

**Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
Nəsimi adına Dilçilik İnstitutu**

**Məhəbbət Mirzəliyeva
Kamilə Vəliyeva**

**MAŞIN TƏRCÜMƏSİNİN NƏZƏRİ
PROBLEMLƏRİ**

**«Elm və təhsil»
Bakı – 2016**

*Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Nəsimi adına Dilçilik
İnstitutunun Elmi Şurasının qərarı ilə çap olunur*

Redaktor: **Məsumə Məmmədova**
Texniki elmləri doktoru, professor

Rəyçilər: **Məsud Mahmudov**
Filologiya elmləri doktoru, professor

İlham Tahirov
Filologiya elmləri doktoru, professor

Məhəbbət Mirzəliyeva, Kamilə Vəliyeva. MAŞIN TƏRCÜMƏ-
SİNİN NƏZƏRİ PROBLEMLƏRİ. Bakı, «Elm və təhsil», 2016, 120 s.

*Monoqrafiya maşın tərcüməsinin nəzəri məsələlərinə
həsr olunmuşdur. Eyni zamanda süni intellektin mühüm
problemlərindən biri olan təbii dillərin kompüterdə tanın-
ması, kompüter vasitəsi ilə dillərin öyrənilməsi məsələləri-
nə toxunulmuşdur.*

**Monoqrafiya tətbiqi dilçiliyin, süni intellektin aktual problemləri
ilə maraqlananlar üçün nəzərdə tutulmuşdur**

ISBN 978-9952-8142-8-4

«Elm və təhsil», 2016

ÖN SÖZ

Əziz oxucular!

Sizə təqdim edilən əsəri yazmaqda məqsəd kompüter dilçiliyinin əsas istiqamətləri haqqında yığcam, sadə şəkildə məlumat vermək, necə deyərlər onun əlifbası ilə tanış etməkdir. Kompüter dilçiliyinin Azərbaycanda 60-cı illərdən başlamasına baxmayaraq, çox təəssüf ki, bu sahə üzrə hələ də mütəxəssis cüzi saydadır. Buna başlıca səbəb isə kompüter dilçiliyinin qarşısına qoyduğu məsələlərin həlli üçün filoloji biliklərdən əlavə, riyazi biliklərə malik mütəxəssislərin yoxluğuudur. Məhz iki sahənin (humanitar və texniki) qovuşduğundan yaranmış kompüter dilçiliyi üzrə tədqiqat işinin aparılması üçün yüksək hazırlıqlı, riyazi məntiqi, çoxluqlar nəzəriyyəsini, alqoritmləri, programlaşdırmanı, bir sözlə informasiya texnologiyalarını bilən mütəxəssislərin olması ən vacib amillərdəndir. Bu cür səviyyəli mütəxəssislərin yetişdirilməsi ilk növbədə ali məktəblərin öhdəsinə düşür. Acınacaqlı haldır ki, bu vaxta qədər zəngin ali məktəbləri olan respublikamızda hələ də uyğun kafedralar açılmamış, dərslər vəsaitləri yazılmamışdır. Hal-hazırda bütün ağırlıq elmin vurğunu olan, yeniliyə, axtarışlara meyl edən gənclərin çiyinlərinə düşür.

Unutmamalıyıq ki, elmlə məşğul olan tədqiqatçı əsas keyfiyyətləri: ilk növbədə elmə məhəbbət, fədakarlıq, səbir, cəsərat, dözümlülük, qarşıya çıxan çətinliklərdən, maneələrdən qorxmamaq, ruhdan düşməmək inamını özündə aşılamalıdır.

Ümidvarıq ki, kifayət qədər sadə və konkret şəkildə yazılmış bu əsər, kompüter dilçiliyi üzrə tədqiqat aparmaq istəyənlərin arzusunun yerinə yetirilməsində rol oynayacaqdır.

Elm fədailərinə uğurlar diləyi ilə,

Müəlliflərdən

I FƏSİL

KOMPÜTER DİLÇİLİYİNİN MÜASİR İSTİQAMƏTLƏRİ

Müasir dövrdə informatika və linqvistikanın qovuşuğunda yaranan kompüter dilçiliyi sürətlə inkişaf edən elm sahələrindəndir. O, tətbiqi dilçiliyin bir qolu olub informatikanın linqvistik əsaslarını kompüter proqramları vasitəsilə dil və təfəkkürün, eləcə də dilin modelləşdirilməsini öyrənir və bununla informasiyanın təqdimində ümumi dili yaratmaq və təkmilləşdirmək, süni intellektin əsas məsələlərindən sayılan təbii dillərin interfeysini, informasiya sistemlərinin modelləşdirilməsi kimi məsələlərin həllini qarşısına məqsəd qoyur.

Hələ XX əsrin 60-cı illərində başlanmış kompüter dilçiliyinin əsas problemləri nəzəri linqvistik modellərin hazırlanmasına yönəlmişdi. Lakin sonralar tədqiqat obyektinə daha geniş yöndə statistik metodların tətbiqi ilə məşin təliminə, mətnlərin emalına, bir sıra evristik məsələlərin həllinə istiqamətləndi. Bu istiqamətdə aparılan araşdırmalara Hindistanın Mumbai şəhərində keçirilən konfrans materialları bariz nümunə ola bilər.¹

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi kompüter dilçiliyi süni intellektin probleminə daxil olan insanın intellektual fəaliyyətində təbii dillərin riyazi modelini hazırlayan bir elm sahəsi olduğundan, təbii ki, burada əsas vurğu kompüter sistemi üçün dilin tətbiqinə və işlənməsinə düşür ki, bununla əlaqədar onun əsas istiqamətləri aşağıda sadalanan məsələlərə yönəlir:

1. Təbii dilin emalı (ing. natural language processing) (Burada mətnin sintaktik, morfoloji, semantik təhlili nəzərdə tutulur);

¹ Толдова С.Ю., Ляшевская О.Н. Современные проблемы тенденции компьютерной лингвистики. ВЯ, 1,2014 <http://coling 2012- iitb.org>

2. Korpus dilçiliyi (buraya mətnlərin elektron korpuslarının yaradılması və istifadəsi daxildir);

3. Elektron lüğətlərinin hazırlanması (tezaus, avtomatik tərcümə lüğətləri, ensiklopedik, wikipedia, orfoqrafik, izahlı, terminoloji, sahə lüğətləri, səhvlərin avtomatik aşkarı üçün spelling lüğətləri və s.);

4. Mətnlərin avtomatik tərcüməsi sistemləri (məs.: Dilmanc, Google Translate və s.);

5. Mətnlərdən faktların məlumatların, informasiyaların (ing. fact extraction, text-mining) çıxarılması (seçilməsi);

6. Avtoreferatlaşdırma funksiyasının (ing. automatic text summarization) Microsoft Word-ə daxil edilməsi;

7. Biliklər sisteminin – ekspert sistemlərinin yaradılması;

8. Sual-cavab (dialog) sistemlərinin yaradılması;

9. Simvolların optik tanınması (ing. OCR məs.: FineReader proqramı).

10. Nitqin avtomatik tanınması;

11. Nitqin avtomatik sintezi;¹

12. Məlumat axtarış sistemlərinin hazırlanması.

Qısa şəkildə yuxarıda sadalanan problemlərin şərhini verək. Təbii dilin emalı süni intellekt və riyazi dilçiliyin bir qolu olub, dilin kompüter vasitəsilə analiz və sintezini öyrənir. Bir sözlə, nəzəri cəhətcə dilin emalı prosesində kompüter üçün interfeys dili (insanla-kompüterin qarşılıqlı əlaqəsi) yaradılmışdır ki, bu o qədər də asan məsələ deyildir. Təbii dilin dərkisi (anlamı) aləm haqqında zəngin bilik tələb edir ki, məhz süni intellektin də əsas məsələlərindən biri “anlamı” kompüterə tanıtmadır, məsələn, Azərbaycan dilindəki mətnin anlamı (dərkisi) söz sırasından, omonimlərdən, sinonimlərdən, durğu işarələri və vurğudan asılıdır. Bu baxımdan kompüterin də mətnlərin anlamı üçün sadalanan meyarlara formal modelləri hazırlanmalıdır.

¹ Ru.wikipedia.org

§1. Korpus dilçiliyi

Korpus dilçiliyi (ing. text corpus) KD mətnlərin korpus və istifadəsinin yaradılmasını tədqiq edən tətbiqi linqvistikanın bir bölməsidir. Ümumiyyətlə, bu termin 1960-cı ildən praktikada korpusların yaranması ilə meydana gəlmişdir. Linqvistik korpus dedikdə müəyyən prinsiplərə, müəyyən standartlara uyğun mətnlərin toplusu başa düşülür. Korpusları yaratmaqda məqsəd müxtəlif səpkili linqvistik məsələlərin, məsələn, mətnlərin qrafik və qrammatik təhlilində istifadə edilməsidir.

Korpus dilçiliyi – korpusların yaranması və istifadəsini tədqiq edən kompüter dilçiliyinin bir istiqamətidir. İlk kompüter korpusu 1960-cı ildə Braun Universitetində yaradılan (BR – ing. Brown Corpus) Braun korpusudur ki, tərkibi bir milyon sözişlətmədən ibarət olmuş və digər dillərin korpuslarının hazırlanmasına təkan vermişdir. Belə ki, 1960-cı ildə bu korpusun modelinə əsasən Zazorina rus dilinin tezlik lüğətini (bir milyon sözdən ibarət) tərtib etmişdir.¹ Analoji model üzrə 1980-ci ildə İsveçin Upsali Universitetində rus dilinin korpusu yaradılmışdır. Tərkibi eyniözlü parçalardan ibarət olan mətnlərin bu korpusu xüsusi tətbiqi məsələlərin həllinə xidmət üçün qurulmuşdur.

Kompüter texnologiyasının sürətli inkişafı böyük həcmli milli korpusların hazırlanmasına təkan verdi. Belə səpkili korpuslardan biri İngiltərənin Birminghem Universitetində yaradılan B ritaniyanın Milli Korpusu (British National Corpus) keçmiş SSRİ-də isə A.P.Yerşovun təşəbbüsü ilə hazırlanan rus dilinin məşin fondunu nümunə göstərmək olar. Hal-hazırda rus dilinin milli korpusu 300 milyon sözişlətmədən ibarətdir.²

Linqvistik korpus mətnlərin elektron formada külliyyatıdır ki, burada müəyyən axtarış sisteminin köməyi ilə sözlərin, söz birləşmələrinin qrammatik formalarını və mənasını tapmaq

¹ Штиндлова Й. Применение методов механизации и автоматизации в лексико-логической работе за рубежом. Автоматизации в лингвистике. М., - Л., 1966

² Ru.wikipedia.org

mümkündür. Məqsəddən asılı olaraq dünyada müxtəlif tipli korpuslar mövcuddur. Məsələn, bir müəllifin korpusu, İncilin korpusu, rus dilinin korpusu və s.

Milli korpus isə müxtəlif janrları, üslubları, regional və sosial vəziyyəti özündə əks etdirən mətnlərin külliyyatıdır. Bu korpusun yaradılmasında məqsəd dilin leksikasını, qrammatikasını tədqiq etmək, müxtəlif səpkili məsələlərin həlli üçün (leksika, dil tarixi və s.) sorğu, məlumat toplamaq, nümunələrin seçilməsində (toplanmasında) çox vaxt aparıcı böyük həcmli materialları araşdırmaqdan mütəxəssisləri azad etməkdir.

Dünyada ən məşhur milli korpuslardan – 100 milyon sözdən ibarət olan Britaniya milli korpusunu¹ misal çəkmək olar. Bu modelə əsasən 2000-ci ildə rus dilinin milli korpusu (RMK) meydana gəlmişdi². Rus dilinin milli korpusu Moskva, Sankt-Peterburq, Voronej və digər şəhərlərin alimlərinin birgə səyinin məhsulu olub, bir çox başqa dillərin milli korpuslarının (qazax, başqırd, tatar və s.) hazırlanmasına böyük təkan vermişdir. RMK-na müasir yazılı mətnlər (XX-XXI), orta əsrlər dövrünün mətnləri (XYIII-XIX), dini, qəzet, dialekt, poetik, tədris, şifahi nitq, aksentoloji, multimedia korpusları daxildir. Əsas korpusun həcmi 2013-cü ildə 230 milyon sözləşmədən, ümumi korpusun həcmi isə 384 milyon sözləşmədən ibarətdir. Korpusdakı mətnlərin 1,5%-i morfoloji və semantik marketlə təchiz olunmuşdur.

Korpusların funksiyası 90-cı illərdə internetin meydana gəlməsi ilə kəskin dəyişdi. Artıq dilçilər müxtəlif dillərin (alman, çex, çin, yapon, bolqar və s.) böyük həcmli milli korpuslarını yaratmağa başladılar.

Qeyd etməliyik ki, müasir dövrdə külli miqdarda mətnlərin elektron formada yerləşdirilməsi korpusların həcmünün artırılmasında böyük rol oynadı. Doğrudur ki, bu mətnlərin mövzu və janrlar üzrə təsnif edilməsi, vahid formaya salınması lazım

¹ www.natcorp.ox.ac.uk

² <http://ruscorp.org.ru/открыт> 29 апреля, 2004 года),
[http://polit.ru/article/2009/10/23/corpus/-](http://polit.ru/article/2009/10/23/corpus/)

gəlik. Bu səpkili korpuslara Rusiya Elmlər Akademiyasının 300 milyondan çox sözləşmədən ibarət olan yuxarıda adını çəkdiyimiz rus dilinin milli korpusunu nümunə göstərmək olar. Əlbəttə ki, yaradılan korpuslar leksik-qrammatik fenomeni özündə əks etdirməli və hər bir korpusun özünəməxsus ilkin nişanı olmalıdır: *tokenizasiya* (orfoqrafik sözlərə bölmək), *lemmatizasiya* (söz formasını lüğəvi formaya salmaq) və *morfoloji təhlil*¹. Bundan başqa, internetə daxil olan mətnlər çoxluğundan korpus kimi istifadə etmək olar. Eləcə də, elmi mühitdə tanınmış vikipediyanın mətnlərini də korpus hesab etmək olar.

İnternetə 2006-cı ildə Tateba adı ilə daxil olmuş saytda mənaca bir-birinə bağlı olan müxtəlif dillərin cümlələrini dəyişmək və yenilərini daxil etmək mümkündür. Bu qəbildən olanlara ingilis-yapon korpusunun adını misal çəkmək olar. Hal-hazırda bu tipli 80 dildə təmsil olunan, 600.000 cümlədən ibarət olan korpus fəaliyyətdədir. Belə korpuslar açıq sistem olduğundan istifadəçi yeni cümlələri tərcüməsi ilə birlikdə korpuslara əlavə edə bilər və istənilən parçanı (fragmenti) özünə münasib yerə köçürə bilər.

