürk<br>Erchan Aptoula                                          | 592 - 596 |
|     | 2182 | Machine Learning Approaches to Predict Thyroid Cancer Recurrence: A Comparative Study                                                                                         | Candide Ozturk<br>Ozgur Sagir<br>Ulas Vural                                                  | 597 - 602 |
|     | 2197 | Yangın Söndürme Süreçlerinde Su Tüketiminin Makine Öğrenmesi ile Tahmini<br>Prediction of Water Consumption in Fire Extinguishing Processes Using Machine Learning Approaches | Emin Ölmez<br>Ahsen Usta<br>Orhan Akbulut                                                    | 603 - 606 |
|     | 2202 | Synthetic Vibration Data Generation and Fault Classification in CNC Machines Using Transformer GANs and ConvLSTM Networks                                                     | Özlem Erbay<br>Batriay Erbay                                                                 | 607 - 612 |
| IoT | 1862 | Design and Implementation of a Management System for Wireless Electronic Combination Locks                                                                                    | Batuhan Kol<br>Metin Bilgin                                                                  | 613 - 618 |
|     | 1887 | Solar IoT: Monitoring the Orientation and Electrical Parameters of the Solar Panel                                                                                            | Hakan Dalkılıç<br>Oğuz Gora                                                                  | 619 - 624 |
|     | 1973 | Multifunctional Smart Spoon for Parkinson's: Stability Enhancement and Diagnostic Tools                                                                                       | Divyansh Singhal<br>Sasi Snigdha Yadavalli<br>Nupur Patil<br>Siddharth Chauhan<br>Madhav Rao | 625 - 629 |
|     | 1988 | An AI-Assisted Autonomous IoT Agent for Smart Spaces                                                                                                                          | Yakup Kayataş<br>Sanem Kabadayı                                                              | 630 - 635 |
|     | 1991 | Advanced Detection and Prevention of Sinkhole Attacks in 6TiSCH Networks                                                                                                      | Burak Aydın<br>Hakan Aydın<br>Sedat Görmüş                                                   | 636 - 641 |
|     | 2000 | Comparison of Different Weather Data Acquisition Methods                                                                                                                      | Emre Evcin<br>Yusuf Murat Erten                                                              | 642 - 647 |
|     | 2057 | Employing Digital Twin to Forest Fire Management Systems                                                                                                                      | Bugra Aydın<br>Sema Fatma Oktug                                                              | 648 - 653 |
|     | 2085 | Distributed Key Value Store for IoT Edge Devices                                                                                                                              | Burak Aslantaş<br>Elif Nurdan Pektaş<br>Şebnem Baydere                                       | 654 - 659 |
| EMB | 2096 | Soft Error Reliability Assessment of TinyML Algorithms on STM32 Microcontroller                                                                                               | Ahmet Selim Karakuş<br>Osman Buğra Gökteş<br>Sadık Akgedik<br>Sanem Arslan                   | 660 - 664 |
| HUM | 1999 | Development of An Algorithm for Converting Json Formats to Xml by Forming its File Data Structure                                                                             | Aigul Mukhitova<br>Aigerim Yerimbetova<br>Vladimir Barakhnin                                 | 665 - 670 |

|       |      |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                       |           |
|-------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|       |      |                                                                                                                                             | Elmira Daiyrbayeva                                                                                                                                    |           |
|       | 2130 | Facial Emotion Recognition for Imitation in Human-Robot Interaction                                                                         | İbrahim Yanç<br>Aykan İpek<br>Selma Yılmazyıldız Kayaarma                                                                                             | 671 - 676 |
| HPER  | 2030 | A Glimpse to Scalable LLM Architectures: Building Real-Time Sentiment Analyser with Kafka and FastAPI                                       | Uzay Çetin<br>Yunus Emre Gündoğmuş                                                                                                                    | 677 - 681 |
|       | 2165 | Parallelization of BitColor Algorithm via Multithreading and GPU for Graph Coloring                                                         | Burak Kocausta<br>Gizem Sungu Terci<br>Alp Arslan Bayrakci                                                                                            | 682 - 687 |
| BCHN  | 1922 | Security Dynamics of Blockchain-Enabled SDN Systems: A Taxonomic Approach                                                                   | Deniz Dudukcu<br>Murat Karakus                                                                                                                        | 688 - 693 |
|       | 2056 | Comparative Performance Analysis of Ethereum and Optimism Smart Contracts in Health Insurance                                               | Beyhan Adanur Dedetürk<br>Bilge Kagan Dedetürk                                                                                                        | 694 - 699 |
| BIO   | 1907 | Disease Prediction From Human Microbiome by Utilizing Machine Learning                                                                      | Bahadır Emin Temel<br>Bora Kocapinar<br>Zerrin Isik                                                                                                   | 700 - 705 |
|       | 1923 | Medikal Görüntülerin Etkili Bir Şekilde Sınıflandırılması için Dikkat Tabanlı Temsil Öğrenimi                                               | Selim Arslan                                                                                                                                          | 706 - 711 |
|       |      | Attention Based Representation Learning for Effective Classification of Medical Images                                                      | Kemal Polat                                                                                                                                           |           |
|       | 1933 | Utilizing Tree-Based Algorithms for Genetic Variant Interpretation                                                                          | Rumeysa Aslıhan Ertürk<br>Mehmet Baysan                                                                                                               | 712 - 717 |
|       | 1978 | A Test Bench for Replicating Human Breathing: Evaluating Thermal Effects of N95 Filtering Facepiece Respirator Leaks ' Preliminary Findings | Geoffrey Marchais<br>Barthelemy Topilko<br>Mohamed Arbane<br>Jean Brousseau<br>Clothilde Brochot<br>Yacine Yaddaden<br>Ali Bahloul<br>Xavier Maldague | 718 - 723 |
|       | 1979 | Development of Multiphysics Models for the Study of Airflow and Thermal Effects During the Use of Filtering Facepiece Respirators           | Barthelemy Topilko<br>Geoffrey Marchais<br>Mohamed Arbane<br>Jean Brousseau<br>Ali Bahloul<br>Xavier Maldague<br>Clothilde Brochot<br>Yacine Yaddaden | 724 - 730 |
|       | 1994 | Awareness of Gamification as a Non-Pharmacological Intervention in Sleep Health Research: A Systematic Literature Review                    | Arife Gülah Erol<br>Murat Yılmaz<br>Paul M. Clarke                                                                                                    | 731 - 736 |
|       | 2003 | Optik Çukur Bölütlemesi<br>Segmentation of the Optic Cup                                                                                    | Saadet Aytaç Arpacı<br>Songül Varlı                                                                                                                   | 737 - 741 |
|       | 2090 | Clinically Significant Prostate Cancer Detection and Diagnosis in Bi-parametric MRI with Deep Learning Models                               | Clinton Binda Asoh-Itambi<br>Mecit Yüzkat<br>Songül Varlı                                                                                             | 742 - 744 |
|       | 1993 | Malaria Incidence Prediction Using Climate Factors with Machine Learning Models                                                             | Ayoade Adeyemi<br>Cyrille Mesue Njume<br>Goodnews Akindele<br>Nana Aisha Umar<br>Ayodele James Oyejide                                                | 748 - 753 |
| CDSec | 1857 | Dual-layered Approach for Malicious Domain Detection                                                                                        | Nadide Bilge Doğan<br>Alp Barış, Beydemir<br>Şerif Bahtiyar<br>Umutcan Doğan                                                                          | 754 - 759 |
|       | 1953 | Analysis of the Zero-Day Detection of Metamorphic Malware                                                                                   | Sibel Gulmez<br>Arzu Gorgulu Kakisim<br>İbrahim Sogukpınar                                                                                            | 760 - 765 |
|       | 1960 | White-Box Style Intrusion Detection System Integration into Industrial Metaverses                                                           | Yasir Kılıç                                                                                                                                           | 766 - 771 |

|      |                                                                                                                                                        |                                                                                                                            |                                                                                                                            |           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|      |                                                                                                                                                        |                                                                                                                            | Vahide Nida Kılıç<br>Ali İnan                                                                                              |           |
| 2037 | A Practical Investigation of Spear Phishing Spam Emails: Comparative Analysis and Evaluation                                                           | Kendrick Kurt Günter Bollens                                                                                               | 772 - 777                                                                                                                  |           |
| 2091 | Multipurpose Malware Detection System                                                                                                                  | Mert Gursimsir<br>Cem Ayar<br>Ibrahim Sogukpinar                                                                           | 778 - 782                                                                                                                  |           |
| CRYP | 1867                                                                                                                                                   | A New Method to Detect Malicious DNS over HTTPS via Feature Reduction                                                      | Ali K. Bozkurt<br>Halil E. Aköz<br>Ataberk Taşpınar<br>Şerif Bahtiyar                                                      | 783 - 788 |
|      | 1939                                                                                                                                                   | Generative Adversarial Networks for Synthetic Jamming Attacks on UAVs                                                      | Burcu Sönmez Sarıkaya<br>Şerif Bahtiyar                                                                                    | 789 - 794 |
|      | 1958                                                                                                                                                   | Detecting Corruptive Noise Rounds for Statistical Disclosure Attacks                                                       | Alperen Aksoy<br>Doğan Kesdoğan                                                                                            | 795 - 800 |
|      | 1996                                                                                                                                                   | Future Directions of Cybersecurity in Industrial Internet of Things Through Edge Computing                                 | Tamara Zhukabayeva<br>Lazzat Zholshiyeva<br>Nurdaulet Karabayev                                                            | 801 - 806 |
|      | 2061                                                                                                                                                   | Resource-Efficient Ensemble Learning for Edge IIoT Network Security against OSINT-based Attacks                            | Mert İlhan Ecevit<br>Zakire Çukur<br>Muhammed Ali İzgün<br>Noor Ul Ain<br>Hasan Dağ                                        | 807 - 812 |
|      | 2074                                                                                                                                                   | Transfer Learning for Phishing Detection: Screenshot-Based Website Classification                                          | Furkan Çolhak<br>Mert İlhan Ecevit<br>Hasan Dağ                                                                            | 813 - 818 |
| 2145 | Blok Şifrelerin Karıştırma ve Yayılım Tabakaları için Yeni Bir Analiz Aracı<br>A New Analysis Tool for Confusion and Diffusion Layers of Block Ciphers | Mehmet Ali Demir<br>Meltem Kurt Pehlivanoğlu<br>Pınar Savaştürk<br>Emir Öztürk<br>Muharrem Tolga Sakallı<br>Sedat Akleylek | 819 - 824                                                                                                                  |           |
| CVIS | 1851                                                                                                                                                   | Impact of Image Augmentation on Deep Learning-Based Classification of Granite Tiles                                        | Gaye Ediboglu Bartos<br>Sibel Ünaldı<br>Nesibe Yalçın                                                                      | 825 - 828 |
|      | 1877                                                                                                                                                   | Advanced Facial Expression Classification with CNN-Transformer Integration for Human-Computer Interaction                  | Ali Azmoudeh<br>Cigdem Altin Gumussoy<br>Hazım Kemal Ekenel                                                                | 829 - 834 |
|      | 1936                                                                                                                                                   | Word Image Representation at Local and Global Levels Based on Vision Transformers                                          | Baha Edine Harrath<br>Mohamed Mhiri<br>Mohamed Cheriet                                                                     | 835 - 840 |
|      | 1949                                                                                                                                                   | Detecting Duplicate Products in E-Commerce Images Using Siamese Networks                                                   | Enis Teper<br>Furkan Eseoğlu<br>Mustafa Keskin                                                                             | 841- 846  |
|      | 1963                                                                                                                                                   | Comparative Analysis of Visual Attribute Tagging Models for Upper-Body Clothing Products                                   | Engin Kaya<br>Mert Yanık                                                                                                   | 846 - 850 |
|      | 1986                                                                                                                                                   | Development of A Model of Kazakh Sign Language Recognition Based on Deep Learning Method                                   | Aigerim Yerimbetova<br>Bakzhan Sakenov<br>Ulmeken Berzhanova<br>Nurzhan Mukazhanov<br>Elmira Daiyrbayeva<br>Mohamed Othman | 851 - 856 |
|      | 1989                                                                                                                                                   | Recognising Kazakh Sign Language with Mediapipe                                                                            | Aigerim Yerimbetova<br>Diana Kaidina<br>Bakzhan Sakenov<br>Elmira Daiyrbayeva<br>Mussa Turdalyuly<br>Ulmeken Berzhanova    | 857 - 862 |
|      | 1990                                                                                                                                                   | Ultrason Görüntülerinden Meme Kanseri Teşhisi için Lezyon Tespitli Hibrit Derin Öğrenme Modelleri                          | Osman Doğuş Gülgün                                                                                                         | 863 - 868 |

|      |      |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                 |           |
|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|      |      | Hybrid Deep Learning Models with Lesion Detection for Breast Cancer Diagnosis from Ultrasound Images                                                                                                            | Hamza Erol                                                                                                                      | 869 - 874 |
| 1992 |      | Olumsuz Hava Koşullarında Gemi Tespiti ve Sınıflandırılması<br>Ship Detection and Classification in Adverse Weather Conditions                                                                                  | Yahya İzala<br>Yaşar Becerikli                                                                                                  |           |
| 2010 |      | Removing Background from Noisy Handwritten Signatures on Banking Documents using GANs                                                                                                                           | Ege Dinçer<br>Sacide Kalaycı<br>Emre Yurdakul<br>Bilge Köroğlu                                                                  | 875 - 879 |
| 2013 |      | A Faster R-CNN Model for Multi-class Classification and Detection of Land, Air, and Sea Vehicles                                                                                                                | Enes Güvelioğlu<br>Çiğdem İnan Acı                                                                                              | 880 - 885 |
| 2098 |      | Çelik Hurdasının Sınıflandırılmasında ResNet ve Görüntü Dönüştürücü Tabanlı Modellerin Başarımı                                                                                                                 | Sefa Temur<br>Levent Karacan                                                                                                    | 886 - 891 |
| 2117 |      | Advanced Computer Vision Techniques for Reliable Gender Determination in Budgerigars (Melopsittacus undulatus)                                                                                                  | Atalay Denknalbant<br>Efe İlhan Cemalcılar<br>Majid Ahangari<br>Abdussamat Saidburkhan<br>Alireza Zirak Ghazani<br>Erkut Arıcan | 892 - 897 |
| 2151 |      | Teslimat Süresi Tahminlerinde Makine Öğrenmesi Modellerinin Yorumlanabilirliği<br>Interpretability of Machine Learning Models in Delivery Time Predictions                                                      | Serhat Agit Satıcı<br>Habil Kalkan                                                                                              | 898 - 903 |
| 2169 |      | Deep Learning based Order Form Recognition                                                                                                                                                                      | Enes Alperen Buğaz<br>Orhan Akbulut<br>Aysun Taşyapı Çelebi<br>Uğur Yıldız                                                      | 904 - 908 |
| 2170 |      | Learning Based Photo Management on Smartphones                                                                                                                                                                  | Beyza Nur Şenay<br>Orhan Akbulut<br>Aysun Taşyapı Çelebi<br>Uğur Yıldız                                                         | 909 - 912 |
| 2177 |      | Retinal Disease Classification Using Optical Coherence Tomography Angiography Images                                                                                                                            | Omer Faruk Aydın<br>Muhammet Serdar Nazlı<br>F. Boray Tek<br>Yasemin Turkan                                                     | 913 - 918 |
| 2178 |      | Segmentation Based Classification of Retinal Diseases in OCT Images                                                                                                                                             | Öykü Eren<br>F. Boray Tek<br>Yasemin Turkan                                                                                     | 919 - 924 |
| 2183 |      | Unsupervised Translation from Shortwave Infrared Images to RGB Images: A Comparative Evaluation                                                                                                                 | Duygu Tasbas<br>Hacer Yalim Keles                                                                                               | 925 - 930 |
| DSCI | 1882 | Automatic Segmentation of Time Series Data with PELT Algorithm for Predictive Maintenance in the Flat Steel Industry                                                                                            | Saygın Kaçar<br>Tuğçe Ballı<br>E. Fatih Yetkin                                                                                  | 931 - 936 |
|      | 1921 | Otomobil Kredilerinde Temerrüt Tahmini ve Araç Geri Kazanım Olasılığı Analizi - Bir Segmentasyon Çalışması<br>Default Prediction and Vehicle Recovery Probability Analysis in Auto Loans - A Segmentation Study | Sahin Nicat<br>Anıl Ferdi Kaya                                                                                                  | 937 - 942 |
|      | 1955 | E-Ticaret Sadakat Programı Müşteri Eğilim Tahmini<br>Customer Propensity Prediction in E-Commerce Loyalty Program                                                                                               | Yunus Emre Gündoğmuş<br>Sinan Keçeci<br>Ege Erdem<br>Emre Rençberoğlu                                                           | 943 - 946 |
|      | 1967 | Yapay Zeka ve Makroekonomik Göstergeler ile Tüzel Kredilerin Değerlendirilmesi<br>Evaluation of Corporate Loans with Artificial Intelligence and Macroeconomic Indicators                                       | Burak Yüksel<br>Hakkı Berkay Çiçek                                                                                              | 947 - 951 |
|      | 1974 | Enhanced Bot Detection on TwiBot-20 Dataset                                                                                                                                                                     | Mehmet Ali Osman Atik<br>Şevket Umud Çakır<br>Alper Özcan                                                                       | 952 - 956 |
|      | 1975 | Drug-Drug and Drug-Protein Link Prediction on DTINet dataset                                                                                                                                                    | Mehmet Ali Osman Atik<br>Yusuf Çelik<br>Alper Özcan                                                                             | 957 - 960 |
|      | 2029 | Perakende Verilerinde Anomali Tespiti ve Döviz Kuru İlişkisi Üzerine ChatGPT Destekli Yorumlama                                                                                                                 | Şadi Evren Şeker                                                                                                                | 961 - 966 |