Dünyanın ən qabaqcıl korpuslarından biri də Çağdaş Amerika-İngiliscəsi Korpusu (ing. Corpus of Contemporary American English, COCA) 2000-2003-cü illərdə Mark Devis tərəfindən yaradılmış “Time” jurnalının (1923-cü ildən başlayaraq) mətnlərindən toplanmış elektron korpusdur. Müxtəlif janrları özündə ehtiva edən 450 milyon sözdən ibarət ingilis dilinin Amerika variantlı bu korpusu açıq sistemdir. Bu korpusa 160 min mətn daxil edilmiş və 1990-cı ildən başlayaraq 2011-ci ilə qədər bu korpusa hər il 20 milyon söz əlavə olunmuşdur. Maraqlıdır ki, bu korpusdan ayda təxminən 10.000-dən çox istifadəçi faydalanır. Bu korpus vasitəsilə:

- cəmiyyətin mədəni və sosial həyatındakı dəyişikliklərlə əlaqədar olaraq söz və ifadələrin tezliyində baş verən dəyişikliklərin;

¹ <https://ru.wikipedia.org>

- dildəki morfoloji və qrammatik dəyişikliklərin;
- konstruksiyalardakı dəyişikliklərin;
- XX əsr ərzində sözlərin semantik dəyişikliklərinin izlənməsi və tədqiqi mümkündür.¹

Azərbaycan dilçiliyinə gəlicə, bu sahədə Azərbaycan dilçilərinin səmərəli tədqiqatları mövcud olsa da, həllini gözləyən məsələlər hələ də qalmaqdadır.

Türk dillərinin milli korpusları haqqında geniş məlumat M.Ə.Mahmudovun “Kompüter dilçiliyi” əsərində² verildiyindən biz burada Azərbaycan dilinin milli korpusunun hazırlanması üçün görülmüş, görülən və görülməyəcək işlərin yalnız qısa açıqlanması ilə kifayətlənəcəyik.

Azərbaycan dilinin milli korpusunun yaradılması kompüter dilçiliyinin qarşısında qoyulan ən vacib problemlərdən biridir. Nəzərdə tutulan bu milli korpusa klassik bədii ədəbiyyatlar, memuarlar, publisistik yazılar, elmi və dini ədəbiyyatlar, mətbuat materialları, KİV, şifahi nitq, elmi-kütləvi nitq, nəsr və nəzm əsərləri, yazışmalar, dialektlər daxil edilməlidir. Bir sözlə, Azərbaycan dilinin milli korpusu aşağıda göstərilən alt korpuslardan təşkil oluna bilər:

- mətnlər alt korpusu;
- linqvistik təhlil alt korpusu;
- kütləvi informasiya vasitələri korpusu;
- paralel mətnlər alt korpusu;
- poetik mətnlər alt korpusu;
- dialekt mətnləri alt korpusu;
- tədris alt korpusu;
- şifahi alt korpusu;
- aksentologiya alt korpusu;
- multimedia alt korpusu.³

Bir sözlə, Azərbaycan dilini təmsil edən istənilən mətni

¹ <https://ru.wikipedia.org>

² Mahmudov M.Ə. Kompüter dilçiliyi. B., 2013

³ Mahmudov M.Ə. Kompüter dilçiliyi. B., 2013, s.54-55

korpusa daxil etməklə, onun etibarlılığı bir daha artır.

Korpusun tətbiq sahələri genişdir, məsələn, bu dilin tədrisində, dilin öyrənilməsində (ana dilinin, eyni zamanda xarici dilin) ən böyük fayda verə bilər. Hal-hazırda dilin mənimsənilməsi üçün insana qrammatika, lüğət və korpus lazımdır.¹

§2. Elektron lüğətlərin hazırlanması

Məsin həlli yollarından danışarkən ilk növbədə EHM vasitəsilə lüğətlərin tərtibi mühüm vəzifə kimi qarşıda durur.

Elmi-texniki inqilab dövründə kibernetikanın bəhrəsi olan elektron hesablayıcı maşınların (EHM) sürətlə inkişafı əqli əməyin avtomatlaşdırılması üçün zəmin yaratmış və geniş perspektivlər açmışdır. EHM vasitəsilə aparılan tədqiqatlar dilçiləri leksikoqrafiyada mexaniki, yorucu, ağır zəhmət tələb edən, yəni materialların qruplaşdırılması, növlərə bölünməsi, inventarlaşdırılması, redaktə edilməsi kimi işləri görməkdən azad etdi.

Məhz son illərdə EHM-lərdən lüğətçilikdə istifadə olunma dairəsi genişlənmişdir. Bu məqsədlə hələ 50-ci illərdə Avropada elektron hesablayıcı maşın ilə təchiz olunmuş iki böyük laboratoriya təşkil edilmişdir ki, bunlardan biri Bezan sondakı fransız dilinin lüğətini öyrənən mərkəzin nəzdindəki leksikoloji analiz laboratoriyası, digəri isə İtaliyadakı filoloji analiz üzrə dilçilik mərkəzinin laboratoriyasıdır.² Bundan başqa Hollandiyada F. de Tollenerin rəhbərliyi altında EHM-lərin köməyi ilə leksikoqrafik tədqiqatlar aparılırdı³.

Rusiya elmi mərkəzlərinin əksəriyyətində EHM-in tətbiqi ilə əlaqədar xeyli işlər görülmüşdür. Bu mərkəzlərdə hesablayıcı texnika vasitəsilə müxtəlif tipli lüğətlər yəni məndəki sözlərin işlənmə tezliyini göstərən tezlik lüğətləri, tərkibində müəyyən

¹ <http://ruscorpora.ru/открыт> 29 апреля, 2004 года),
[http://polit.ru/article/2009/10/23/corpus/-](http://polit.ru/article/2009/10/23/corpus/)

² Штиндлова Й. Применение методов механизации и автоматизации в лексико-логической работе за рубежом. Автоматизации в лингвистике. М., - Л., 1966., с.5-12

³ Yenə orada. s.10-11

söz olan bütün mətndəki ifadələrin siyahısını göstərən konkordanslar, sözün sonundan asılı olaraq əlifba sırası ilə sıralanan əks lüğətlər, qafiyə lüğətləri, maşın tərcüməsi sistemi üçün hazırlanan avtomatik lüğətlər və s. tərtib edilmişdir. Adlarını çəkdiyimiz lüğətlər haqqında V.Y.Pines və M.Ə.Mahmudovun “Elektron hesablayıcı maşınlar dilçilikdə” adlı icmalında kifayət qədər dolğun məlumat verilmişdir.¹

Burada yalnız Azərbaycan dilçiliyində EHM vasitəsilə tərtib olunan lüğətləri nəzərdən keçirəcəyik. Bu məsələyə toxunmazdan əvvəl EHM və onun işləmə prinsipi haqqında qısa məlumat verək.

Məlumdur ki, “insan-maşın” sistemində tədqiq olunan məsələlər aşağıdakı mərhələlər üzrə həll edilir:²

- məsin qoyuluşu (mütəxəssis tərəfindən);
- məsin riyazi qoyuluşu;
- EHM-in girişinə daxil olunacaq materialların (ilk verilənlərin) hazırlanması, yəni kodlaşdırılması;
- məsin həlli üçün uyğun metodların seçilməsi;
- məsin alqoritminin qurulması və onun blok-sxeminin hazırlanması;
- qurulmuş alqoritmin proqramlaşdırılması;
- məsin EHM-də həlli;
- EHM-də alınan nəticələrin araşdırılması.

Lüğətlərin tərtibi məsələsi ilə əlaqədar bu mərhələləri qısa da olsa xarakterizə edək.

Məsin riyazi qoyuluşu deyərək verilənlərin (bizim qoyduğumuz məsələnin xarakterindən asılı olaraq bu halda materiallar nəzərdə tutulur) ədədi şəkllə gətirilməsi – yəni kodlaşdırılması, onun tərkibinə daxil olan hissələrin həlli nəzərdə tutulur.

Tərkib hissələrinin ardıcıl həlli qoyulmuş məsələni tamamlayır.

¹ Pines V.Y., Mahmudov M.Ə. Elektron hesablayıcı maşınlar dilçilikdə. B., 1977

² Зубов А.В. Переработка текста естественного языка в системе «человек-машина». В сб. Статистика речи и автоматический анализ текста. М., 1971, с.307-308

Əlbəttə, məsələnin həlli üçün ona uyğun metodlar araşdırılarkən qarşıya çıxan müxtəlif variantlardan optimalını seçmək lazımdır. Məsələn, tezlik lüğətinin tərtibi zamanı əlverişli metod artıq standart hala keçmiş sortlaşdırma metodudur. Seçilmiş üsulla əsasən isə məsələnin alqoritmi qurulmalıdır.

Alqoritm – elə hesablama sistemidir ki, müəyyən dəqiq əməliyyatlarla (qaydalarla) ardıcıl addımlardan sonra qoyulmuş məsələnin həllinə gətirib çıxarır.

Alqoritm qurulduqdan sonra məsələnin EHM-də realizə edilməsi üçün proqram tərtib olunur və qurulmuş alqoritmə əsasən isə proqram hazırlanır. Proqram ayrı-ayrı əməliyyatların məşin əmrləri ilə ifadə olunmuş yazılışından ibarətdir. Hər bir əmr isə müəyyən rəqəm vasitəsilə ifadə olunur. Məlumdur ki, hesablama məşinlərinin özünəməxsus əmr sistemi vardır.

Əmrlər sisteminə hesab əməlləri, məntiqi, idarəedici əməliyyatlar daxildir. Hər bir əmr müəyyən informasiya daşıyır. Yəni kodun bir hissəsi yerinə yetiriləcək əməliyyatı, digəri isə həmin əməliyyatın hansı rəqəmlər (kodlar) üzərində yetirilməsini göstərir. Maşında əmrlər onlar üçün əvvəlcədən ayrılmış xüsusi xanalarda (oyuqlarda) yaddaşda yerləşdirilir. Alqoritm proqramlaşdırıldıqdan sonra son mərhələ – onun EHM-də gerçəkləşdirilməsi başlanır. Proqram maşına daxil edilir, onu təşkil edən ayrı-ayrı hissələr, yəni bloklar yoxlanılır. Çünki proqram qurularkən, şübhəsiz ki, müəyyən xətalara, məntiqi və ya mexaniki səhvlərə yol verilə bilər. Məhz yoxlama zamanı buraxılmış müəyyən səhvlər bilavasitə maşında insan tərəfindən düzəldilir. Müasir maşınlarda bu düzəliş displeydə aparılır. Bəzən səhvlərdən asılı olaraq maşın dayanır. Belə halda da proqramda müəyyən səhvə yol verilmiş, ya da maşının qurğularında müəyyən mexaniki nasazlıq baş vermiş olur. Proqram maşında yoxlanıldıqdan sonra proqramın bütün blokları düzgün işləyirsə, artıq onu tamamilə insanın iştirakı olmadan avtomatın ixtiyarına vermək olar. Bu zaman maşının idarəedici pultundakı avtomat düyməni açmaq kifayətdir.

Dilin riyazi-statistik metodlarının köməyi ilə tədqiqində Azərbaycan dilçiliyində tezlik lüğətlərinin tərtibi önəmli yer tutur. Məlumdur ki, tezlik lüğətlərində sözlər və onların mətndəki işlənmə tezliyinin göstəricisi qeyd olunur.

Bu lüğətləri tərtib edərkən bir sıra çətinliklər qarşıya çıxır. Birincisi, mətnləri elə seçmək lazımdır ki, kifayət qədər ədəbi dil normalarını özündə əks etdirmiş olsun. Bu bir o qədər də asan iş deyildir. İkincisi, daha mürəkkəb məsələ, mətnlərin ümumi həcmi seçməkdən ibarətdir. Azərbaycan dilinin tezlik lüğəti üçün əsas mənbə qəzet materialları olmuşdur. İxtiyari götürülmüş mətnlərdən 100 min söz seçilmişdir.

Tezlik lüğətlərinin tətbiqinin məlumatların avtomatik işlənməsində, avtomatik tərcümədə, referatlaşdırmada, poliqrafiyada, kriminalistikada, anonim yazıların müəlliflərini müəyyənləşdirməkdə müstəsna əhəmiyyəti vardır.

Yuxarıda danışdığımız lüğətlərin EHM-də necə tərtib olunması prosesini nəzərdən keçirək.

EHM-in köməyi ilə ilk tezlik lüğəti Yosselson tərəfindən tərtib olunmuşdur. Hal hazırda EHM-in köməyi ilə yüzlərlə müxtəlif xarakterli tezlik lüğətləri yaradılmışdır. Ümumiyyətlə, dünya miqyasında 500-ə qədər tezlik lüğəti bizə məlumdur. Bunların bir qismi texniki vasitəsiz, yəni əl ilə uzun illərin zəhməti bəhrəsi kimi, digər qismi EHM-in köməyi ilə tez bir zamanda əldə edilmişdir. Misal üçün mətndən seçilmiş 200 min sözdən ibarət olan siyahıdan tezlik lüğətini tərtib etmək üçün tədqiqatçı 2 il vaxt sərf etməlidir. Ancaq EHM-in köməyi ilə həmin işi 3 aya görmək mümkündür. Burada çox vaxt aparıcı iş mətnlərdəki sözlərin kodlaşdırılmasıdır. Əgər hər gün 7 saat ərzində 4000 söz kodlaşdırılsa, onda EHM-də lüğətin tərtibinə 12 saat vaxt sərf edilər.

Ümumiyyətlə, EHM vasitəsilə tərtib edilən lüğətlər aşağıdakı mərhələlər üzrə aparılır:

- tərtib ediləcək lüğətin növündən asılı olaraq blok-sxemə əsasən proqram qurulur;

- lüğətlər üçün hazırlanmış materiallar kompüterdə yığılır;
 - alqoritmə əsasən qurulmuş proqram kompüterin yaddaşına daxil edilir;
 - alınan nəticələr çap qurğusu – çıxışda çap edilir.
- EHM-də tezlik lüğətinin tərtibi isə aşağıdakı alqoritm üzrə görülmüşdür:
- mətndəki sözlərin seçilməsi;
 - sözlərin əlifba sırası ilə düzülməsi;
 - hər bir sözün işlənmə tezliyinin hesablanması;
 - alınan massivə işlənmə tezliyindən asılı olaraq əlifba sırası ilə düzülməsi;
 - alınan nəticənin çap edilməsi.

“Azərbaycan qəzet dilinin tezlik lüğəti” bu silsiləyə daxildir. Əvvəldə qeyd etdiyimiz kimi, ilk tezlik lüğəti 1997-ci il ildə işıq üzü görmüşdür.¹ Sonralar onun yenidən işlənmiş variantı 2004-cü ildə nəşr olundu.² 2010-cu ildə isə Azərbaycan dilinin tezlik lüğəti çap edildi.³ Bu lüğətin tərtibi üçün Azərbaycan dilinin bütün üsulları təmsil olunmaqla təxminən 50 milyona yaxın söz formadan ibarət mətnlər linqvostatistik təhlilə cəlb olunmuşdur. Lüğətdə 12000-ə yaxın söz kökü əhatə olunmuşdur. Azərbaycan tezlik lüğəti leksikanın statistik modeli kimi ümumi leksikologiyanın, dil tədrisinin bir çox problemlərinin həllində əvəzsiz mənbə rolunu oynayır.