|      |      |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                  |             |
|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|      |      | ChatGPT Supported Interpretation on Anomaly Detection in Retail Data and Exchange Rate Relationship                                                                                                                                      | Hatice Nizam-Özoğur                                                                                                                              |             |
|      | 2033 | Text to SQL Transformation Using LLM: a Comparative Research of T5, Seq2Seq, and SQLNet Models                                                                                                                                           | Zhazira Shaikhiyeva<br>Madina Mansurova<br>Gulshat Amirkhanova                                                                                   | 967 - 972   |
|      | 2076 | Sağlık Sigortası Sahiplerinin Davranışsal Analizi ve Kümelenmesi<br>Clustering and Behavioral Analysis of Health Insurance Owners                                                                                                        | Omer Sezer Koyuncu<br>Seçil Arslan                                                                                                               | 973 - 978   |
|      | 2087 | On symbolic Prediction of Time Series for Predictive Maintenance Based on SAX-LSTM                                                                                                                                                       | Aykut Güler<br>Tuğçe Ballı<br>E. Fatih Yetkin                                                                                                    | 979 - 983   |
|      | 2135 | Profiling Driver Behaviors Using AI-Based Methods and Deep Learning Techniques for Improving Road Safety: A Comparative Study of Algorithms                                                                                              | Volkan Oban<br>Mustafa Kaya<br>Güzide Safi<br>İrem Nur Çimen<br>Tubanur Çatak<br>Bulut Karadağ<br>Gökhan Gümüş<br>Aslıhan Çandır<br>Fatih Alagöz | 984 - 989   |
| IR   | 1896 | ReRag: A New Architecture for Reducing the Hallucination by Retrieval-Augmented Generation                                                                                                                                               | Robin Koç<br>Mustafa Kağan Gürkan<br>Fatoş T. Yarman Vural                                                                                       | 990 - 994   |
|      | 1941 | Enhancing Object Detection in Aerial Images Using Transformer-Based Super-Resolution                                                                                                                                                     | Aslan Ahmet Haykır<br>İlkay Öksüz                                                                                                                | 995 - 1000  |
| NET  | 1985 | Proof of Concept Implementation for RSVP TSN Control Plane                                                                                                                                                                               | Necip Gozuacik                                                                                                                                   | 1001 - 1004 |
|      | 2100 | Integrating Blockchain and SDN for Centrality-Aware Virtual Multicast Tree Embedding                                                                                                                                                     | Furkan Ayaz<br>Evrin Guler<br>Murat Karakus<br>Davut Hanbay                                                                                      | 1005 - 1010 |
|      | 1969 | QoS Aware Routing Approaches in Software Defined Smart Grids                                                                                                                                                                             | Sedef Demirci                                                                                                                                    | 1011 - 1016 |
|      | 2008 | Deep Reinforcement Learning Routing in Mobile Networks                                                                                                                                                                                   | Arif Burak Dikmen<br>Hasari Çelebi                                                                                                               | 1017 - 1022 |
| RBOT | 1942 | Endüstriyel Robotik Sistemlerin Güvenlik Doğrulaması<br>Safety Verification of Industrial Robotic Systems                                                                                                                                | Fatih Furkan Arslan<br>Metin Özkan                                                                                                               | 1023 - 1028 |
|      | 2077 | EKF Based Localization: Integrating IMU and LiDAR Data in the Hilti SLAM Challenge                                                                                                                                                       | Behice Bakır<br>Havvanur Bozömeroğlu<br>Ebu Yusuf Güven                                                                                          | 1029 - 1034 |
| SING | 1965 | Communication (Educational) Kit (HaKi)                                                                                                                                                                                                   | Murat Sever<br>Utku Bilgin                                                                                                                       | 1035 - 1038 |
|      | 2089 | Manyetik Parçacık Görüntülemesinde Sistem Matrisi için Farklı Dalgacık Dönüşümlerinin Seyreklik Seviyesi Karşılaştırması<br>Sparsity Level Comparison of Different Wavelet Transforms for the System Matrix in Magnetic Particle Imaging | Vildan Atalay Aydın                                                                                                                              | 1039 - 1043 |
|      | 2097 | Sparse Channel Estimation For M-QAM-Based Underwater Acoustic Communication Systems                                                                                                                                                      | Mhd Tahssin Altabbaa<br>Berkay Tekat<br>Emin Tarik Iseri                                                                                         | 1044 - 1048 |
| OTH  | 1858 | The 80/20 Principle in Morphemics-Morphology in the Educational Corpus of the Uzbek Language                                                                                                                                             | Shahlo Khamroeva<br>Bakhtiyor Mengliyev<br>Muyassar Kholova                                                                                      | 1049 - 1052 |
|      | 1904 | Gamification as a Tool for Personalized Learning in Inclusive Education                                                                                                                                                                  | Dilaram Baumuratova<br>Tamara Zhukabayeva<br>Mira Rakhimzhanova                                                                                  | 1053 - 1058 |
|      | 1918 | A Metaheuristic Algorithm for the Fixed Charge Transportation Problem                                                                                                                                                                    | Nermin Kartli                                                                                                                                    | 1059 - 1062 |
|      | 2027 | Eğitimde Sürükleyici Teknolojilerin Kullanılması Fırsatlar ve Beklentiler                                                                                                                                                                | Atamuratov Rasuljon Kadirjanovich<br>Majidova Gulhayo Abdirazzoq qızı<br>Bayjonov Furqat Baxramovich<br>Ongarov Mansurbek Bayrambekovich         | 1063 - 1068 |