Bundan başqa tarixi abidələrin öyrənilməsində statistik metodların tətbiqi təkzibolunmaz əhəmiyyət kəsb edir. Dünya dilçiliyində hind-Avropa dillərinin qrupları arasındakı qohumluq əlaqələrinin üzə çıxarılmasında 1927-ci ildə ilk dəfə Polşa alimi

¹ Azərbaycan qəzet dilinin tezlik lüğəti (tərtibçilər: K.A.Vəliyeva, M.Ə.Mahmudov, V.Y.Pines, S.Rəhmanov). B., 1997

² Azərbaycan qəzet dilinin tezlik lüğəti (tərtibçilər: K.A.Vəliyeva, M.Ə.Mahmudov, S.Rəhmanov) B., 2004

³ Azərbaycan dilinin tezlik lüğəti (söz kökləri) (tərtibçilər: M.Ə.Mahmudov, Ə.Fətullayev, S.Məmmədova, R.Fətullayev, R.Hüseynli, B.Talıbov, G.Əzimova, N.Abdullayev), İc. B., 2010

Yan Çekanovski məhz bu metoddan istifadə etmişdir.¹ Amerika alimi Morris Svodeş isə 1948-ci ildə leksik-statistik metoddan istifadə edərək dillərin lüğət fondunu öyrənərkən belə qənaətə gəlmişdir ki, bütün dillərin əsas lüğət fondu sabit sürətlə, yavaş-yavaş dəyişir.² Həmçinin dillərin tipoloji öyrənilməsində də statistik metodların böyük rolu vardır.

Azərbaycan dilçiliyində tarixi abidələrin, o cümlədən yazılı abidələrin kompüterlərdə tədqiqi ilə bağlı “Kitabi-Dədə Qorqud”un 1988-ci ildə nəşr olunmuş tənqidi mətni üzrə (tərtibçilər: F.Zeynalov, S.Əlizadə) əlifba-tezlik və əks əlifba siyahısı hazırlandı.³ Burada tezlik siyahısı on minə yaxın söz formanı əhatə edir. Dastanda qeydə alınmış sözlər işlənmə tezliyinə görə azalma sırası ilə verilmişdir.

Əlifba-tezlik siyahısında isə söz-formalar işlənmə tezliyinə görə deyil, əlifbaya görə düzülmüşdür. Tərtib olunmuş bu siyahının dil tarixi ilə məşğul olan mütəxəssislər üçün böyük əhəmiyyəti vardır. Klassik irsimizdən M.Füzulinin nəzm əsərlərinin statistik-distributiv təhlili tədqiq olunmuşdur. Əlbəttə, klassik ədəbiyyata müraciətin, müəlliflərin əsərlərində üslubi xüsusiyyətlərin özünəməxsusluğunu aşkar etmək, işlənmə tezliyinin göstəricilərini müqayisə etməklə naməlum müəllifli əsərlərin müəllifini müəyyənləşdirməkdə böyük əhəmiyyəti olar.

Bundan başqa Azərbaycan dilçiliyində linqvistik tədqiqatlarda bir çox problemlərin həllində geniş istifadə olunan Azərbaycan dilinin əks lüğəti tərtib edilmişdir.⁴

Əks lüğət adı altında nə başa düşülür və onu adi lüğətdən (iki dilli, izahlı və s.) fərqləndirən cəhət nədir?

¹ Методы математической статистики и моделирование в сравнительной истории языкознании. <http://yazikoznanie.ru/content/view/127/215>

² Методы математической статистики и моделирование в сравнительной истории языкознании. <http://yazikoznanie.ru/content/view/127/215>

³ “Kitabi-Dədə Qorqud” dastanlarının statistik təhlili (Tərtibçilər: Vəliyeva K.A., Mahmudov M.Ə., Pines V.Y., Rəhmanov C.Ə., Sultanov V.S.). B., 1999

⁴ Azərbaycan dilinin əks lüğəti (Tərtibçilər: M.Ə.Mahmudov, Ə.B.Fətullayev) B., 2004

Əks lüğətlər adi lüğətlərdən quruluşuna görə fərqlənirlər. Adi lüğətlərdə sözlər başlanğıc hərflərinə görə əlifba sırası ilə düzülür. Əks lüğətlərdə isə sözlər sonuncu hərflərinə görə əlifba sırası ilə yerləşdirilir, məs.:

<u>Adi lüğət</u>	<u>Əks lüğət</u>
ağır	şura
udmaq	oturmaq
təsəlli	udmaq
çiçəkli	çiçəkli
şura	ağır

Misallardan görünür ki, əks lüğət tərtib olunarkən sözlər sağ tərəfdən eyni şaquli ox boyunca, adi lüğətlərdə isə sol hissədən şaquli ox boyunca yerləşdirilir.

“Azərbaycan dilinin əks lüğəti” “Azərbaycan dilinin orfoqrafiya lüğəti” əsasında tərtib olunmuşdur. Bundan başqa “Azərbaycan dilinin orfoqrafiya lüğəti”ndə iştirak etməyən sözlər “Azərbaycanca-rusca lüğət”dən götürülərək əks lüğətə daxil edilmişdir. “Azərbaycan dilinin əks lüğəti” türk dilləri üzrə tərtib olunmuş lüğətlərdən həcm etibarilə ən sanballısı hesab edilə bilər.

Azərbaycan dilinin əks lüğətinin qısa da olsa, tətbiq dairəsini xarakterizə edək. Azərbaycan dilinin əks lüğəti fonologiya, morfologiya və etimologiyadan başqa linqvistikanın digər sahələrində aparılan tədqiqat işləri üçün də zəngin mənbədir.

Fonologiyada səslərin tədqiqində, xüsusilə əsaslarda müşahidə edilən proseslərin izlənməsində, sözlərdəki sonuncu səslər qrupunun aşkar edilməsində əks lüğətin əhəmiyyəti böyükdür, məs.: əsaslarda gedən morfonoloji proseslərin öyrənilməsində, yəni köklə şəkilçi birləşərkən səs əvəzlənmələri ilə əlaqədar (*k~y; t~d; q~ğ*) məsələlərdə *k, t, q* ilə qurtaran sözlər qrupunun tapılmasında əks lüğətin rolunu inkar etmək olmaz.

Əks lüğət morfologiya bəhsinin tədrisində köməkçi vasitə rolunu oynayır:

- söz yaradıcı modellərin tədrisində tədqiqatçıya lazım olan modellər qrupunu müəyyənləşdirməkdə (misal üçün *-çı, -çi, -çu, -çü* şəkilçiləri ilə) isimlər qrupunu tədqiq edərəkən;
- bir tədqiqat obyektini kimi tədqiqatçıya lazım olan feillər qrupunun aşkar edilməsində (məs.: sonu *-maq, -mək* ilə qurtaran modellərin tapılmasında) tətbiq edilir.

Əks lüğət şəkilçilərin söz yaradıcılığında kəmiyyət göstəricilərinin təyini üçün zəngin material verir.

Bundan başqa alınma sözləri əks lüğətin vasitəsilə asanlıqla tapmaq olar.

Avtomatik tərcümədə, xüsusilə morfoloji analizdə əks lüğətlərdən geniş istifadə etmək olar.

Tekstoloji və poliqrifik xarakterli müxtəlif tipli məsələlərin həllində (məs, yazısı pozulmuş və korlanmış mətnlərin əlyazmalarının oxunması çətinlik törətdikdə) əks lüğətə böyük ehtiyac duyulur.

Müəyyən dildə, lakin naməlum yazı və ya kodda yazılmış mətnlərin oxunması ilə əlaqədar məsələlərin həllində yuxarıda göstərilən oxşar vəziyyət yaranır. Belə hallarda əks lüğət tədqiqatçıya böyük fayda verə bilər.

Qafiyələrin seçilməsində və ya xüsusi qafiyələr lüğəti tərtib edildikdə əks lüğətə müraciət olunur.

Beləliklə, dilçilikdə riyazi metodlar kor-koranə deyil, ehtiyac duyulan məsələlərin həllində tətbiq edilmişdir. Qoyulmuş məsələlərin proqramlaşdırılmasında avtomatlaşdırma aparmaq, beynəlxalq maşın dili yaratmaq məqsədilə universal maşın dilləri (alqoritmik dillər) yaradılmışdır. Həmin dillər üzrə nəinki təbii dillərin qarşısında duran məsələləri, hətta humanitar elmlərin bir sıra məsələlərini, o cümlədən linqvistikada mətnlərin avtomatik təhlili, maşın tərcüməsi, lüğətlərin tərtibi kimi tədqiqatları proqramlaşdırma mümkündür və həll edilir.

Elektron lüğətlər – kompüterin yaddaşına daxil olan müxtəlif tipli lüğətlərdir. Elektron lüğətlər kompüter lüğətlərindən

qoyulmuş məqsəddən asılı olaraq fərqlənir. Kompüter lüğətləri istifadəçilərin kompüter programından faydalana bilməsi məqsədilə yaradılır. İnternet saytlarına müxtəlif tipli lüğətlər, məsələn, ABBYY Lingvo, Poliglot (Azeri dictionaries), Lingvo, tezaurus, ontoloji, izahlı, orfoqrafiya, əks lüğətlər və s. daxil edilmişdir. *Ontoloji (informatika) lüğətlər* – bu termin informatikadan əvvəl qədim fəlsəfi anlayışdan (ontologiyadan) törəmiş və real aləm haqqında məlumatları (bilikləri) proqramlaşdırma prosesində istifadə edilir. *Maşın təlimi* süni intellektin bir bölməsi olub, öyrətmə və alqoritmlər modellərinin qurulması məqsədini daşıyır. Süni intellektin bu istiqamətinin başlanğıcı 1958-ci ildə Dartmut konfransında Rey Solomonovun müəllimsiz təlim, yəni kompüter vasitəsilə təlim haqqında məruzəsi ilə qoyuldu və onun inkişafına təkan verildi. Məhz maşın alqoritmlərinin riyazi analizinin öyrənilməsi məsələsi nəzəri informatikanın bölməsi kimi kompüter təliminə (ing. Computational learning theory) zəmin yaratdı. Bu sahəyə obrazların tanınması məsələləri: simvolların, əlyazmaların, nitqin tanınması, mətnlərin analizi, roboto-texnika ilə əlaqədar kompüterlə görmə daxildir. Kompüter dilçiliyinin əsas istiqamətlərindən biri olan maşın tərcüməsi təbii dilin emalına daxil olan məsələlərin şərh üçün böyük aktualıq kəsb edir.

II FƏSİL

MAŞIN TƏRCÜMƏSİ PROBLEMLƏRİ

§1. Maşın tərcüməsi və onun inkişaf tarixinə qısa nəzər

XX əsrin 40-cı illərindən xüsusi aktualıq kəsb etməyə başlayan maşın tərcüməsi problemi (MT) alimlərin diqqətini özünə cəlb etmişdir. Məsələnin belə bir maraq doğurmasına əsas səbəb müasir dövrdə başgicəlləndirici informasiya axınının böyük sürətlə artması olmuşdur. Bu prosesin gedişatını aşağıda qeyd olunan faktlar bir daha sübut edir:

Hazırda dünyada 60 dildə 100 mindən artıq elmi-texniki jurnal nəşr olunur. Bu məcmuələrdə dərc olunan məqalələrin sayı 5 milyondan çoxdur. Bundan əlavə hər il 100 mindən artıq patent qeydə alınır, 250 mindən artıq elmi hesabat və dissertasiya yazılır. Alim və mühəndislər bu başgicəlləndirici informasiya axını qarşısında ciddi çətinliklərlə üzləşir, lazım olan məlumatları toplamaq üçün xeyli vaxt sərf etməli olurlar.

ABŞ konqresində edilən məruzələrin birində qeyd olunmuşdur ki, rele-kontakt sxemlərini quraşdırmaq üçün bir neçə laboratoriya cəlb olunmuş və tədqiqata 5 il ərzində 200 mindən artıq dollar sərf edilmişdir. Lakin keçmiş Sovet İttifaqında bu sahəyə aid işlər amerikalılardan xeyli qabaq görülüb qurtarılmışdır. Həmin məsələ ilə məşğul olan mütəxəssislər yalnız 1955-ci ildə SSRİ-də bu mövzuya aid əsərin nəşr olunmasını təsadüfən aşkara çıxarmışdılar.

Belə faktların sayı çoxdur. Bu barədə C.Bernalın irəli sürdüyü haqlı mülahizəsi ilə tamamilə razılaşmaq lazım gəlir ki, yeni faktların aşkara çıxarılması, nəzəriyyələrin yaranması və bunların kimlər tərəfindən kəşf olunub-olunmamasını müəyyənləşdirmək qat-qat asandır.

Doğrudan da, hal-hazırda Azərbaycanda bir neçə min mühəndis və elmi işçi var. Şübhəsiz ki, onları da hər birinin çalışdığı sahədəki yeniliklər, nailiyyət və məlumatlar maraqlandırır. İstənilən məlumatların axtarışı və olmaması lüzumsuz təkrarlanma və paralelizmə gətirib çıxarır.

Məlumdur ki, indi dünyada milyonlarla kitab nəşr olunur. Dövlətlər arasında beynəlxalq əlaqələr möhkəmləndikcə elmi və mədəni münasibət və mübadilələr artır və informasiya axınının güclənməsinə səbəb olur, bu baxımdan da tərcüməçilər ordusuna ehtiyac çoxalır.

Təkcə Rusiyanın paytaxtı Moskvada Ümumittifaq sənaye ticarət palatasının 18 şöbəsi yalnız tərcümə işləri ilə məşğuldur. Burada ildə 3 milyard sözdən ibarət xarici mətn tərcümə olunur ki, bu da verilən sifarişlərin yalnız cüzi bir hissəsini təşkil edir. Belə bir axının öhdəsindən gəlmək üçün tərcümə mexanizminin yaradılması zərurəti meydana çıxmışdır ki, məhz kompüterin yaranması bu problemin həllinə təkan vermişdir.

Hələ kompüter meydana gəlməmişdən qabaq mexanizmlərin köməyi ilə bir dildən digər dilə tərcümə ideyasını Leybnits və Dekart irəli sürmüşdülər. Onlar rəqəm-kodla ifadə olunan lüğət tərtib etməyə cəhd göstərmişdilər.

Bundan başqa ta qədimdən hamının başa düşəcəyi tərzdə məntiqə söykənən simvol-piktoqramdan ibarət dil yaratmaq ideyası mövcud olmuşdur. Bu sahədə Con Vilkinsin yaratdığı “İnterlingua” adlı dil artıq məşhurlaşmış oldu. Bundan xeyli sonra bir neçə süni dil hazırlandı və bunlardan ən tanınmışı L.Znamenqofun esperanto dili idi ki, dünyada bu dili 80 mindən artıq adam bilirdi.