|    |      |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                             |
|----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |      | Saydullayev Zafar Erkinovich                                                                                                                                                                                                       |                                                                                             |
|    | 2103 | Bilgisayar Mühendisliği Öğrencilerinin Perspektifinden Bilişim Hukukunun Güncel Sorunları ve Çözüm Önerileri<br>Current Challenges and Solution Proposals in IT Law from the Perspective of Computer Engineering Students          | Sevda Bora Çınar<br>1069 - 1075                                                             |
|    | 2200 | A Comparison of shcU-Net Based GAN and U-net Based GAN in Adult Dental Segmentation                                                                                                                                                | Gürdal Altundağ<br>Hakan Öcal<br>1075 - 1080                                                |
|    | 1932 | Leveraging Quantum Computing and Optimization to Estimate Financial Crashes in Small and Medium-Sized Enterprises                                                                                                                  | Ege Dincer<br>Berkay Coskuner<br>Ege Bilaloglu<br>Bilge Koroglu<br>1081 - 1086              |
| SW | 1859 | Investigating The Adoption of International Software Quality Standards in Turkey: A Comprehensive Analysis                                                                                                                         | Sevgi Koyuncu Tunç<br>1087 - 1093                                                           |
|    | 1886 | Development of the Functional Structure of the Science and Education Information System                                                                                                                                            | Dauletov Adilbek Yusupbayevich<br>Matyakubova Noila Shakirjanovna<br>1094 - 1098            |
|    | 1892 | React ve Preact Javascript Çerçevesinde Karşılaştırmalı Analiz<br>Comparative Analysis on React and Preact Javascript Frameworks                                                                                                   | Muhammed Furkan Uygur<br>Nesibe Yalçın<br>1099 - 1104                                       |
|    | 1917 | CAGE: A Tool for Code Assessment and Grading                                                                                                                                                                                       | Ümit Kanoğlu<br>Oğuz Kerem Yıldız<br>Hasan Sözer<br>Olca Taner Yıldız<br>1115 - 1110        |
|    | 1957 | Extracting Driving Styles from Automotive Sensor Data to Develop Personas                                                                                                                                                          | M. Cagri Kaya<br>Tayssir Bouraffa<br>Krzysztof Wnuk<br>1111 - 1114                          |
|    | 1962 | Lojistik Sipariş Dağıtım Entegrasyonu Sürecinde Sipariş Geri Çağırma Süreci Tasarımı ve Yazılım Geliştirme<br>Design and Software Development of The Order Recall Progress in The Logistics Order Distribution Integration Process | İklim Barman<br>Ersin Şengül<br>1115 - 1120                                                 |
|    | 2009 | The Dimension of Green Coding in Software Quality Control Processes                                                                                                                                                                | Volkan Abur<br>1121 - 1126                                                                  |
|    | 2055 | Are We Asking the Right Questions to ChatGPT for Learning Software Design Patterns?                                                                                                                                                | Çağdaş Evren Gerede<br>1127 - 1132                                                          |
|    | 2060 | Optimizing LLVM IR: Transforming Multiplication to Addition for Enhanced Execution Efficiency                                                                                                                                      | Huseyin Karacalı<br>Efecan Cebel<br>Nevzat Donum<br>1133 - 1138                             |
|    | 2080 | Estimation of Software Integration Test Duration via UML Statecharts                                                                                                                                                               | Fehim Göler<br>Tolga Ovatman<br>1139 - 1144                                                 |
|    | 2093 | DIA4M: A Tool to Streamline DevOps Processes of Distributed Cloud-Native Systems                                                                                                                                                   | Eren Tarak<br>H. Hakan Kilinc<br>1145 - 1150                                                |
|    | 2111 | Software Industry Perception of Academic Collaboration                                                                                                                                                                             | Deniz Akdur<br>1151 - 1156                                                                  |
|    | 2139 | Görüntü İşlemeyle Doğrulamalı Robotik Test Otomasyon Kullanımı: POS Cihazları Üzerine Uygulama                                                                                                                                     | Miraç Emektar<br>Harun Kadioğlu<br>Ahmet Efendioğlu<br>Fatih Mehmet Harmancı<br>1157 - 1161 |
|    | 2141 | VoIP Sistemlerinde Zihin Haritası Tabanlı Test Stratejiler : SIP Pbx Ürünü Üzerine Bir İnceleme<br>Mind Map-Based Testing Strategies in VoIP Systems: A Case Study on SIP Pbx Products                                             | Miraç Emektar<br>Furkan Günaydın<br>Fatih Mehmet Harmancı<br>1162 - 1167                    |
|    | 2173 | A Robust Microservices Framework for Indoor Tracking System Development                                                                                                                                                            | Gafur Hayyrbayev<br>Kerem Küçük<br>Mahmut Çavur<br>1168 - 1172                              |
| DM | 1927 | Unsupervised Pattern Extraction of Time Series Data for Energy Disaggregation                                                                                                                                                      | Şirin Azazi Deveci<br>Melih Günay<br>1173 - 1178                                            |
|    | 1944 | Topic Modeling Enhanced Tripartite Graph for Recommendation using Metapaths                                                                                                                                                        | Yaren Yılmaz<br>Irem İşlek<br>Şule Gündüz Öğüdücü<br>1179 - 1184                            |
|    | 1948 | Community Detection on Software Library Dependency Graphs using Graph Neural Networks                                                                                                                                              | Şevket Umut Çakır<br>1185 - 1190                                                            |

|          |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                              |             |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                  | Mehmet Ali Osman Atik<br>Ümit Deniz Uluşar                                                                                   |             |
| 2190     | Enhancing Mesh and Point Cloud Similarity Detection through Geometric Features and ICP                                                                                                                           | Talha Rehman Abid<br><br>Mehtap Öklü<br>Cem Yıldız<br>Ali Erman Erten<br>Kamer Kaya                                          | 1191 - 1196 |
| 2214     | Comparative Analysis and Practical Implementation of Machine Learning Algorithms for Phishing Website Detection                                                                                                  | Samad Najjar-Ghabel<br><br>Shamim Yousefi<br>Payam Habibi                                                                    | 1197 - 1202 |
| 2215     | A Technical Analysis and Practical Implementation of Machine Learning Algorithms for Predicting Survival in Breast Cancer Patients                                                                               | Shamim Yousefi<br><br>Samad Najjar-Ghabel<br>Hamidreza Shafaei                                                               | 1203 - 1208 |
| BIG 1881 | Comparison Between Time Series and Relational Databases                                                                                                                                                          | Alpar Türkoğlu<br>Onurcan Ersen<br>İbrahim Onuralp Yiğit<br>Dincer Unal<br>Hatice Golcuk                                     | 1209 - 1212 |
| 1930     | A Performance Evaluation Study on a Data Analytics Platform for Emergency Calls                                                                                                                                  | Engin Yakar<br>H. Hakan Kilinc                                                                                               | 1213 - 1218 |
| 2079     | Adaptive Composite Market Volatility Index (CMVI) for Enhanced Stock Price Forecasting                                                                                                                           | Rabia Çevik<br><br>Uğur Barış Özyürek<br>Ali Kanal<br>Vael Kokach<br>Büşra Kocaçınar<br>Oznur Şengel<br>Fatma Patlar Akbulut | 1219 - 1223 |
| 2142     | Hybrid Deep Learning Framework for Stock Price Prediction Incorporating Technical and Macroeconomic Indicators                                                                                                   | Ali Can Turan<br><br>Vael Kokach<br>Büşra Kocaçınar<br>Oznur Şengel<br>Fatma Patlar Akbulut                                  | 1224 - 1228 |
| 2125     | Emotion-Aware Multimodal Biometric Identification by using Biosignals                                                                                                                                            | Yekta Said Can<br>Beyzanur Bektan<br>Fatih Alagöz                                                                            | 1229 - 1235 |
| 1854     | Özbekçe-Türkçe Otomatik Çeviri Yazılımı için Deyimlerin Veritabanını Teşkil Etmede Karşılaşılan Güçlükler Automatic Translation Software Difficulties in Organizing the Database of Idioms for Uzbek and Turkish | Manzura Abjalova<br><br>Umida Raşidova<br>Eşref Adalı                                                                        | 1236 - 1240 |
| 2028     | Reversible Steganographic System for the Transmission of Personal Medical Data                                                                                                                                   | Elmira Dalırbayeva<br>Ekaterina Merzlyakova<br>Aigerim Yerimbetova<br>Aigul Mukhitova                                        | 1241 - 1246 |

# Yapım Ekleri ile Özbekçe Sözcük Türetme

## Deriving Uzbek Words with Derivational Suffixes

Eşref Adalı  
Computer Eng. and Informatics  
Faculty Istanbul Technical  
University  
Istanbul – Türkiye  
adali@itu.edu.tr

Khamroeva Shahlo Mirdjonovna  
Dept. of Computational Linguistics and Digital  
Technologies Tashkent State University of Uzbek  
Language and Literature named Alisher Navo'i  
Tashkent, Uzbekistan  
shaxlo.xamrayeva@navoiy-uni.uz

**Öz** — Özbek dili eklemeli bir dildir ve çok sayıda yapım eki bulundurulur. Ad, önad, eylem ve belirteç köklere yapım ekleri eklenerek yeni ad, önad, eylem ve belirteç sözcükler türetilir. Bu bildiride, belli bir anlamda sözcük türetmek üzere hangi yapım eki veya eklerinin kullanılabileceği gösterilmiştir. Bir kök sözcüğe yapım eki eklenirken Özbekçenin ses özellikleri göz önüne alınır; gerekli ses değişiklikleri yapılır. Bu bildirinin amacı, belli bir anlamda yeni sözcük türetmek için hangi yapım eki ya da eklerinin kullanılabileceği göstermek ve bu işlemi gerçekleştirmek üzere hazırlanacak bilgisayar programı için gerekli olan algoritma ve akış diyagramlarını oluşturmaktır.