XIX əsrdə Çarlz Bebbic (1791-1871) danışmaq nitqini tərcümə etməyə qadir olan “analitik maşın” layihəsini hazırlamış, 1939-cu ildə isə Rusiyada Smirnov Troyanski yaratdığı arifmetrə görə patent almışdır. Bu mexanizmlər getdikcə təkmilləşərək elektron hesablayıcı maşınların yaranmasına səbəb olmuşdur. Məhz, elektron hesablayıcı maşınların ixtirası nəticəsində

qarşıya bir sıra müxtəlif məsələlər çıxmışdı ki, onlardan biri də maşın tərcüməsi problemidir.

Problemin həlli iki əsas istiqamətə yönəldilmişdir. Birincisi, ümumi nəzəri məsələnin həlli, yəni tərcümə probleminin həlli üçün dilin modelləşdirilməsinin zəruriliyi, ikincisi isə elmi-texniki ədəbiyyatın tərcüməsinin az bir müddətdə praktik cəhətdən həyata keçirilməsindən ibarətdir. Ümumiyyətlə, maşın tərcüməsi sistemi ədəbiyyatda 3 kateqoriyaya ayrılır:

1. Tam avtomatik tərcümə.
2. Avtomatik tərcümə (insanın iştirakı ilə).
3. Kompüterin köməyi ilə tərcümə (insan vasitəsilə redaktə).

I kateqoriyalı tərcümə – tam avtomatik tərcümə mətnin avtomatik semantik analizi və sintezinin həlli olmadan mümkün deyil.

II kateqoriyalı tərcümə müəyyən məhdudiyyətlərlə reallaşır (lüğət, qrammatika və s.).

III kateqoriyalı tərcümədən yüksək səviyyəli tərcüməçilər istifadə edir, bu halda tərcümə olunan mətn mütləq tərcüməçi tərəfindən redaktə olunur.

Qeyd etməliyik ki, MT probleminin həlli üçün ilk növbədə dildəki qanunauyğunluqların dəqiq formal qaydalarını hazırlamaq, onun alqoritmini tərtib etmək, sonra isə riyaziyyatçıların köməyi ilə proqram qurmaq lazım gəlir.

Maşın tərcüməsinin tarixinə nəzər salsaq, onun keçdiyi yolların mənzərəsi bir daha canlanır.

Maşın tərcüməsinin yaranması 1946-cı ildən hesab edilir. Həmin ildə Viver ilə mübahisəsində But EHM-in köməyi ilə sözbəsöz tərcümənin mümkünlüyü fikrini irəli sürmüşdür. Bundan başqa, 1952-1962-ci illərdə ABŞ-da və Böyük Britaniyada keçirilən beynəlxalq konfranslarda bu problem geniş müzakirə olunmuşdur.

İngiltərənin Teddinqton şəhərində 1961-ci ildə keçirilən konfransda Amerika alimlərinin məruzələrinin əksəriyyətində transformasiya təhlilinə, çoxmənəlilik problemlərinə və s. toxu-

nulmuşdur. Həmçinin şifahi nitqin tanınması, mətnin avtomatik oxunması məsələləri ümdə məsələ kimi qarşıya qoyulmuşdur. Bu illərdə Böyük Britaniyada EHM vasitəsilə rus dilinin maşın lüğətləri və qlossariləri (çoxişlək sözlərin izahlı lüğətləri) hazırlanmış, Fransada EHM-in yaddaş qurğusundan (lüğətlərin tərtibində və sintaktik analizdə) daha qənaətlə istifadə məsələləri tədqiq olunmuş, Yaponiyada isə əsas diqqət MT-nin nəzəri problemlərinə yönəldilmişdir.¹

MT-nin tarixi üç əsas mərhələdən keçmişdir:

Birinci mərhələ maşın tərcüməsinin yaranma dövrüdür: Bu mərhələ 1954-1958-ci illəri əhatə edir. 1954-cü ildə ilk maşın tərcüməsi Amerika alimləri Dosterin və Qarvinin rəhbərliyi ilə “Corctaun” tərcüməsi adı altında sınaqdan keçirilmiş, həmin təcrübə prosesində rus dilindən ingilis dilinə bir neçə ifadədən ibarət mətn tərcümə olunmuşdur. EHM-ə əsas linqvistik təminat – 250 rus sözdündən ibarət lüğət (siyasi, hərbi hüquq, riyazi, kimya terminləri), bundan başqa 6 sintaktik qayda və alqoritm daxil edilmişdir. Tərtib edilmiş proqram isə 2400 əmrdən ibarət olmuşdur. Seçilmiş hər bir rus cümlələri 5-8 saniyəyə tərcümə olunmuşdur.

Bu sınaq təcrübəsi dünya alimlərinin marağına səbəb olmuş, bir çox alimlər böyük ruh yüksəkliyi ilə MT-nin tədqiqinə başlamışlar.

Belə ki, ABŞ-da 1962-ci ildə V.İnqvenin rəhbərliyi ilə “Riyazi dilçilik və avtomatik tərcümə assosiasiyası” cəmiyyəti yaradıldı. Həmin ildə İtaliyada (Venesiya) mütəxəssislər üçün avtomatik tərcümə kursları təşkil olundu ki, burada 13 ölkənin nümayəndələri (ABŞ, İngiltərə, İtaliya, Fransa, Belçika və s.) iştirak etmişdilər. Yenə də həmin ildə Rumıniyada E.Dononkoş “İngilis dilindən rumın dilinə avtomatik tərcümənin alqoritmi” məqaləsini Rumın Xalq Respublikasının Elmlər Akademiyasına

¹ Мельчук И.А., Равич Р.Д. Автоматический перевод (1949-1963) М.,1967, с.33

təqdim etmişdir.¹ Hindistanda Hind Texnoloji İnstitutunun Riyaziyyat bölməsində MT-in tədqiqinə başlanılmışdır. Burada rus, alman, fransız, ingilis, hind, maratxi, benqal, tamil və malalay dillərinin tərcümə sistemlərinin yaradılması nəzərdə tutulmuşdur.² MT-nin birinci mərhələsində əsas istiqamət ABŞ, eləcə də qərbi Avropa ölkələrində rus dilindən ingilis dilinə tərcümə məsələlərinə yönəldilmişdir. ABŞ-da AT üzrə 200-ə yaxın mütəxəssis çalışmış və belə səpkili tədqiqatların aparılmasına 1963-cü ildə ABŞ Milli Elm Fondu tərəfindən 2 milyon dollar məbləğində pul ayrılmışdır.

Sovet alimləri D.Panov və J.Muxinin rəhbərlik etdiyi qrup 1955-ci ildə ilk dəfə olaraq “BESM” tipli EHM-də ingilis dilindən rus dilinə, 1956-cı ildə isə SSRİ EA-nın Steklov adına Riyaziyyat İnstitutunun elmi əməkdaşlarından A.A.Lyapunov və O.S.Kulaqınanın rəhbərlik etdikləri qrup fransız dilindən rus dilinə “Strella” tipli EHM-in köməyi ilə maşın tərcüməsini sınaqdan keçirmişlər.

İkinci mərhələ MT-nin tənəzzül dövrü kimi tanınmışdır. Bu mərhələ 1958-1961-ci illəri əhatə edir. 1958-ci ildə maşın tərcüməsinə həsr olunmuş ilk konfrans keçirilmiş və həmin konfransın iştirakçılarının əksəriyyəti belə qənaətə gəlmişdilər ki, əsas diqqəti “vasitəçi” dilin yaranmasına və onun formal modelinin qurulmasına yönəltmək lazımdır³. Bu mərhələ 1961-ci ildə maşın tərcüməsinə həsr olunmuş ümumittifaq konfransı ilə sona çatdırılmışdır. Bu konfransda qərara alınmışdır ki, MT praktik mərhələ kimi gündəlikdən çıxarılmalı, başlıca məsələ kimi isə MT-nin nəzəri problemləri tədqiq olunmalıdır.

İlk mərhələdən başlayaraq asan görünən bu problemin həl-

¹ Дононкош Э. Алгоритм для автоматического перевода с английского языка на румынский. Доклад 1 июля 1962 г. – Бухарест, 1962, 22 с. АН РНР комиссия матлингвистики

² Мельчук И.А., Равич Р.Д. Автоматический перевод (1949-1963) М., 1967, с.34
³ Иванов И.Е. Реферат. 76.02.034 Современные направление в языкознании т.12, лингвистика и вычислительные машины, РЖ общественные науки зарубежом, с.170

li zamanı dilin quruluşundan, sistemindən asılı olaraq sintaktik konstruksiyalar, omonimlik, çoxmənalılıq və s. kimi çətinliklər, maneələr qarşıya çıxmışdı. Bəzi alimlər dilin modelləşdirilməsinə aludə olaraq tədqiqat obyektlərini sırf nəzəri məsələlərə həsr etmiş, əsas praktiki cəhəti unutmuşdular. Nəzəri məsələlərin tədqiqində isə müxtəlif çətinliklərlə qarşılaşdıqları üçün MT-də durğunluq əmələ gəlmişdir. Alimlərin əksəriyyəti maşın tərcüməsinin mümkün olmadığını etiraf etməklə, problemin həllindən uzaqlaşmışlar. Məhz, *üçüncü mərhələ* durğunluq dövrü kimi nəzəri cəlb etmişdir.

Beləliklə, MT-nin ilk illərində, daha doğrusu, beş-altı il ərzində gözlənilən ümidverici yüksək keyfiyyətli maşın tərcüməsinin tədqiqindən artıq iyirmi il keçdiyinə baxmayaraq “kobud” tərcümə belə əldə edilməmişdir. 1966-cı ildə ABŞ-ın MT üzrə təşkil olunmuş xüsusi hökumət komissiyası qərara gəlmişdir ki, maşın tərcüməsi problemini yaxın gələcəkdə həll etmək mümkün deyil, bu səbəbdən də tədqiqat üçün ayrılan xərclər kəskin surətdə azaldılmışdır.¹ Lakin bu sənəd xarici ölkə alimlərinin elmi-texniki ədəbiyyatın “kobud” tərcüməsinin həyata keçirilməsinə heç də mane ola bilməmişdir.

Çхaidze M.П. “Bir daha maşın tərcüməsi haqqında əfsanə və gerçəkliyə dair” adlı məqaləsində haqlı olaraq göstərir ki, bu sənədin bizim ölkəmiz böyük təsiri oldu. MT-ni müqəddəratsız problem hesab edib, onu kəskin tənqiddə tutdular.² MT ilə məşğul olan qrupların əksəriyyəti tədqiqat obyektlərini yeni səpkidə (dilnin statistik təhlili, avtomatik və tezlik lüğətlərinin tətbiqi və s.) qurmağa başladılar.³

MT-nin tədqiqində baş verən böhran vəziyyətini R.Q.Piotrovski xarakterizə edərək qeyd etmişdir ki, 50-ci illərin sonunda

¹ Котов Р.Г. Лингвистика и современного состояние машинного перевода в стране. ВЯ, 1976, 5, с.39

² Чхaidze М.П. Ещё раз о мифах и правде машинного перевода. ВЯ, 1976, 5, стр.50

³ Бектаев К. Б., Кенесбаев С.К., Пиотровский Р.Г. Об инженерной лингвистике. ВЯ, 2, 1973; К.Б.Бектаев. Статистика речи. 1957-1972 гг. Библиографический указатель. Алма-Ата, 1972

sənaye maşın tərcüməsi üzərində işləyən və ümidverici nəticələr əldə edən kollektivlər olmuşdur. Bu kollektivlər çox güman ki, 60-cı illərin sonunda texniki və linqvistik çətinlikləri aradan qaldırdıqdan sonra EHM-lərdə sənaye tərcüməsini həyata keçirə bildirdilər. Lakin çox təəssüf ki, texniki bazanın olmaması, riyazi dilçilikdə psixoloji vəziyyət MT-nin tədqiqini ləngidərək ona öz mənfi təsirini göstərmişdir.¹

Qeyd etmək lazımdır ki, keçmiş SSRİ-də MT probleminin tədqiqi nəzəri cəhətdən xaricdəki elmi mərkəzlərin tədqiqindən qat-qat üstündür.

1970-80-ci illər MT-nin dirçəliş dövrüdür. Həmin illərdə fərdi kompüterlərin sürətli inkişafı evristik məsələlərin həlli üçün böyük imkanlar açdı. O cümlədən də MT üçün böyük yaddaş tələbi artıq kifayətləndirici idi və eyni zamanda proqramların qurulmasında xeyli təkmilləşmə hiss olunurdu. Bu dövrü M.N.Məmmədova, Z.Y.Məmmədova intibah dövrü kimi səciyələndirirlər.² Burada təkrara yol verməmək üçün biz bu dövrü şərh etməyi lazım bilmirik.

MT-nin mühüm uğurlarından biri də 1973-cü ildə İtaliyanın Piza şəhərində keçirilən hesablama dilçiliyinə həsr olunmuş beynəlxalq konfransda Amerika alimləri tərəfindən hazırlanmış “Logos” sistemi üzrə nümayiş etdirilən maşın tərcüməsi problemi tədqiqində dönüş yaratması oldu.³ Bu sahədə görülən işlərlə bağlı keçmiş SSRİ-nin paytaxtı Moskvada 1975-ci ildə xüsusi tərcümə mərkəzi yaradılmış və həmin ildə MT-nə həsr olunmuş seminar keçirilmişdir. Ümumittifaq tərcümə mərkəzinin direktoru V.N.Gerasimov seminardakı çıxışında qeyd etmişdir ki, MT-nin inkişafı üçün geniş dil materiallarından istifadə edərək EHM-lərin köməyi ilə tətbiqi dilçilik sahəsində, eləcə də ümumi

¹ Пиотровский Р.Г. Отраслевой вероятностный машинный перевод

² Мамедова М.Г., Мамедова З.Ю. Машинный перевод эволюция и основные аспекты моделирование. В., 2006, стр.25-29

³ Арсентьева Н.Г., Кулагина О.С. Международная конференция по вычислительной лингвистике. (Пиза, Италия – 27 августа 1 сентября 1973 г.). В сб. Машинный перевод и автоматизация информационных процессов. М., 1975, стр.200

dilçilikdə nəzəri tədqiqatların aparılması vacibdir. Seminardakı məruzələr əsas etibarilə aşağıdakı mövzular üzrə qruplaşdırılmışdır:

1. Maşın lüğətləri;
2. Mətnlərin avtomatik analiz və sintezi problemi;
3. Mətnin semantik təhlili;
4. Riyazi təminat məsələləri.

Seminarda 80-ə qədər məruzə ilə 250 nəfər iştirak etmişdir. Bu seminar MT probleminə marağın artmasına əyani sübutdur.

Artıq 1970-ci ildən etibarən Q.Q.Belonoqovun rəhbərliyi ilə maşın tərcüməsi texnologiyasının əsasları üzərində tədqiqatların aparılmasına start verilmişdir. Leninqradda “Nitqin statistika” qrupu tərəfindən MT sistemində böyük əhəmiyyəti olan nitqin statistik təhlili məsələləri ilə əlaqədar müxtəlif səpkili işlər görülməyə başlanılmışdır.