**Anahtar Sözcükler** — Özbekçe, yapım ekleri, sözcük türetme, ses özellikleri

**Abstract**— Uzbek language is an agglutinative language and has many derivational suffixes. New words can be derived by adding derivational suffixes to nouns, adjectives, verbs and adverb roots. In this paper, it is shown which derivational suffix or suffixes can be used to produce words with a certain meaning. When adding a derivational suffix to a root word, the phonologic features of Uzbek are taken into consideration; Necessary sound changes are made. The aim of this paper is to show which derivational suffix or suffixes can be used to derive new words in a certain sense and to create the algorithm and flow diagrams required for the computer program to perform this process.

**Keywords**—Uzbek language, derivational suffix, word derivation, phonology

### I. GİRİŞ

Özbekçe eklemeli bir dildir ve çok sayıda yapım eki barındırır. Yapım ekleri ad, önad, eylem ve belirteçlere eklenerek yeni ad, önad, eylem ve belirteç türetilir. Her ek, eklendiği sözcüğe yeni bir anlam kazandırır. Bir ekin kök sözcüğe eklenmesi sürecinde Özbekçenin ses özellikleri göz önüne alınır. Bu kapsamda ünlülerde uyum, ünsüzlerde yumuşama özelliklerine bakılarak, gereği yerine getirilir.

Özbekçede 250'den fazla sözcük türeten yapım eki bulunmaktadır ve bunların sayısı sözcük sınıflarına göre Çizelge-I'de verilmiştir. Özbekçede kullanılan yapım eklerinin arasında diğer dillerden, örneğin Farsçadan alınmış yapım ekleri de bulunmaktadır. Çizelge IV'te Özbekçe yapım ekleri, diğer dillerden alınan eklerden ayrı gösterilmek üzere kalın olarak gösterilmiştir [7].

ÇİZELGE I. ÖZBEK DİLİNDE YAPIM EKLERİNİN SINIFLARA GÖRE DAĞILIMI

| Türetilen sınıf | Yapım ekleri sayısı |
|-----------------|---------------------|
| ad              | 80                  |
| eylem           | 30                  |
| önad            | 95                  |
| belirteç        | 17                  |

Örneğin: Bir çiçek kökünden Çizelge-II'de görüldüğü gibi yeni sözcükler türetilir:

ÇİZELGE II. ÖZBEKÇEDE GÜL KÖKÜNDEN YENİ SÖZCÜK TÜRETME

| Yapım eki | Türetilen sözcük | Yeni anlam                         | İngilizce              |
|-----------|------------------|------------------------------------|------------------------|
|           | gul              | bitki                              | flower                 |
| -chi      | gulchi           | çiçeklerle ilgilenen kişi          | florist                |
| -la       | gulla            | tomurcuk hareketi                  | flourish               |
| -don      | guldon           | saksı                              | vase                   |
| -chilik   | gulchilik        | çiçek yetiştirme etkinliği         | floriculture           |
| -li       | gulli            | çiçekli                            | floral                 |
| -dor      | guldor           | çiçekli                            | floral                 |
| -siz      | gulsiz           | çiçeksiz                           | flowerless             |
| -xona     | gulxona          | çiçeklerin bakımının yapıldığı yer | flower garden          |
| -iston    | guliston         | birçok çiçeğin yetiştiği yer       |                        |
| -kori     | gulkori          | çiçeklerle süslenmiş               | decorated with flowers |

Yapım ekleri, yeni bir kelime türetirken kökün sınıfını değiştirir. Örneğin bir addan ad, önad, eylem ve belirteç türetilir. Benzer şekilde bir eylemden eylem, ad, önad ve belirteç türetilir. Çizelge III'te bir sınıftaki bir sözcükten türetilen farklı sınıflardaki sözcük örnekleri verilmiştir [3].

ÇİZELGE III. ÖZBEKÇEDE KÖK SÖZCÜĞÜN SINIF DEĞİŞTİRMESİ

| Ana sözcük | Ana sözcüğün türü | Türetilen sözcüğün türü | Örnek       |
|------------|-------------------|-------------------------|-------------|
| fol        | ad                | ad                      | folbin      |
| fol        | ad                | önad                    | folsiz      |
| yaxshi     | önad              | ad                      | yaxshilik   |
| yaxshi     | önad              | eylem                   | yaxshilanoq |
| sev        | eylem             | ad                      | sevgi       |
| sev        | eylem             | önad                    | sevimli     |
| bir        | numara            | ad                      | birlik      |
| bir        | numara            | eylem                   | birlashmoq  |
| sen        | zamir             | eylem                   | senlamoq    |
| men        | zamir             | eylem                   | manmanlik   |
| qarich     | ad                | belirteç                | qarichlab   |
| yalpi      | zamir             | belirteç                | yalpisiga   |
| qator      | ad                | belirteç                | qatorasiga  |

Özbekçede sözcük oluşturan belirteçler etkili ve etkisiz belirteç olarak ikiye ayrılır.

## II. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bir ekin hangi tür sözcüğe eklenebileceği ve bu eklemenin sonunda oluşan sözcüğün nasıl bir anlam kazanacağı dil bilgisi kitaplarında yazılıdır. Ancak, oluşturulmak istenen bir anlamda sözcük türetmek üzere ne tür kök sözcüğün kullanılabileceği ve bu kök sözcük için hangi ek ya da eklerin kullanılabileceği konusunda çalışmalar çok yoktur.

İstenen bir anlamda sözcük türetme konusunda bir çalışma E. Adalı tarafından Türkçe için yapılmıştır [1]. Bu çalışmada sözcüklere kazandırılacak anlamlar 36 kümeye ayrılmıştır. Bu anlam kümelerinde kullanılabilecek sözcük türleri ve bunlara ilişkin ekler belirlenmiştir. Aynı çalışma köke ek eklenirken uyulması gereken kurallara ortaya konmuştur. Bu kurallara göre hazırlanmış olan bir program ile sözcük türetme işlemi program ile gerçekleştirilmiştir.

## III. ÖZBEKÇENİN SES ÖZELLİKLERİ

### [1] Ünlüler

Çağatay Türkçesinde 8 ünlü olmasına karşın günümüz Özbek abecesinde 6 ünlü yer almaktadır: a, e, i, o, o', u. Dolayısıyla ı, ö, ü karşılığı ünlüler bulunmamaktadır. Ancak kalın ünsüzlerin yanında (q, g, gayın, h, hı) ı sesi üretilmesine karşın yazıda i olarak yazılmaktadır. o', o ve ö ünlüleri tek bir harfle gösterilmiştir. Bu harf kalın k, g, h yanında o, diğer durumlarda ö olarak seslendirilmektedir. Örneğin o'q "ok", qo'y "koyun", ko'k "gök", ko'z "göz" biçiminde okunmaktadır. Diğer ünsüzlerin yanında ö ünlüsü olarak seslendirilir. Dolayısıyla bu tür sözcükler yazıda ayırt edilemez. Tümce içinde kullanımlarına göre seslendirilirler. Örneğin ör- / or- "biçmek", oz- "ileri geçmek" / öz "kendisi", ot "ateş" / öt- "geçmek". u ve ü sesi tek harf olarak gösterilir. Kalın ünsüzlerin yanında u, ince k, g, he'nin yanında ü biçiminde okunur: uq- "anlama", quruq "kuru", ğurbet, huş "hoş". Diğer ünsüzler yanında sözcüğün tümce içinde kullanımına göre seslendirilir: un / ün, tuz / tüz "düzgün".

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi Özbekçede 8 ünlü (a, e, i, i, o, ö, u, ü) sesler olmasına karşın günümüz Özbek abecesinde 6 ünlü bulunmakta, ı, ö ve ü sesleri sözcüğün kullanımına göre seslendirilmektedir [5].

Ünlü uyumu Türk dillerini ortak özelliğidir. Özbekçe sözcüklerin ünlü uyumuna uyması beklenir. Ödünç sözcüklerde ünlü uyumu aranmaz.

### [2] Ünsüzler

Özbekçede ünsüzler, özelliklerine göre dört kümeye ayrılırlar:

1. Üretim yerine göre,
2. Oluşum yöntemine göre
3. Sesin ve gürültünün varlığına göre
4. Sesin şiddetine göre

Üretim yerine göre kümelenmiş ünsüzler akciğerlerden çıkan hava akımının ağzın hangi kısmında üretildiğine bağlı olarak başlangıçta 3'e ayrılır: Çizelge IV'te üretim yerine göre kümelenmiş ünsüzler gösterilmiştir:

ÇİZELGE IV. ÜRETİM YERİNE GÖRE ÜNSÜZLER

| Dudak ünsüzü |           | Dil ünsüzü                             |                  |                                         | Boğaz ünsüz |
|--------------|-----------|----------------------------------------|------------------|-----------------------------------------|-------------|
| dudak        | dudak-dış | dilin ön kısmı                         | dilin orta kısmı | sıg dil geri                            |             |
| b, p, m      | v, f      | t, d, l, n, s, z, sh, j (dj), r, ch, j | y                | k, g, ng<br>derin dil geri:<br>q, g', x | h           |

Ünsüz bir sesi telaffuz ederken bunların bir kısmı yoğunlaşan iki organa çarparak patlamayla oluşurken, bir kısmı da iki konuşma organı arasında kalan boşluktan kayarak dışarı çıkar. Bazıları patlama ve kaymaların aynı anda meydana gelmesinden, bazıları ise dil ucunun titremesinden ortaya çıkar. Buna göre ünsüz 3'e ayrılır ve sonuç Çizelge V'te görüldüğü gibidir [4]:

ÇİZELGE V. OLUŞUM YERİNE GÖRE ÜNSÜZLER

|                       |                                          |
|-----------------------|------------------------------------------|
| patlayıcı ünsüz       | b, p, d, t, k, q, g, ch, j.              |
| kayan ünsüz           | v, f, s, z, sh, y, x, h, g', j (jurnal). |
| patlayıcı kayan ünsüz | m, n, ng, l, r                           |

Ses telinin hareketi ve konumu sonucunda gürültü ve ses katılımına göre ünsüzler 2'ye ayrılır. Sonuç Çizelge VI'da gösterilmiştir:

ÇİZELGE VI..SESİN VE GÜRÜLTÜNÜN VARLIĞINA GÖRE ÜNSÜZLER

|              |                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------|
| Sesli ünsüz  | b, v, g, d, y, j(dj), j, z, m, n, ng, l, r, g'. |
| Sessiz ünsüz | p, k, t, f, ch, s, sh, q, x, h.                 |

Bazı ünsüzlerin çok sesi varken, bazı ünsüzlerin çok fazla gürültüsü var [6]. Bu özelliğe göre ünsüz ikiye ayrılır, Çizelge-VII.

ÇİZELGE VII..SESİN ŞİDDETİNE GÖRE ÜNSÜZLER

|           |                                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| sesli     | m, n, ng, l, r.                                                 |
| gürültülü | b, v, g, d, y, j(dj), j, z, k, p, s, t, f, x, ch, sh, q, h, g'. |

Türk dillerinin ortak özelliklerinin sonucu olarak, ünsüzlerin uyumu vardır. Buna göre bir sözcükteki ünsüzler kendisinden önde gelen ünsüzle aynı kümede olurlar. Örneğin, dudak ünsüzünden sonra bir dudak ünsüzünün gelme olasılığı yüksektir. Benzer şekilde patlayıcı bir ünsüzden sonra en yüksek olasılıkla bir patlayıcı ünsüz gelir.

## IV. YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, E. Adalı tarafından Türkçe için geliştirilen yöntemin benzerinin Özbek dili için yapılmasıdır. Bu kapsamda yapılacak olan çalışmalar aşağıda sıralanmıştır:

1. Özbekçenin yapım ekleri ile oluşturulacak sözcüklerin anlamları bakımından sınıflandırılması,
2. Her anlam sınıfı için kullanılabilecek yapım eki veya eklerinin belirlenmesi
3. Ekleme öncesi kökte yapılması gereken düzeltmeler



4. Ekleme öncesi ekte yapılması gereken düzeltmeler
5. Eki köke eklemenin kurallarının belirlenmesi

[1] *Anlamsal Sınıflandırma*

Bu aşamada, Özbekçe yapım ekleri ile oluşturulabilecek yeni sözcükler anlam açısından sınıflandırılır [1]. Sınıflandırma sırasında ana sınıflar ve alt sınıflar belirlenir. Örneğin

**Yer adı (ana sınıf)**

- Bir şeyin çok bulunduğu yer, belli şeyleri barındıran yer adı
- Bir ulusun yeri
- Hareketin gerçekleştirildiği yer
- İş, harekete yönelik, bu şeyin hazırlandığı ve beslendiği bölge
- Dünya yüzeyinin kısmını tanımlayan kökten anlaşılan yer

[2] *Anlam Sınıflarına Göre Ekleri Belirleme*

İkinci aşamada, ilk aşamada belirlenen anlamlarda sözcük türetebilmek için kullanılabilecek ekler belirlenir. Her yapım eki her türlü sözcüğe eklenemez. Benzer şekilde her ek ile her türlü sözcük türetilmez. Bu nedenle hangi ekin hangi tür kök sözcüğe eklenebileceği ve hangi sınıf sözcük türetilbileceği belirlenir.

Çizelge IV'te anlamsal sınıflar, ekler ve bu ekler eklerin hangi tür köke eklenebileceği ve hangi tür sözcük türetilbileceği gösterilmiştir. Çizelge-VIII'de Özbekçe ekler kalın olarak gösterilmiştir.

ÇİZELGE VIII. ANLAM SINIFLARI

| Ana anlam                                                         | Ek               | Kök sözcük türü | Türetilecek sözcük türü |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|-------------------------|
| • Alt anlam                                                       |                  |                 |                         |
| <b>yer adı</b>                                                    |                  |                 |                         |
| • bir şeyin çok bulunduğu yer, belli şeyleri barındıran yer adı   | -loq             | A(*)            | A                       |
| • bir ulusun yeri                                                 | -iston           | A               | A                       |
| • hareketin gerçekleştirildiği yer                                | -goh             | A               | A                       |
| • iş, harekete yönelik, bu şeyin hazırlandığı ve beslendiği bölge | -xona            | A               | A                       |
| • dünya yüzeyinin kısmını tanımlayan kökten anlaşılan yer         | -lik             | A               | A                       |
| <b>aygıt adı</b>                                                  |                  |                 |                         |
| • şeyin saklandığı aygıt                                          | -don             | A               | A                       |
| • farklı alanlarla ilgili olay terimleri                          | -vchi            | E               | A                       |
| • bir hareket, bir süreç sonucunda ortaya çıkan şey               | -i(u)ndi         | E               | A                       |
| • harekete dayanan, o yönde gerçekleşen bir şey                   | -ma              | E               | A                       |
| <b>alet adı</b>                                                   |                  |                 |                         |
| • bir metin, bir harfi ifade eden şey                             | -ma<br>-ma       | E               | A                       |
| • hareket sonucu olarak ortaya çıkan şey                          | -noma            | A               | A                       |
| • hareket için belirlenmiş şey                                    | -gich,<br>-kich, | E               | A                       |
| • bir görevi yerine getiren bir şey                               | -qich,<br>-g'ich | E               | A                       |