1976-cı ildə Çimkənd Pedinstitutunun əməkdaşları K.B.Bektayevin rəhbərliyi altında ilk dəfə leksik sistemli sənaye maşın tərcüməsini sınaqdan keçirmişlər.¹

Çağdaş dövrdə MT-nin tədqiqində qarşıya çıxan məsələlərin geniş şərhli V.N.Qerasimovun, N.Y.Marçukun “Maşın tərcüməsinin müasir vəziyyəti” adlı məqaləsində dolğun şəkildə öz əksini tapdığından² burada onun geniş şərhini verməmişik.

MT sisteminin inkişaf dövrü – XX əsrin 90-cı illərini əhatə edir. 90-cı illərdən başlanaraq fərdi kompüterlərin və informasiya texnologiyalarının inkişafı ilə əlaqədar olaraq internet şəbəkələrinin genişlənməsi, çoxdillli istifadəçilər ordusunun artması MT-nin təkmilləşməsi lüzumunu sürətləndirir, neyron şəbəkələr və statistik metodlardan istifadə etməklə yeni texnologiyaların yaran-

¹ Пиотровский З.Г., Бектаев К.Б. Машинный перевод, теория, эксперимент, внедрение. ВЯ, 5, 1977; Бектаев Л.Б., Кенесбаев С.К., Пиотровский Р.Г. Об инженерной лингвистике. ВЯ, 2, 1973; Л.Б.Бектаев. Статистика речи. 1957-1972 гг. Библиографический указатель, Алма-Ата, 1972

² Герасимов В.Н., Марчук Ю.Н. Современное состояние машинного перевода. Сб. Машинный перевод и автоматизация информационных процессов. М., 1975

masına təkan verilir. Hal-hazırda MT-nin kommersiya sistemləri – Systran, RADOS Caterpillar Co fəaliyyətdir.

1990-cı ildə Moskvada fərdi kompüterlərin inkişafına həsr olunmuş sərgidə maşın tərcümə sistemi – Prompt nümayiş etdirilmişdir.

1992-ci ildə Prompt təkmilləşib STYLUS adı altında (ingilis, alman, fransız, italyan ispan dillərindən rus və əksinə) satışa buraxılmışdır.

1993-cü ildən bəri STYLUS əsasında Windows üçün MT sistemi yaranır, sonralar təkmilləşərək STYLUS 3.0 versiyası Windows 95 üçün dünyada ilk dəfə rus-alman və rus-fransız MT sistemi yaradılır. Eyni zamanda şifahi nitqin tanınması sistemləri hazırlanır. Bundan əlavə ABŞ-da avtomatik tərcüməni təmin edən statistik MT sistemləri üçün Edupt proqramları işlənib hazırlanır. Bütün bu sistemlərdə yenə də insanın redaktəsinə ehtiyac duyulur. Çünki kompüter insan düşüncəsinə qadir deyil və ən çox çətinlik semantika ilə bağlıdır. Bu problemin həlli uzaq gələcəkdə, yəqin ki, mümkün olacaqdır.

1997-ci ildə yaponların təşəbbüsü ilə *Interlingua* Universal Network Language layihəsi işə salınır. Bu layihə internet şəbəkəsinə daxil olan sənədlərin tərcüməsi üçün yaradılmışdır. Burada qarşıya qoyulan əsas məqsəd elə universal şəbəkə dili yaratmaqdır ki, istənilən müxtəlif dil daşıyıcıları çin, yapon, belarus və s. öz mətnlərini (daşdığı dili düşünmədən ki, onu anlaya biləcəkdir) göndərə bilsinlər. Bu zaman server və ya translyatorun köməyi ilə istənilən dil daşıyıcısı öz doğma dilində şəbəkəyə daxil etdiyi məktubu və ya sənədi oxuya bilər.

Təbii dili analiz edən modul UNL “Deconverder”, “Enconverte” isə generasiya modulu adlanır. Bir dil üçün hər iki modul UNL – redaktorunda birləşir. UNL-in isə leksikonu universal sözdən (universal words) ibarət olur.¹ UNL-in lüğəti ingilis dilinə əsasən hazırlanır. Bu layihənin hazırlanması 10 ilə başa gələcək və ilk növbədə ərəb, çin, ingilis, fransız, rus və

¹ [www.inworld.ru/magazine\(index\)](http://www.inworld.ru/magazine(index))

İspan dilləri üçün modullar yaradılacaqdır. Hal-hazırda bu layihə haqqında yalnız alman serverində alman dilində məlumat verilir. Şübhəsiz, *inter lingua* sisteminin genişlənməsi tez bir zamanda həyata keçəcəkdir.

Türkologiyada isə maşın tərcüməsi problemi geniş tədqiq olunmamışdır. Bu sahədə ilk tədqiqatlara 1961-ci ildən başlanılmışdır.

Dostertin rəhbərliyi ilə ABŞ-ın Corcaun Universitetində türk və ingilis dilləri üzrə müqayisəli şəkildə tədqiqat işləri aparılmış, ingiliscə-türkcə tərcümə sistemi yaradılmışdır. Sistemə alqoritm və lüğət daxil edilmişdir. Həmin dillər üzrə hazırlanmış MT sistemi üçün 3500 sözdən ibarət mətn seçilmişdir. Sistemə daxil edilmiş lüğət 700 sözdən ibarətdir. Türk dili lüğətindəki sözlər ingilis dilindəki sözlərin ekvivalenti olub, əsas və şəkilçilərin siyahısından ibarətdir. Burada hər bir sözə uyğun məlumatlar qeyd olunur: yəni əvəzlənmələr (nitqdə səs əvəzlənmələri, yazıda isə hərf əvəzlənmələri), saıtlərin ahəngi, şəkilçilərin bir-birinə nəzərə n sıra mövqeyi nəzərə alınmışdır.¹ 70-ci illərin sonunda bu problemə yenidən baxılıb. Son illərdə Türkiyənin Bilkənd Universitetində Dr.Kemal Oflazerin rəhbərliyi ilə türk dilindəki cümlələrin morfoloji analizi tədqiq olunmuşdur.²

MT sistemində sintaksis üzrə 60-70-ci illərdə tatar dilinin tədqiqatçıları F.A.Dreyzin, P.K.Bayramova³ morfoloji təhlil üzrə özbək dili mütəxəssisləri N.A.Xalitova⁴, X.F.İsxakova¹, sin-

¹ Мельчук И.А.Равич. Автоматический перевод. 1949-1963, М., 1967, с.188-192

² Kemal Oflazer. Developing a morphological for Turkish // Proo. Of the NATO ASI on language Engineering for lesser-studied languages – NATO, ASI, July 2001, Ankara

³ Дрейзин Ф.А., Рашитов Р.С. Принцип синтаксического анализа татарской фразы //Машинный перевод. М.,1961; Байрамова П.К.Перевод на татарский язык русских придаточных определительных предложений с относительным словам и экспериментальная оценка на ЭВМ некоторых вопросов перевод этих предложений. АКД. Л., 1966

⁴ Халитова Н.А. Машинный перевод с татарского языка на русский. Проблемы торкологии и истории русского востоковедения – Казань, 1960; Халитова Н.А. Закирова Р.А., Гимадудинова Р.У. Морфологический анализ при машинном переводе с татарского языка на русский // Учен. Записки Казанского Университета, 1962, кн.4

tez üzrə Yakubova² (özbək dili), Otkupşikova³ (monqol dili), Q.O.Yefremov⁴ (çuvaş dili) tədqiqat işləri aparmışlar.

Azərbaycan dilçiliyində maşın tərcüməsi probleminin tədqiqi 60-cı illərin sonunda başlanılmışdır.⁵ Sistemin ən mühüm mərhələlərindən biri sözün sintezi⁶, avtomatik lüğətin tərtibi⁷ kimi məsələlərə baxılmış, iltisacı dillərə xas olan qanunauyğunluqlar, ahəng qanunu, morfemlərin söz formasında sıra düzümü, kök ilə morfemlərin sərhədində morfonoloji dəyişmələrin formal təsviri verilmiş və qurulmuş alqoritmə əsasən tərtib edilmiş proqram kompüterdə yoxlanılmış istənilən nəticələr əldə edilmişdir. Yəni, sintez prosesində kök ilə şəkilçilər birləşərəkən ahəng qanununa, morfemlərin sıra düzümünə morfoloji dəyişmələrə riayət olunmaqla düzgün söz formaları yaranmışdır.

70-ci illərin sonunda MT sistemində xüsusi yer tutan morfoloji təhlil mərhələsinə toxunulmuşdur. Burada sintez prosesindən fərqli olaraq morfoloji təhlildə söz formaları diferensial hissələrə ayrılır. Belə ki, onları avtomatik yolla mənsub olduğu siniflərə ayırmaq üçün morfemlərin siyahısı, əsasların qrammatik səciyyələri linqvistik baza kimi kompüterin yaddaşına daxil

¹ Исхакова Х.Ф. Исследования в области формальной морфологии тюркских языков (на материале татарского литературного языка в сопоставлении с турецким и узбекским). АКД, 1972

² Якубова Н. Правила формального синтеза узбекских словоформ, Ташкент, 1979

³ Откупщикова М.И. Об одном возможном способе построения формальной морфологии. // Материалы по математической лингвистике и машинному переводу. Сб. Л., 1963, с.61-65

⁴ Ефремов Г.О.К вопросу о машинном переводе с русского языка на чувашский. «Уч.зан. Чувашского Педагогического Института», 1963, вып.15, стр.79-88

⁵ Велиева К.А. Формальное описание синтеза азербайджанского слова. Дисс. на соискание ученой степени канд.филол.наук. М., 1971; Пинес В.Я. Моделирование структуры азербайджанских глагольных форм в связи с проблемой автоматического словаря. АКД, 1970

⁶ Велиева К.А. Формальное описание синтеза азербайджанского слова. Дисс. на соискание ученой степени канд. филол. наук. М., 1971

⁷ Пинес В.Я. Моделирование структуры азербайджанских глагольных форм в связи с проблемой автоматического словаря. АКД, 1970

edilir.¹ Bundan başqa MT sistemlərində nəzərə çarpacaq səmərə verən tezauruslar ayrı-ayrı söz formalarının analizi və tərcüməsi ilə deyil, həm də mətndə sabit söz birləşmələrinin analizi və tərcüməsinin düzgünlüyünü yoxlayan semantik komponent kimi tədqiqata cəlb edilmişdir.² Burada mətnin mənaca formal analizi, yəni mətnin avtomatik başa düşülməsinin təmin olunması iki əsas əməliyyatın yerinə yetirilməsini nəzərdə tutur. Sözlər arasında semantik əlaqələrin aşkar edilməsi və onların bu və ya digər formada təsvirləri, məlumat axtarış tezaurusları da həmin funksiyaları yerinə yetirir, belə ki, tezaurus ilk növbədə predmet sahəsini təsvir edən məlumat axtarış dilinin semantik vahidləri arasında münasibəti aşkarlamaq üçün nəzərdə tutulmuşdur.³

XX əsrin 90-cı illərindən başlayaraq MT sistemində mürəkkəb mərhələ hesab edilən cümlənin sintaktik təhlili və sintezi məsələsi tədqiqata cəld edilmişdir.⁴ Aparılan tədqiqatlarda sintaktik, morfoloji səviyyədə dilin formal modelləri qurulmuş, və eyni zamanda cümlə tiplərinin formal modelləri hazırlanmışdır.

Sintaktik sintezdə söz formalarının törəndiyi prosesdə baş

¹ Махмудов М.А. Разработка системы формально-морфологического анализа тюркской словоформы (на материале азербайджанского языка) АКД, Баку, «Элм», 1982; Махмудов М.А. система автоматической переработки тюркского текста на лексико-морфологическом уровне, Б., 1991; Mahmudov M.Ə. Azərbaycan mətnlərinin avtomatik işlənməsi sistemi, DDA, B., 1994

² Мамедова М.Г. Автоматизированный отбор лексики в информационно-поисковый тезаурус на основе анализа терминологических словарей. Авт. дисс. канд. тех. наук М., 1984; Мамедова М.Г. О создании банка терминологических данных азербайджанского языка – Советская тюркология, 1990, 2

³ Мамедова М.Г. О создании банка терминологических данных азербайджанского языка – Советская тюркология, 1990, 2. s.38-39; Vəliyeva K.A. Mətnin avtomatik sintaktik təhlili və sintezi. B., 1996; Vəliyeva K.A. Mətnin avtomatik sintaktik təhlili və sintezi. B., 1997, ADD; Vəliyeva K.A. Azərbaycan mətnlərində sözlərin düzgünlüyünün yoxlanılması yolları, Tədqiqatlar, 2, B., 1998; Vəliyeva K.A. Mətnə söz birləşmələrinin düzgünlüyünün yoxlanılması yolları. Tədqiqatlar 3, B., 1999; Vəliyeva K.A. Söz formalarının sətirdən-sətrə avtomatik yolla keçirilməsi // Filologiya məsələləri: Nəzəriyyə və metodika. B., 1995; Yenə də orada. Orfoqrafiyanın avtomatik yolla yoxlanılması; Vəliyeva K.A. Dildəki sapmaların aşkar edilməsi. Tədqiqatlar, 2, B., 2001; Vəliyeva K.A., Məmmədova M.H. Mətnlərin avtomatik redaktəsi. B., 2003

⁴ Vəliyeva K.A. Mətnin avtomatik sintaktik təhlili və sintezi. B., 1996; Vəliyeva K.A. Mətnin avtomatik sintaktik təhlili və sintezi. B., 1997, ADD

verə biləcək fonetik, morfoloji dəyişikliklər tədqiq olunmuşdur.