|                                                          |                        |     |   |
|----------------------------------------------------------|------------------------|-----|---|
| • hareketi yerine getiren bir şey                        | -gi, -ki, -qi, -k, -q  | E   | A |
| • hareket yürütülmesiyle ortaya çıkan şey                | -in/-un                | E   | A |
| <b>meslek adı</b>                                        |                        |     |   |
| • meslek, uzmanlık                                       | -chi                   | A   | A |
| • meslek adı                                             | -chi                   | A   | A |
| • meslek aşaması                                         | -kor                   | A   | A |
| • meslektaşlar topluluğu                                 | -soz                   | A   | A |
| • meslek sahibinin yaptığı iş                            | -shunos                | A   | A |
| • yaptığı iş ile ilgili meslek adı                       | -navis                 | A   | A |
| • uzmanlık derecesinde meslek adı                        | -paz                   | A   | A |
| <b>bir düşünce akımını benimseyen, taraftar olan</b>     |                        |     |   |
| • bir düşünçeyi benimseme                                | -parast                | A   | A |
| • düşünçeyi temel alan görüş                             | <b>-dosh</b>           | A   | A |
| • aynı düşünçede olanlar                                 | -ham                   | A   | A |
| <b>birliktelik</b>                                       |                        |     |   |
| • şeyi paylaşan kişi                                     | -dosh                  | A   | A |
| <b>eşitlik, ortaklık, bağlılık</b>                       |                        |     |   |
| • aynı kişilere veya doğuştan onlara ait olan kişi       | -vachcha               | A   | A |
| • akrabalık ve doğumla ilgili eşlik                      | <b>-lik</b>            | A   | A |
| • hayatın belli bir dönemi                               | <b>-lik</b>            | A,Ö | A |
| • bir mesleğin, unvanın veya başka bir faaliyetin sahibi | <b>-lik</b>            | A   | A |
| <b>huy, davranış, alışkanlık</b>                         |                        |     |   |
| • şeye inanan, fenomen sayan kişi                        | -parast                | A   | A |
| • işle uğraşan kişi                                      | -kaş                   | A   | A |
| • hareketi yapma konusunda güçlü bir alışkan kişi        | -kaş                   | A   | A |
| • şeyi tüketen ve onu seven kişi                         | -xo'r                  | A   | A |
| • hareketi ve olayı gerçekleştiren kişi                  | -go'y                  | A   | A |
| • şeye sahip kişi                                        | -dor                   | A   | A |
| • şey, malzeme satışıyla uğraşan kişi                    | -furush                | A   | A |
| • şeyi koruyan ve önemseyen kişi                         | -bon                   | A   | A |
| • bir şeyin yetiştirildiği ve hazırlandığı alan          | <b>-chilik</b>         | A   | A |
| • bir şey fenomeni ile karakterize edilen durum          | <b>-chilik</b>         | A   | A |
| • bir işaret, durum, hareket ile ilgili genel bir kavram | <b>-garchilik</b>      | A   | A |
| • hareketi gerçekleştirmeyi içeren oyun adı              | <b>-machoq</b>         | E   | A |
| <b>süreç</b>                                             |                        |     |   |
| • hareket, süreç, durum adı                              | -v                     | E   | A |
| • bir işle meşgul olma süreci                            | <b>-lik</b>            | A   | A |
| • hareket süreci adı                                     | <b>-qin,<br/>-g'in</b> |     |   |
| <b>durum</b>                                             |                        |     |   |
| • hareket-durumla ilgili duygu, ruh                      | <b>-ch/-inch</b>       | E   | A |
| • hareketin adını belirten isim                          | <b>-ma</b>             | E   | A |

|                                            |                 |   |   |
|--------------------------------------------|-----------------|---|---|
| • kış adı                                  |                 |   |   |
| • gerçekleştiren kişi                      | -çi             | A | A |
| • hareket etkinliğe katılan kişi           | -çi             | A | A |
| • hareketi yapmaya güçlü eğilimi olan kişi | -kor            | A | A |
| • şeyi yaratan kişi                        | -kor            | A | A |
| • işle uğraşan kişi                        | -soz            | A | A |
| • şeyi sürekli araştıran kişi              | -şunos          | A | A |
| • şeyi yazmakla meşgul olan kişi           | -xon            | A | A |
| • hareketi gerçekleştiren kişi             | -navis<br>-vchi | A | A |

\* A: ad, Ö: Önad, E: Eylem, B: Belirteç

### [3] Kökte Düzeltme

Özbekçede iki heceli bazı kelimelere yapım ekleri eklendiğinde ikinci hecedeki sesli harf düşer [2]. Örnekler Çizelge IX'da verilmiştir:

ÇİZELGE IX. SES DÜŞMESİ

| kök   | ek   | Yapılmış sözcük |
|-------|------|-----------------|
| sariq | -ay  | sarğay          |
| sust  | -ay  | susay           |
| past  | -ay  | pasay           |
| uluğ  | -ay  | ulğay           |
| oğiz  | -aki | oğzaki          |
| öyin  | -a   | öyna            |
| örin  | -ash | örmash          |
| buyur | -uq  | buyruq          |

Kök sözcüğün sonundaki harflerde aşağıda açıklanan biçimde değişiklik yapılır. Her kural ayrıca mantık bağıntısı ile de verilmiştir. Mantık bağıntılarında kullanılan kısaltmaların anlamları şöyledir:

Söz: Sözcük, Kök: Kök sözcük, ek: Ek, S: Son ünlü, SH: Son harf, SS: Seslem sayısı, IH: ilk harf, Ün: Ünlü harf, Sz: Ünsüz harf, SÜ: Sesli ünlü harf, ZÜ: Sessiz ünlü harf, Eyl: Eylem,

- Sonu **a** ile biten sözcüklere **-v**, **-q**, **-qi** eki eklendiğinde a ünlü harfi o olarak okunur ve bu şekilde yazılır: tara-q / taroq, so'ra-q, / so'roq, qiyna-v / qiynov, so'ra-v / so'rov;

$$SH(kök) = a \cap ek(v \cup q \cup qi) \Rightarrow SH(kök)a \rightarrow o$$

- Bir seslemlili sözcüklerden **-a** yapım eki ile eylem türetildiğinde kökteki o a olarak değişir: son / sana, ong-la / angla, yosh-a / yasha, ot-a / ata;

$$SS(söz) = 1 \cap IH(ek) = a \Rightarrow SH(kök)a \rightarrow o$$

- Sonu i ünlü harfiyle biten eylemlerin çoğuna **-v**, **-q** eki eklendiğinde bu ünlü harf u olarak okunur ve bu şekilde yazılır: tintuv, o'qi-v / o'quv, sovi-q / sovuq, quri-q / quruq;

$$SH(kök) = i \cap ek(v \cup q) \Rightarrow SH(kök)a \rightarrow u$$

- Sonu ünlü harfle biten eylemlere **-v**, **-q**, **-qi** eki eklendiğinde a ünlü ünlü harfi o olarak okunur ve bu şekilde yazılır: sayla – saylov, sina – sinov, aya – ayovsiz; so'ra – so'roq, bo'ya – bo'yoq; o'yna – o'ynoqi, sayra – sayroqi gibi;

$$Söz = Eyl \Rightarrow \{SH(kök) \in \text{Ün} \cap ek(v \cup q \cup qi) \Rightarrow SH(kök)a \rightarrow o\}$$

- Sonu i ünlü harfiyle biten eylemlerin çoğuna **-v**, **-q** eki eklendiğinde bu ünlü harf u olarak okunur ve bu şekilde yazılır: o'qi – o'quvchi, qazi – qazuvchi, sovi – sovuq gibi.

$$Söz = Eyl \Rightarrow \{SH(kök) = i \cap ek(v \cup q \cup qi) \Rightarrow SH(kök)i \rightarrow u\}$$

- Ancak sonu i ünlü harfiyle biten bazı eylemlere -q eki eklendiğinde bu ünlü harf i olarak okunur ve bu şekilde yazılır: og'ri – og'riq, qavi – qaviq gibi. Bu durum bir istisnadır.

### [4] Köke Eki Ekleme

Kökün son harfi ünlü ise “**q**” ünsüz ise “**iq**” kökün sonuna kaynaştırma harfi aşağıdaki örneklerde görüldüğü gibi eklenir

Isi+q=issiq

Açi+q=aççiq

Qot+iq=qattiq

Tib+iy=tibbiy

His+iy=hissiy

Bu özelliğe ilişkin mantık bağıntısı şöyledir:

$$SH(kök) \in \text{Ün} ek = q$$

$$SH(kök) \in Sz ek = iq$$

Bir köke ek eklenmeden önce aşağıda açıklanan düzeltmeler yapılır. Bu işlemler ünsüz harfte yumuşatma olarak değerlendirilebilir.

- Ad yapım eki **-gich** sesli ünsüz ile bitmiş köke eklenirken değişmez. Örneğin: o'tkazgich, o'ichagich, yoritgich. Ancak sessiz ünsüz ile bitmiş köklere eklenirken **-kich**, **-qich**, **-g'ich** şekilde eklenir: tutqich, yelpig'ich, isitkich.

$$SH(kök) \in SÜ \cap IH(ek) = g \Rightarrow g \rightarrow g$$

$$SH(kök) \in SÜ \cap IH(ek) = g \Rightarrow g \rightarrow g$$

- Yapım eki **-gi** sesli ünsüz ile bitmiş köke eklenirken değişikliğe uğramaz. Örneğin: kerg'i, sevg'i, kulgi. Bu ek ünsüz sessiz ile bitmiş köklere **-ki**, **-qi** olarak eklenir. Örneğin: chopqi, turtki.

$$SH(kök) \in SÜ \cap IH(ek) = g \Rightarrow g \rightarrow g$$

$$SH(kök) \in SÜ \cap IH(ek) = g \Rightarrow g \rightarrow g$$

- Ad türeten **-gin**, **-g'in** eki sesli ünsüzlere eklenirken değişmez. Örneğin: yong'in, quvg'in, qirg'in. Ancak ünsüz sessiz le bitmiş köklere **-qin**, olarak eklenir. Örneğin: toshqin, bosqin.

$$SH(kök) \in SÜ \cap IH(ek) = g \Rightarrow g \rightarrow g$$

$$SH(kök) \in ZÜ \cap IH(ek) = g \Rightarrow g \rightarrow k \cup g \rightarrow q$$

- Ad yapım eki **-in** eki yog'in, yig'in, bo'g'in gibi sözcükleri türetir. Dolayısıyla ete değişiklik yapılmaz Ancak Kökte ü (u) sesi olursa, bu ek **-un** şeklinde eklenir. Örneğin: tugun.

$$SH(kök) \in Sz \cap IH(ek) = i \Rightarrow i \rightarrow i$$

$$S(kök) = u \cap IH(ek) = in \rightarrow un$$

[5] Ek İçinde Değişiklik

Ek içinde yapılacak değişiklikler için geçerli olan kurallar aşağıda verilmiştir:

- Taklit sözcüklerden eylem oluşturan **-illa** (chirilla, taqilla) eki, sözcük **v** veya **u** sesi içerdiğinde **-ulla** olarak telaffuz edilir ve bu şekilde yazılır: shovulla, lovulla, gurulla gibi.

$$S(söz) = (v \cup u) \cap ek = illa \rightarrow ulla$$

- **-indi** kökü içinde benzer kural geçerlidir chirindi, cho'kindi, chayindi gibi sözcükleri türetir. Kökte ü (u) sesi olursa, bu ek **-undi** şeklinde eklenir. Örneğin: kuyundi yuvundi, supurundi.

$$S(söz) = u \cap ek = indi \rightarrow undi$$

- **-ch** yapım eki kökten anlaşılan hareket ve durumla ilgili duygu, ruhu anlatan isim türetir ünsüz ses ile biten iki seslemlili köke değişiklik olmadan eklenir. Örneğin: quvonch, o'kinch. Bir heceli köklere **-inch** şeklinde eklenir: sevinch, qo'rqinch.

$$SS(söz) = 2 \cap ek = ch \Rightarrow ek = ch$$

$$SS(söz) = 1 \cap ek = ch \Rightarrow ek = inch$$

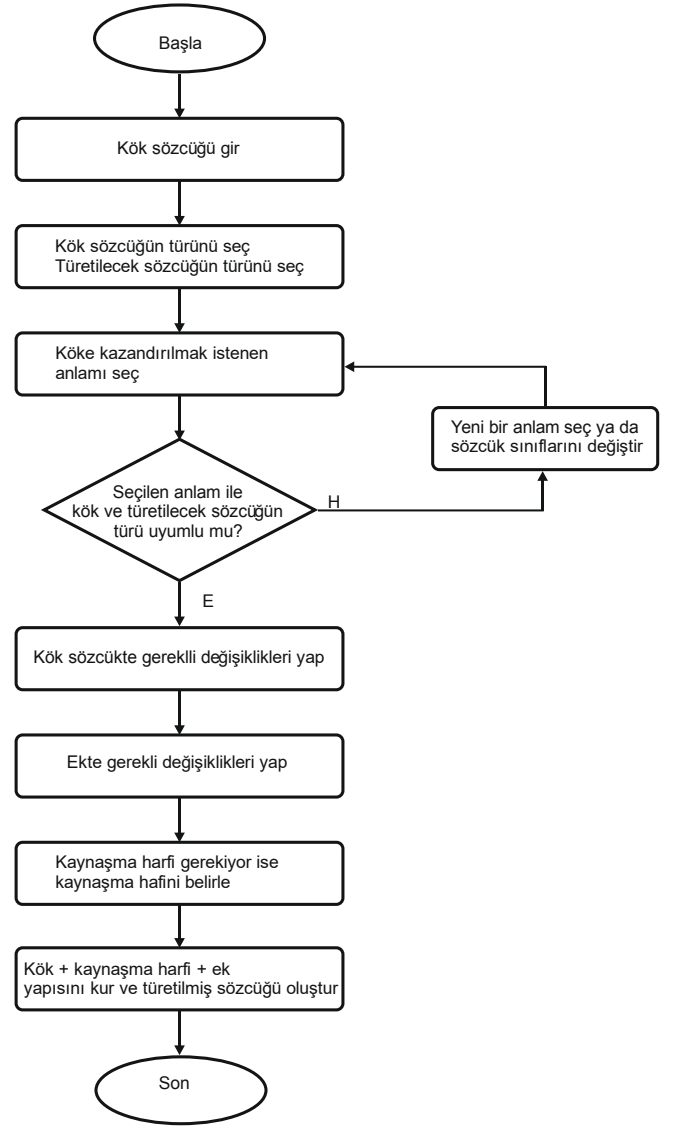
#### V. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sondan eklemeli dillerin önemli özelliklerinden birisi, kök sözcük değişmemek koşulu ile yeni sözcükler türetebilmektir. Sondan elemeli bir dil olan Özbekçede çok sayıda yapım eki bulunmaktadır. Bu çalışmada, ilk aşamada, türetilen sözcüğün taşıyacağı anlamlar sınıflandırılmıştır. Ardından hangi tür sözcüklere hangi yapım ekleri eklenerek istenen anlamın kazandırılabilceği gösterilmiştir.

Bir ek köke eklenirken önce kökte, ardından ekte değişiklikler yapılır. Buna ek olarak kök ile ek arasında konması gereken kaynaşma harfi belirlenir. Bu çalışmalarda dilin ses bilgisinden yararlanılır. Kök, ekte yapılacak değişikliklerin kuralları mantık bağıntıları ile verilmiştir. Benzer şekilde kaynaşma harfinin gerekip gerekmediği ve gerekirse ne olacağına ilişkin mantık bağıntı verilmiştir.

Günümüzde Özbek abecesinde tüm ünlü seslere karşılık ünlü harflerin olmadığı görülmektedir. Yeni bir abece üzerinde çalışılmaktadır. Yeni Özbek abecesi oluşturulduğunda ünlü ve ünsüz uyumlarının incelenmesinde yarar vardır.

Bu çalışma ile geliştirilen yöntemi kullanan bir bilgisayar programı ile, seçilen bir kök sözcüğe belirlenen bir anlamı kazandıracak ek eklenerek yeni sözcük türetilir. Böyle bir program için kullanılması gereken mantık bağıntılar önceki kısımda verilmişti. Bilgisayar programı için gerekli olan akış çizgesi Şekil-1'de verilmiştir.



Şekil-1. Kök sözcüğe yeni anlam kazandıracak ekin eklenmesine ilişkin akış diyagramı

#### KAYNAKÇA

- [1] E. Adalı, "Türkçenin Mantığı", Akademik Bilişim Vakfı Yayınları, 2024.
- [2] E. Adalı, M. B. Rajabovich, & K. S. Mirdjonovna, (2022, September). Comparison of Uzbek-Turkish Inflection Suffixes. In 2022 7th International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK) (pp. 424-427).
- [3] B. Mengliyev, S. Shahabitdinova, S. Khamroeva, S. Gulyamova, A. Botirova, (2021). The morphological analysis and synthesis of word forms in the linguistic analyzer. Journal of Language and Linguistic Studies, 17(1), 558-564.
- [4] C. Hudoyberdiyev, "Özbekçede ses uyumunun yok edilişi", Türk dünyası dil ve edebiyat dergisi. Ankara. 1998-5. – S. 433-443.
- [5] Sh. Shoabdurahmonov, "O'zbek tilida singarmonizm", O'zbek tili va adabiyoti. 1998 yil 4-son. 22-25-b.
- [6] E. Umarov, Singarmonizm nima? "Milliy tiklanish". 2000-yil 25-yanvar.
- [7] A. Hojiyev, "O'zbek tilida so'z yasalishi", Toshkent, 1975.