Son illərdə kompüter vasitəsilə mətnlərin avtomatik redaktə edilməsi ilə əlaqədar, cümlə quruluşunun düzgünlüyünün, söz formalarının orfoqrafik qaydalara riayət olunmasının (ahəng qanununun, morfemlərin kökə nəzərən tutduqları mövqeyinin, qrafem düşümü hadisələrinin yoxlanılması), söz formaları arasındakı sintaktik, semantik və qrammatik əlaqələrin, söz formalarının sətirdən-sətrə keçirilməsi qaydalarının və durğu işarələrinin işləmə qaydalarının yoxlanılması məsələləri tədqiqata cəlb edilmişdir.¹

Qeyd etməliyik ki, MT üzrə aparılan tədqiqat işlərinin əksəriyyəti nəzəri səciyyə daşıyırdı. Son illər MT sistemində praktiki cəhətə daha çox üstünlük verilmiş, bu baxımdan Azərbaycan dili mətnlərinin düzgünlüyünü yoxlayan Az Spellcheck sistemi yaradılmış və Windows sisteminə daxil edilərək realizə olunmuşdur. Bundan başqa böyük maraq doğuran bir sıra tədqiqatlar aparılmış, o cümlədən elektron məkanında Azərbaycan dili ilə bağlı Firudin Əhmədovun “Elektron imkanlar: Azərbaycan dili və türk dillərinin inteqrasiya problemlərinə konseptual yanaşma” əsəri diqqəti cəlb edir.² Əsərdə bir-biri ilə bilavasitə bağlı olan iki əsas istiqamətin problemlərinə toxunulmuşdur:

1. Türk qrupu dillərinin qohum olmasından türk xalqlarının və dövlətlərinin yaxınlığının və birliyinin inkişafı üçün maksimum və effektiv istifadə edilməsi;

2. Ayrı-ayrı türk dillərinin qorunması, inkişafı və istifadəsinin təmini üçün ölkələrin müvafiq qurumlarında əlaqələndi-

¹ Vəliyeva K.A. Azərbaycan mətnlərində sözlərin düzgünlüyünün yoxlanılması yolları, Tədqiqlər, 2, B., 1998; Vəliyeva K.A. Mətdə söz birləşmələrinin düzgünlüyünün yoxlanılması yolları. Tədqiqlər 3, B., 1999; Vəliyeva K.A. Söz formalarının sətirdən-sətrə avtomatik yolla keçirilməsi // Filologiya məsələləri: Nəzəriyyə və metodika. B., 1995; Yenə də orada. Orfoqrafiyanın avtomatik yolla yoxlanılması; Vəliyeva K.A. Dildəki sapmaların aşkar edilməsi. Tədqiqlər, 2, B., 2001; Vəliyeva K.A., Məmmədova M.H. Mətnlərin avtomatik redaktəsi. B., 2003

² F.Əhmədov. Elektron imkanlar: Azərbaycan dili və türk dillərinin inteqrasiya problemlərinə konseptual yanaşma. B., 2007

rilmış şəkildə fəaliyyətinin təşkil edilməsi.¹

Praktiki əhəmiyyət kəsb edən tədqiqatlardan biri də Ə.Fə-tullayevin Azərbaycan dilinin formal modellərinin yaradılması və onların əsasında linqvistik prosessorların qurulmasıdır. Tədqiqatda leksik və morfoloji səviyyədə dilin xassələrinin tədqiqi və bu xassələrin təhlili üçün uyğun riyazi alqoritm və metodlar işlənmişdir. Hazırlanmış alqoritm Mətnlərin Avtomatik Emalı sisteminə tətbiq edilmiş və tərtib olunmuş morfoloji lüğətlər kompüter lüğəti sisteminə daxil edilmişdir. Bundan başqa təklif olunan metodlar “Azərbaycan dilində mətnlərin düzgünlüyünü yoxlayan” sistemdə istifadə olunmuşdur.²

Maşın tərcüməsində formal qrammatikaların hazırlanması ən mühüm problemlərdəndir ki, bu baxımdan son illərdə aparılmış tədqiqatlardan Ələddin Xəlillinin formal qrammatikası nümunə ola bilər.³

Məlumdur ki, MT-nin linqvistik təminat kimi ən vacib bazası olan avtomatik lüğətlərin tərtibidir. Bu mənada son illərdə Zərifə Quliyevanın apardığı tədqiqatın danılmaz əhəmiyyəti vardır.⁴ Burada maşın tərcüməsi sistemlərində avtomatik lüğətin optimal strukturunun formalaşması prinsipləri müəyyən olunmuş, tədqiq olunan dillərin (ingilis və Azərbaycan) morfoloji, sintaktik və semantik sistemlərinin müqayisəli təhlili aparılmış, lüğəvi vahidlərin formal modelləri qurulmuş, leksik-qrammatik məlumat əsasında maşın tərcüməsini dəstəkləyən ekspert sisteminin biliklər bazası hazırlanmışdır.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi maşın tərcüməsində ən çətin mərhələ rəsmiləşdirilməsi (formalizəsi) mümkün olmayan cümlənin semantik təhlilidir. Cümlənin semantik təhlili üçün se-

¹ F.Əhmədov. Elektron imkanlar: Azərbaycan dili və türk dillərinin inteqrasiya problemlərinə konseptual yanaşma. B., 2007, s.3

² Vəliyeva K.A. Azərbaycanca-İngiliscə tərcümə sistemi (nəzəri problemlər). Əlyazma, 2010

³ Səfərov S., Əmirov Z., Vəliyeva K. Təbii aqlütinativ dillərin morfoloji analizinin avtomat modeli // Filologiya məsələləri: nəzəriyyə və metodika (I buraxılış), B., 1994

⁴ Quliyeva, s.28-29

mantik lüğətlər tərtib olunmalıdır. Təhlil prosesində ilk növbədə tərcümə ediləcək mətnin hansı elm sahəsinə aid olunması dəqiqləşdirilməlidir. Elm sahəsinə avtomatik müəyyənləşdirmək üçün açar sözlərdən və tezaurus lüğətlərdən istifadə edilir, bundan əlavə mütləq konteksti nəzərə almaq lazım olur.

MT-nin bütün mərhələlərinin geniş şərhli K.A.Vəliyevanın “Azərbaycan-İngiliscə tərcümə sistemində” adlı monoqrafiyasında verilmişdir.¹

Azərbaycan dilçiliyində son illərdə aparılan tədqiqatlardan Ə.Əliyevin maşın tərcüməsi sistemində sözlərin kontekstdə işlədilmiş mənasının təyin olunmasını xüsusi qeyd etməliyik.² Tədqiqatda İngilis dilində tezliyinə görə çoxişlək 1000 feil seçilmiş, onların mənaları araşdırılmış, hər bir mənə üçün formal əlamətlər hazırlanmış və tərtib edilmiş alqoritmlər Dilmanc tərcümə sisteminin bazasına daxil edilmişdir.

Kibernetikanın çətin və maraqlı doğuran məsələlərindən biri olan nitqin tanınması problemindən ayrıca bəhs ediləcəkdir.

§2. Statistik maşın tərcüməsi

Azərbaycan dilçiliyində avtomatik tərcümə və ya maşın tərcüməsi (MT) haqqında geniş məlumat verildiyindən burada yalnız Azərbaycan dilçiliyində həllini gözləyən maşın tərcüməsinin yeni istiqaməti – statistik maşın tərcüməsindən bəhs edəcəyik.³

Ədəbiyyatda maşın tərcüməsi alqoritmlərinin qurulmasına iki müxtəlif prinsip üzrə – xüsusi qaydalarla (rule-based) və statistikaya əsaslanmaqla (statistical-based) yanaşılır. Azərbaycan dilçiliyində *avtomatik tərcümə* və yaxud *maşın tərcüməsi* (MT) haqqında geniş məlumat verildiyindən burada həllini gözləyən

¹ Vəliyeva K.A. Azərbaycanca-İngiliscə tərcümə sistemi (nəzəri problemlər). Əlyazma, 2010

² Əliyev Ə.A. İngiliscə-Azərbaycanca maşın tərcüməsi sistemində feilin çoxmənahlığının alqoritmik həlli. Fil.ü.f.d.DA, B., 2012

³ <https://ru.wikipedia.org>

maşın tərcüməsinin yeni istiqaməti – statistik maşın tərcüməsi üzərində dayanacağıq.

Əlbəttə, birinci yanaşma ənənəvi üsuldur, buraya MT sistemlərinə (PROMT – Rusiyada, SYSTRAN – Fransada, Linguates – Almaniyada, Dilmanc – Azərbaycanca və s.) daxildir.

İkinci tipə məşhur kütləvi servis Yandex Tərcüməçi, Google Tərcüməçi, eləcə də yeni açılmış servis – ABBY-daxildir.

Məlumdur ki, Statistik Maşın tərcüməsi böyük həcmli dil cütünün müqayisəsinə əsaslanır. Dil cütü dedikdə, bir dilin mətdəki cümlələrinin digər dildə ona uyğun cümlələrlə ifadəsidir. Sanki insanın iki dildə yazdığı variantlarına, eləcə də onların tərcümələrinə bənzəyir.

Beləliklə, statistik maşın tərcüməsi, müəyyən mənada “özüöyrətmə” xüsusiyyətini daşıyır. Dil cütləri çoxaldıqca uyğunluq əmsali daha da dəqiqləşir və nəticə etibarilə statistik tərcümənin keyfiyyəti də artır.

Bəzi məqamlarda maşın tərcüməsinin hibrid (Hibrit Machine Translation-HMT) növündən istifadə edilir. Hibrid maşın tərcüməsində MT-nin müxtəlif uyğun variantlarından istifadə olunur. Bunlar aşağıdakılardır:

Müəyyən qaydalara əsaslanan maşın tərcüməsi Rule-Based Machine Translation (RBMT);

Korpus mətnlərinə əsaslanan Maşın tərcüməsi Corpus Based Machine Translation (CBMT);

Nümunələrə əsaslanan maşın tərcüməsi Example Based Machine Translation – (EBMT);

Statistik Maşın Tərcüməsi – Statistical Machine Translation = (SMT).

Müasir dövrdə maşın tərcüməsi iki texnologiya ilə – statistik tərcümə – SMT və xüsusi qaydalara əsaslanan tərcümə (RBMT) ilə yerinə yetirilir.

Azərbaycanda kompüter dilçiliyinə gəlincə isə, Azərbaycan dilçiliyində riyazi metodlardan istifadə edilməsi XX əsrin 60-cı illərində M.S.Qarayevanın “Riyazi dilçilik tədrisdə” adlı

kitabının nəşri ilə başlandı.¹

M.Qarayeva tərəfindən təməli qoyulmuş riyazi dilçiliyin artıq bütün qolları üzrə (maşın tərcüməsi, Azərbaycan dilinin formal modellərinin hazırlanması, statistik metodla dilin tədqiqi) tədqiqat işləri aparılmağa başlandı. 1976-cı ildə Nəsimi adına Dilçilik İnstitutunda Azərbaycan dilçiliyinin yeni bir sahəsi olan tətbiqi dilçiliklə bağlı xüsusi qrupu yaradıldı. V.İ.Pinesin rəhbərliyi altında işləyən qrup tətbiqi dilçilik məsələlərinə daxil olan problemlərlə – maşın tərcüməsi (sözün sintezinin formal təsviri, morfoloji analiz, mətnlərin avtomatik sintaktik təhlili və sintezi, mətnlərin avtomatik redaktəsi və s.), formal modellərin hazırlanması (Türk dillərində feil şəkillərinin quruluşunun modelləşdirilməsi, avtomatik sintezin modeli və s.), statistik metod (qədim abidələrin statistik təhlili və s.) məsələləri ilə məşğul olurdu.

1979-cu ildə A.A.Axundovun “Riyazi dilçilik”² əsəri işıq üzü gördü. Bundan əlavə onun sonralar çapdan çıxmış ”Struktur və riyazi dilçilik metodlarının türk dillərinə tətbiq edilməsinin bəzi xüsusiyyətləri haqqında”³ məqaləsi böyük maraq doğurur.

Bir sözlə, demək olar ki, yuxarıda sadaladığımız metodlardan Azərbaycan alimləri uğurla öz tədqiqatlarında istifadə etmişlər və edirlər.

Belə ki, aksiomatik metodla A.Axundov, A.Vəliyev, Q.Melnikov⁴ modelləşdirmə metodu ilə K.Vəliyeva, V.Pines, M.Mahmudov, Əmirov, Ə.Fətullayev, Ə.Xəlili, Z.Quliyeva, N.İskəndərova⁵,

¹ Караева М.С. Математическая лингвистика в обучении. (К обоснованию проблемы обучения иностранным языком по моделям). Баку, 1964

² Axundov A.A. Riyazi dilçilik. B., 1979

³ Axundov A.A. Seçilmiş əsərləri. II c., B., 2012, s.172-178

⁴ Axundov A.A. Riyazi dilçilik. B., 1979; Axundov A.A. Seçilmiş əsərləri. II c., B., 2012; Vəliyev A.H. Azərbaycan dilinin keçid şivələri. Doktorluq dissertasiyası. B., 1974; Vəliyev A.A. Azərbaycan dilinin keçid şivələri. B., 2005; Мельников Г.П. Некоторые способы описание и анализа гармонии гласных в современных тюркских языках. ВЯ, 1962

⁵ Vəliyeva K.A. Mətnin avtomatik təhlili və sintezi. B., 1996; Пинес В.Я. Моделирование структуры азербайджанских глагольных форм в связи с проблемой автоматического словаря. АКД, 1970.; Махмудов М.А. Разработка системы формально-морфологического анализа тюркской словоформы (на материале азерб.)

nəzəri-lingvistik metodla Q.Melnikov, K.Vəliyeva, A.Vəliyev, M.Mahmudov¹ çoxluqlar, avtomatlar və alqoritmlər nəzəriyyəsinədən istifadə K.Vəliyeva, M.Mahmudov², statistik metodla V.Pines, K.Vəliyeva, M.Mahmudov, C.Rəhmanov, V.Sultanov, M.Məmmədova, İ.Şıxıyeva³ tədqiqatlar aparmışlar.

Əlbəttə, görülən işlərlə məhdudlaşmaq kifayət deyildir. Gələcəkdə tədqiqata cəlb ediləcək maraqlı məsələlərin – şifahi nitqin tanınması, dillərin kompüter vasitəsilə tədrisi, video-elektron lüğətlərin hazırlanması və s.-nin öz həllini tapacağı ümidindəyik.

байджанского языка) АҚД, Баку, «Элм», 1982; Əmirov Z.M. Azərbaycan dilinin formal modellərinin yaradılması və onların əsasında lingvistik professorun qurulması. Texnika elmləri namizədi alimlik dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın avtoreferatı, B., 2006; Ə.B.Fətullayev. Azərbaycan-İngilis maşın tərcüməsi sistemi üçün rəqəm-modelləşdirmə metodunun işlənilib hazırlanması və tətbiqi. NDA, B., 2006; Xəlil Ə.M. Deduktiv maşının bilik bazasının tərkib hissəsi kimi “Məhdud Azərbaycan dili”nin formal qrammatikasının işlənilib-hazırlanması, NDA, B., 2009; Кулиева З.Ю. Определение оптимальной структуры автоматического словаря и системы машинного перевода. АҚД, B., 2011; Искендерова Н.А. Программно-частотный и качественно-семантический анализ адекватности переводов и его применение к переводам на различных языках. АҚД, 2008

¹ Мельников Г.П. Системология и языковые аспекты кибернетики. М., 1978; Велиева К.А. Формальное описание синтеза слова АҚД, М., 1971; Велиев А.Г. Переходные говоры азербайджанского языка. АДД. Б., 1975; Mahmudov M.Ə. Azərbaycan mətnlərinin avtomatik işlənməsi sistemi, DDA, B., 1994; Vəliyeva K.A. Azərbaycanca-İngiliscə tərcümə sistemi (nəzəri promlemlər) Əlyazma, 2010

² Vəliyeva K.A., Məmmədova M.H. Mətnlərin avtomatik redaktəsi. B., 2003; Azərbaycan qəzet dilinin tezlik lüğəti (tərtibçilər: K.A.Vəliyeva, M.Ə.Mahmudov, V.Y.Pines, S.Rəhmanov). B., 1997; Azərbaycan qəzet dilinin tezlik lüğəti (tərtibçilər: K.A.Vəliyeva, M.Ə.Məmmədov, S.Rəhmanov) B., 2004.; Vəliyeva K.A., Mahmudov M.Ə. Lingvostatistika: Fərziyyə və reallıq. B., Tədqiqatlar 1, 2000

³ Vəliyeva K.A., Mahmudov M.Ə. Pines V.İ., Rəhmanov S.Ə., Sultanov V.S. “Kitabi-Dədə Qorqud”un statistik təhlili (ilkim nəticələr) B., 1999.; Vəliyeva K.A., Mahmudov M.Ə., Sultanov V.S. M.Füzulinin nəzm əsərlərinin əlifba-tezlik sözlüyü. B., 2004; Пахманов Дж.Ф. Статистико-дистрибутивный анализ азербайджанского текста (на уровне графем и фонем). Автореферат канд. дисс. Б., 1981; Мамедова М.Г. Автоматизированный отбор лексики в информационно – поисковый тезаурус на основе анализа терминологических словарей. Авт. дисс. канд. тех. наук М., 1984; Мамедова М.Г. О создании банка терминологических данных азербайджанского языка – Советская тюркология, 1990, 2; Şıxıyeva İ.X. “Kitabi-Dədə Qorqud” dastanının lingvostatistik xüsusiyyətləri. Filologiya elm. nam., Avtoreferat, B., 1995

§3. Frazeoloji semantika və maşın tərcüməsi sistemində frazeoloji lüğətlərin tərtib prinsipləri

Dilçilikdə dil universalıyası kimi qəbul edilən frazeologizmləşmə dilin bütün struktur səviyyələrini əhatə edir. Əlbəttə, bu, hər bir dil səviyyəsində fərqli səciyyə daşıyan frazeologizmləşməyə müxtəlif strukturlu dil sistemlərində dil refleksiyaasının təsiri də müxtəlifdir. Bunu bir tərəfdən hər bir dilin quruluşunun (arxitektonikasının) xüsusiyyəti ilə, digər tərəfdən isə müxtəlif dünyagörüşlü xalqların metaforik təfəkkürünün özünəməxsusluğu ilə izah edən Z.R.Aqleeva yazır: “Doğrudan da, hər hansı etnosun nümayəndəsi obrazlı təfəkkürə, mənanı yenidən dəyişdirmək, dərk olunan obyektləri qarşılaşdırmaq və müqayisə etmək, eləcə də bunların əsasında dildə ümumbəşəri və hər bir etnos üçün qarşılaşdırılan linqvo-mədəniyyətlərə xas olan koqnitiv-metaforik strategiyanı gerçəkləşdirmək qüdrətinə malikdir. Lakin müxtəlif strukturlu dillərin daşıyıcılarının obrazlı təfəkkürün assosiativ konfigurasiyaları, məna dəyişmələrinin xarakteri, müqayisəli nitq təfəkkürünün etalonu, əlbəttə, (bu və ya digər dərəcədə, köklü və ya cüzi şəkildə) fərqlənir.”¹

Frazeoloji vahidlərin semantik xüsusiyyətlərinin tədqiqi əslində onun mənsub olduğu xalqın təfəkkür və düşüncəsinin inkişaf mərhələlərinə işıq salmaq, onun tarixi ənənələrini, mədəni irsini, dil dünyagörüşünü öyrənmək üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Rus dilçiliyində frazeologiyanın müstəqil bir elm kimi təşəkkül və inkişafının 2 mərhələsi xüsusi qeyd olunur: klassik mərhələ – bu mərhələ frazeologizmlə sözün oxşar və fərqli cəhətlərinin aşkarlanması, frazeologizmləşmə meyarlarının müəyyənləşdirilməsi, frazeoloji təsnifatın semantik əsaslarının üzə çıxarılması, frazeoloji vahidlərin paradiqmatik və sintaqmatik

¹ Аглеева З.Р. Фразеологизация сложноподчиненных предложений разноструктурных языков как когнитивно-синтаксическая проблема. Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора филологических наук. Белгород, 2012, с.3

münasibətləri, tarixi inkişaf və müqayisəli-tipoloji öyrənilmə məsələlərinə, eləcə də frazeoloji leksikoqrafiya problemlərinə aydınlıq gətirilməsinə zəmin yaratmışsa, post klassik mərhələ (ötən əsrin 80-ci illəri) frazeoloji vahidlərə funksional-kommunikativ yanaşma ilə səciyyələnilir.¹

“Dil cəmiyyəti üçün səciyyəvi olan dünya bölgüsünü, xüsusilə dünyanın dil mənzərəsini, troplar və tropomorflar vasitəsilə fəaliyyət qabiliyyətini, semantik motivasiya tipini, eləcə də etimologiyanı və s.-ni fraza yaranma və motivasiyanın başlıca amilləri hesab etmək olar. Dil hadisələrinin məhz belə geniş fonunda idiomların əmələ gəlmə mexanizminin izah yollarını, onların mənalarının motivasiyasını və nitqdə işlənməsini axartmaq lazım idi.”² Heç şübhəsiz, bu ideya ilə meydana atılan yeni dövrün araşdırıcıları (məs, V.N.Teliya) klassiklərin, xüsusilə V.Vinoqradovun fikirlərinə qarşı dururdular.

Ünsiyyət yaratmaq funksiyası daşıyan dil yalnız insanın fikir və düşüncələrinin, istək və arzularının ifadəsinə deyil, həm də onun gerçəkliyə münasibətini – hiss və duyğularını, emosiyalarını ifadə etməyə xidmət edir. Bizi əhatə edən gerçəklik marağ və ehtiyaclarımızı, eləcə də bizim aləmə bağlılığımızı əks etdirir.

Dilçiləri həmişə dilin insan fəaliyyətinin mətn vasitəsilə reallaşan müxtəlif cəhətləri maraqlandırmışdır. Elə buna görə də mətn bir sistem kimi çox zaman diqqət çəkmişdir. Məlumdur ki, müxtəlif növ mətnlər mövcuddur.

Dilçilərin diqqətini ən çox bədii mətnlər cəlb etmiş və etməkdədir. Bu mətnlərin əsas məqsədi müəyyən informasiya haqqında məlumatı ötürmək, təsir etmək funksiyasını yerinə yetirməkdir.

Dildə insan amilinin ifadəsini əks etdirən antroposentrizm

¹ Василенко А.П.Аспекты семантики фразеологизмов (на материале русского и французского языков). Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора филологических наук, Орёл – 2011, с.11-12

² Василенко А.П.Аспекты семантики фразеологизмов (на материале русского и французского языков). Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора филологических наук, Орёл – 2011, с.12

dil və təfəkkürün qarşılıqlı təsiri, dil və cəmiyyət münasibətləri, dil və xalqın mənəvi-mədəni bağlılığı, milli təfəkkür və xalq yaradıcılığı kimi məsələlərin həllində böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Frazeoloji vahidlərin semantik aspektdən tədqiqi mənsub olduğu xalqın təfəkkür tərzini, onun inkişaf mərhələlərini, bu xalqın tarixi-mədəni ənənələrinin, dil özəlliklərinin öyrənilməsində mühüm rol oynayır.

Frazeoloji vahidlərin dilin milli simasını əks etdirdiyini nəzərə alsaq, onun tərcümə prosesində, xüsusilə maşın tərcüməsi sistemində yaratdığı çətinlikləri görməmək və ya təsəvvür etməmək olmaz.

Frazeoloji maşın tərcüməsi sisteminə biliklər bazası daxil edilməlidir. Bu baza tez-tez rast gəlinən söz və frazeoloji vahidlərin tərcümə ekvivalentlərini, mətnlərin morfoloji və sintaktik təhlilini, onları insanın redaktə etməsi üçün proqram vasitələrini əhatə edir. Frazeoloji maşın tərcüməsinin problemlərinin həlli istiqamətində aparılan araşdırmalar xüsusi maraq doğurur. Şübhəsiz, ilk növbədə maşın tərcümə sistemləri məsələsinə, onun tarixinə diqqət yetirmək istərdik.

Bu vaxta qədər yaradılan maşın tərcüməsi sistemləri sözbəsöz tərcüməyə əsaslanmışdır. Lakin bu üsulla yaradılmış sistemlər özünü doğrultmur və effektiv deyildir. Yaradılan sistemlər insan-tərcüməçi modeli üzrə hazırlansa, daha keyfiyyətli olar. Çünki insan-tərcüməçi bir təbii dildən digər dilə tərcümədə böyük səriştə, biliyə, təcrübəyə malikdir. Doğrudan da, mürəkkəb proses olan tərcümədə tərcüməçi təkcə linqvistik biliklə kifayətlənməyib, tərcümə etdiyi mətnin məxsus olduğu sahədən asılı olaraq, həmin sahəni dərinləndirən bilməli, bir sözlə mütəxəssis olmalıdır.

Sistemin effektiv olması üçün dil və təfəkkürün qayda-qanunlarını dərinləndirən tədqiq etmək lazımdır. Bu səpkidə aparılan tədqiqatlar istənilən səviyyədə deyildir. Tərcüməçi mətnin tərcüməsində sözlərin deyil, ayrı-ayrı frazeoloji ifadələrin, durğu işarələri ilə ayrılmış seqmentlərin kontekstdəki mənalərini dərk

edərək, əhatə etdiyi elm sahəsini nəzərə alaraq mətnləri tərcümə edir.

Son illərdə yaradılan tərcümə sistemlərində tərcüməçinin bu təcrübəsindən istifadə edib, məhz mənalara əsaslanan frazeoloji, ifadələrin, hətta lazım gəldikdə şablon (sabitləşmiş ifadələr) cümlələrin lüğətləri tərtib edilmişdir. Frazeoloji maşın tərcüməsi sisteminin prinsipləri haqqında ilk məlumatlara 1975-ci ildə D.Jukovun “Biz tərcüməçilərlik” kitabına yazılmış ön sözdə rast gəlinir. Həmin prinsiplər tam və dolğun şəkildə 1983-cü ildə Q.Q.Belonoqova və B.A.Kuznetsovanın çap etdirdikləri “Avtomatlaşdırılmış informasiya sistemlərinin dil vasitələri” kitabında təqdim olunmuşdur.¹ 1993-cü ildə isə çap edilən daha 2 məqalədə də göstərilən prinsiplər əsasında qurulan maşın tərcümə sistemi, paralel mətnlər (rus və ingilis dilli) üzrə ikidilli lüğətlərin avtomatlaşdırılmış tərtib metodları təsvir edilir.

Göründüyü kimi bu ilk dəfə 1975-ci ildə Q.Q.Belonoqov tərəfindən irəli sürülmüş, hal-hazırda inkişaf etdirilməkdədir. Sonralar analogi fikri 1984-cü ildə Kioto universitetinin professoru yapon alimi Naqao irəli sürmüşdür. Hal-hazırda Ümumittifaq İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunda rus dilindən ingilis dilinə (RETRANS) və ingilis dilindən rus dilinə (ERTRANS) frazeoloji maşın tərcüməsi sistemi yaradılmışdır.² (1). Sistemin köməyi ilə elmi-texniki mətnlər tərcümə edilir. Burada söz birləşmələri və elmi-texniki anlamın frazeoloji ifadələri əsas mənə vahidi kimi götürülmüşdür.

Məlumdur ki, sistemdə ən mühüm və vacib məsələ linqvistik bazanın özəyi olan maşın lüğətlərinin hazırlanmasıdır. Maşın lüğətinə dil və nitqin əsas vahidi olan frazeoloji vahidi daxil etmək lüzumu doğurur. Frazeoloji dil vahidinə söz birləşməsi, ifadə, söz, hazır sabitləşmiş şablon cümlələr daxil edilir.

¹ Белоногов Г.Г., Кузнецов Б.А. Языковые средства автоматизированных информационных систем DJVU. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983

² <http://www.acl-web.org/anthology/C12-1120>

Mövzudan asılı olaraq lüğətlərin tərtibində uyğun dəyişikliklər lazım gəlir. Bədii tərcümədə tərtib ediləcək lüğətlərə neologizmlər, məcazlar, sabitləşmiş bədii ifadələr daxil edilməlidir.

Elmi-texniki ədəbiyyatın tərcüməsi üçün isə frazeoloji lüğətlərə tematik sahə lüğətləri – robot texnikası, avtomatika, radioelektronika, hesablama texnikası, ekologiya, coğrafiya, geofizika və s. bir sözlə, müasir dövrdə təbii dillərin leksik zənginliyi maşın lüğətlərində öz əksini tapmalıdır, məsələn, rus dilində yazılmış elmi-texniki mətnlərdən toplanmış söz və frazeoloji vahidlərdən ibarət lüğətə 70 milyondan artıq leksem daxil edilmişdir. Bundan başqa, Beynəlxalq Terminoloji Mərkəzin məlumatına görə, dildə müxtəlif terminlərin sayı 50 milyon, müxtəlif çeşidli malların adı isə 100 milyona yaxındır. Digər tərəfdən də, frazeoloji vahidlər nəzərə alınsa, lüğətlərin həcmi bir daha çoxalar. Bu başgicəlləndirici həcmdən qurtarmaq üçün mütləq müasir mətnlərdəki frazeoloji vahidlərin tezliyini müəyyənləşdirmək lazım gəlir.

Bundan başqa, frazeoloji tərcümə sistemi üçün ikidilli lüğətləri tərtib edərkən leksik vahidlərin bir dildən digərinə tərcüməsi nəzərə alınmalıdır.

Ümumiyyətlə ikidilli paralel lüğətlərin (rus və ingilis) tərtibində aşağıdakı əsas prinsiplər gözlənilir:

1. Maşın lüğətində nitq və dilin əsas vahidi – frazeoloji vahiddir. Tərcüməsi yalnız frazeoloji vahiddən çıxış etməklə mümkün olmayan sözlər də bu lüğətlərə daxil edilə bilər.

2. Maşın tərcüməsi sistemində davamlı ardıcılıqdan ibarət olan frazeoloji vahidlərlə yanaşı, mənalı seqmentlər yaradan müxtəlif söz və söz birləşmələri ilə tamamlana biləcək “boşluqları” olan nitq modelləri adlandırılan frazeoloji vahidlər də istifadə olunur.

3. Mətnlərin tərcüməsi üçün nəzərdə tutulan maşın lüğəti politematik olmalıdır. O, hər şeydən əvvəl, tərcümə sisteminin əməliyyatı prosesində və bir-birinin tərcüməsi olan ikidilli mətnlərin avtomatlaşdırılmış emalı əsasında yaradılmalıdır.

4. Frazeoloji maşın tərcüməsi sistemlərində Əsas polite-matik lüğətdə əks olunmayan sözlər üçün əlavə sahə lüğətlərindən istifadə olunması məqsədəuyğundur.¹

Məhz bu prinsiplər üzrə yuxarıda adı çəkilən (ÜTİ) Ümumitifaq Texnologiyalar İnstitutunda frazeoloji tərcümə sistemləri – Rus-İngilis (RETRANS), eləcə də İngilis-rus (ERTRANS) sistemləri yaradılmışdır. Hər iki sistem eyni quruluşlu və eyni maşın lüğətlərinə malik olduğundan, biz burada yalnız RETRANS sistemi haqqında qısa məlumat verməklə kifayətlənməyi zəruri hesab edirik.

RETRANS elmi-texniki mətnləri rus dilindən ingilis dilinə çevirmək üçün yaradılmışdır. Bu sistemin linqvistik təminatı rolunu oynayan polite-matik lüğət təbii və texniki elmlərin, eləcə də iqtisadiyyat, biznes, siyasi, hərbi, hüquq elmlərinin terminologiyası daxildir.

Polite-matik maşın lüğətinin tərkibi 1.300.000 lüğəvi vahiddən ibarətdir. Bunlardan 77 faizi uzunluğu ikidən tutmuş on yeddi sözə qədər sözlərlə birləşmələrdir.

Dolğunluğu ilə dünyada məşhur olan bu sistem daim təkmilləşir və eyni zamanda maşın lüğətləri də açıq sistem olduğundan daim əlavələrlə zənginləşir. Bu sistemin təcrübəsindən istifadə edərək elmi-texniki mətnləri Azərbaycan dilindən ingilis dilinə çevirən Frazeoloji Tərcümə Sistemi üçün polite-matik maşın lüğətlərinin tərtibini qarşımıza vəzifə olaraq qoymuşuq. Bu məqsədlə təbii, elmi-texniki, hərbi, iqtisadi, siyasi, tibb, neft-qaz, biznes, kənd təsərrüfatı və elektronika və s. sahə terminologiyasından lüğəvi məqalələri seçib yuxarıda qeyd olunan RETRANS sisteminin polite-matik maşın lüğətinin prinsipinə əsaslanan linqvistik bazanın özəyini yaratmaq məqsədinə nail olmağa çalışacağıq.

¹ Белоногов Г.Г. Системы фразеологического машинного перевода политематических текстов. <http://www.a-z.ru/person/belonogov/>

§4. Mətnlərin avtomatik tərcüməsi

Avtomatik tərcümə sistemlərinin yaranmasına gəlinə, qeyd etməliyik ki, maşın tərcüməsində mətnin linqvistik təhlili əvvəllərdə izah etdiyimiz kimi leksik, morfoloji, sintaktik və semantik məsələlərin həllinə gətirib çıxarır.

Leksik təhlildə mətni təşkil edən abzaslar, cümlələr, sözlər, ayrı-ayrılıqda analiz edilir, cümlənin tipləri, sözlərin növləri (qohumluq bildirən, kənd təsərrüfat bildirən, jarqonlar və s.) hansı dilə mənsubluğu müəyyənləşdirilir.

Morfoloji təhlildə mətnə daxil olan sözlər kök və şəkilçi morfemlərinə ayrılır, onların hansı nitq hissəsinə mənsubluğu müəyyənləşdirilir.

Sintaktik təhlildə cümlənin növləri (sadə və mürəkkəb cümlə, mürəkkəb cümlə də öz növbəsində tabeli və ya tabesiz olması müəyyənləşdirilir), cümləni təşkil edən söz və ya söz birləşmələrinin təhlili araşdırılır.

Semantik təhlildə mətnin hansı elm sahəsinə mənsubluğu açar sözlər əsasında müəyyənləşdirilir və ona uyğun linqvistik bazaya daxil olan terminoloji və sahə lüğətləri tədqiqata cəlb olunur.

Qeyd etməliyik ki, MTS-də (maşın tərcüməsi sistemində) linqvistik və riyazi təminatın düzgün və dəqiq yaradılması sistemin keyfiyyət və effektivliyini bir daha artırır.

Xatırladaq ki, MT sistemi deyərəkən girişə daxil olan mətnin çıxışda tərcümə olunacaq dilə çevrilməsi prosesi başa düşülür. Aydınadır ki, bu prosesin reallaşması üçün MTS linqvistik və riyazi təminatla təmin olunmalıdır. Linqvistik təminata isə kompleks şəkildə linqvistik, metalinqvistik, ekstralinqvistik birliklər daxil edilməlidir.¹

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, MTS üç mərhələ – *analiz* → *transfer* → *sintez* üzrə keçirilməlidir ki, onların da linqvistik

¹ Вах: Искусственный интеллект. Кн.1. Системы общения и экспертные системы. М., 1990, стр.212

təminatı – 1) lüğətlər; 2) qrammatikalar; 3) qrammatik qaydaların formal təsviri olmalıdır.

Bundan başqa, MTS-in linqvistik təminatına, fənn sahələrinə (FS) aid ekspert biliklərinin konseptual şəbəkələrlə verilməsi (lüğətlər və qrammatikasız) daxildir. Riyazi təminat isə uyğun qaydaların alqoritmlərinin tərtibi proqramlaşdırılmasıdır. Dilçilik məsələlərinin, alqoritmlərinin proqramlaşdırılması üçün əlverişli alqoritmik dillərdən proloq, Lisp, Si-dən istifadə edilir. Bundan başqa, lazım gəldikdə köməkçi kompleks proqramlarına aşağıdakı hallarda:

1. Verilənlər girişə daxil edildikdə.
2. Səhvlərin düzəlişində korreksiya zamanı.
3. Verilənlərin idarəsi zamanı.
4. Mətnlərin redaktəsində; mətnlərin çıxışında.
5. Kommunikasiya zamanı.
6. Lüğət və qrammatikalarda dəyişikliklər, yəni yeni əlavələr daxil etdikdə müraciət olunur.¹

Digər tərəfdən MTS mürəkkəb massivlərin və bilik bazalarının daxil edilməsi üçün xüsusi SUBD proqramı əlverişlidir.

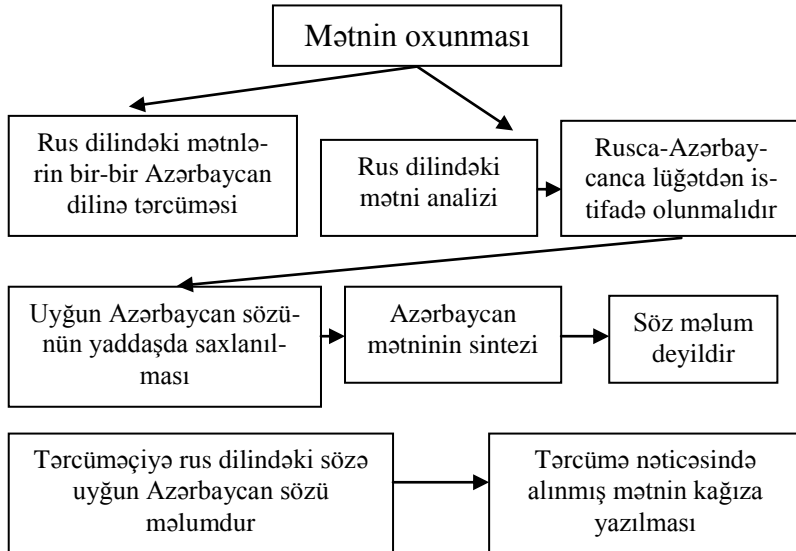
İndi də ilk növbədə maşın tərcüməsi prosesinin dərinliklərinə toxunmadan onun kompüterdə nə cür yerinə yetirilməsinin sadə halına baxaq.

Məlumdur ki, kompüterlər proqramlı idarəyə malik olduğundan onun yaddaşına tərcümə alqoritmı daxil etməklə tərcümə prosesini yerinə yetirə bilər.

Nümunə üçün rus-Azərbaycan sistemini götürək. Rus dilli mətnin Azərbaycan dilinə insan tərəfindən tərcüməsinin hansı alqoritm üzrə işlənməsini izləyək. Aydındır ki, tərcüməçi həm rus, həm də Azərbaycan dillərini bilməlidir. Tərcümə prosesində mütləq linqvistik bazaya daxil olan rusca-Azərbaycanca lüğətdən istifadə edilməlidir. Tutaq ki, rus dilində «шесть умноженное на два равняется двенадцать» cümləsi verilməmiş və onu

¹ Искусственный интеллект. Кн.1. Системы общения и экспертные системы. М., 1990, стр.212

Azərbaycan dilinə tərcümə etmək lazımdır. Tərcüməçi həm Azərbaycan, həm də rus dillərini bilirsə, deməli onun yaddaşında hər iki dilin müəyyən həcmə malik lüğəti vardır. Şübhəsiz, lüğətin həcmi tərcüməçinin bacarığından, dilləri bilmək dərəcə-sindən və bir sıra başqa xüsusiyyətlərdən asılıdır. Tərcüməçi ilk növbədə rus dilindəki mətnlə tanış olub, onun cümlələrini bir-bir oxuyur, təhlil edir, sözləri Azərbaycan dilinə tərcümə edir. Sonra Azərbaycan dilinin qayda-qanunlarına riayət etməklə cümləni sintez edir (yəni cümlədə sözün sıra mövqeyini, söz ilə şəkilçi birləşərkən onların sərhədində baş verə biləcək fonetik dəyişiklikləri, şəkilçilərin kökə nəzərən sıra mövqeyini, şəkilçilərin sö-zə birləşərkən ahəngə uyuşmasını nəzərə alaraq cümləni qurur). Əgər rus dilindəki mətndə tərcüməyə məlum olmayan sözə rast gəlirsə, o mütləq lüğətdən istifadə edərək onun Azərbaycan dilindəki ekvivalentini tapıb kağıza yazır. Ümumi halda tərcümə alqoritmi aşağıdakı blok-sxem şəklində verilə bilər.



Rus dilindəki cümlənin tərcüməsi nəticəsində belə bir Azərbaycan cümləsi alınmalıdır: “Altı vurulmuş ikiyə, bərabərdir on ikiyə”. Bəs maşında tərcümə prosesində hansı alqoritm üzrə işləməlidir?

Şübhəsiz ki, maşın tərcüməsi alqoritm yuxarıda verilmiş alqoritmədən fərqlənəcəkdir. Əvvəla, rus mətnləri maşın dilinə, yəni ədədlər şəklinə çevrilməlidir. Çünki kompüterlərin əlifbası ədədlərdən ibarətdir. Yəni, verilən mətnin sözləri ədədlərlə işarələnməlidir, bir sözlə kodlaşdırılmalıdır. Sonra mətnin səciyyəsiyəsindən asılı olaraq uyğun sahə lüğəti maşının yaddaşına daxil edilməlidir.

Əlbəttə, lüğətin sözləri kodlaşdırılmalı, linqvistik təminat kimi kompüterin yaddaşına yazılmalıdır. Bundan əlavə, tərcümədə gedən mərhələlərlə əlaqədar hər iki dilin formallaşdırılmış qrammatik qaydaları linqvistik bazaya köçürülməlidir. Qeyd etməliyik ki, bazaya daxil edilmiş lüğətlər adi ikidilli lüğətlərdən quruluşca xeyli fərqlənir. Maşın lüğətlərində qoyulmuş məsələnin xüsusiyyətindən asılı olaraq hər bir lüğəvi vahidə uyğun informasiyalar qeyd olunur: nitq hissələrinə mənsubluğu, söz birləşməsi ilə işlənməsi, səs düşümü (yazıda qrafem düşümü) omonimlik haqqında, uyğun olan əsas iki mənası – yəni tərcümə ekvivalenti kimi məlumatlar daxil edilməlidir. Linqvistik bazaya daxil olan məlumatlar əvvəlcədən kompüterin yaddaşına köçürülməlidir. Bundan başqa maşın tərcüməsi sistemi üçün lazım olan proqramlar morfoloji təhlil, sintaktik təhlil, semantik təhlil, bir sözlə əsas linqvistik təminat kimi kompüterin yaddaşına daxil edilməlidir.

Son illər informasiya texnologiyalarının inkişafı ilə əlaqədar mətnlərin və nitqin tanınması proqramları hazırlanmışdır. Bu proqramlar vasitəsilə artıq təbii dillərin mətnlərinin kompüterin yaddaşında saxlanması daha əlverişlidir. Əlbəttə, bu proqramlar kütləvi şəkildə hələlik yayılmamışdır.

Yuxarıda maşın tərcüməsi sistemində insan və kompüterin rolunu açıqlamağa cəhd göstərsək də, avtomatik tərcümə prose-

sinin kompüterdə reallaşması məsələsinə toxunmamışdıq. Qısa da olsa, bu gedişatı izləyək. Kompüterdə yığılmış mətn yaddaşa daxil edilir. İlk növbədə mətnin mənsub olduğu sahə müəyyən-ləşdirilir. Sahənin müəyyən-ləşdirilməsi isə açar sözlərin köməyi ilə təyin olunur. Sahə təyin olunduqdan sonra ona uyğun lüğətlərin linqvistik bazada axtarışı başlanır. Deməli, mətn girişə daxil olduqdan sonra tərcümə sisteminə daxil olan qrammatik qaydaların alqoritmi əsasında qurulmuş proqramlar: morfoloji, sintaktik sintez işə başlayır.

Mətnin təhlili üçün onun tərkibinə daxil olan cümlələr bir-bir ayrılıb, MTS-də araşdırılır. Qeyd etməliyik ki, cümlələr sağdan sola istiqamətində təhlil olunur. Rus dili cümləsinin tərkibindəki söz formaları morfoloji təhlil edilərək morfemlərə – əsas (kök) və şəkilçilərə ayrılır. Ayrılan morfemlər uyğun olaraq əsaslar və şəkilçilər siyahısında axtarılır və qrammatik xarakteristikaları müəyyən-ləşdirilir, avtomatik lüğət əsasında həmin morfemlərin Azərbaycan dilindəki ekvivalentinin və eyni zamanda onların formal göstəricilərinin uyğun siyahılarda axtarışı başlanır.

Bu prosesdən sonra qurulmuş formal modellərə əsasən söz formaları arasındakı sintaktik əlaqələr avtomatik yolla müəyyən-ləşdirilir. Azərbaycan dilindəki ekvivalentlər uyğun siyahıda axtarılır və nəhayət, sintaktik əlaqələr üzrə cümlə üzvləri tapılır. Bundan sonra Azərbaycan dilində cümlənin sintaktik sintezi proqramları işə başlayır. Cümlənin sintaktik sintezində (diferensiasiya prosesi) analiz proqramından fərqli olaraq inteqrasiya (birləşmə) prosesində morfemlərdən formal qaydalara əsasən söz formaları yaradılır, bundan başqa söz formaları arasındakı əlaqələrə riayət olunur və cümlədə söz formalarının sıra mövqeyi gözlənilir. Beləliklə, rus dilində yazılmış cümlə Azərbaycan dilinə çevrilir, yəni tərcümə edilir. Kibernetik metodla tədqiq olunan kompüter dilçiliyinin maraqlı doğuran məsələlərindən biri də dillərin tədrisi ilə əlaqədar öyrədici proqram sistemlərinin hazırlanmasıdır.

III FƏSİL

TƏBİİ DİLLƏRİN KOMPÜTERDƏ TANINMASI

XXI əsr elmi-texniki inqilab dövrü kimi səciyyələnir. Bu dövrdə EHM-lərin sürətli inkişafı elmin demək olar ki, bütün sahələrinə bilavasitə öz təsirini göstərir. Xüsusilə, humanitar elmlərdə bu təsir daha aydın hiss edilir. Məhz EHM-in inkişafı ilə əlaqədar linqvistikada yeni metodlar: formal yanaşma, modelləşdirmə metodları yaranır. Çünki dilçilikdə qoyulan müəyyən məsələlərin həllində mütləq EHM-lərə müraciət olunur ki, bu da qoyulmuş məsələni yalnız formalizə etmək yolu ilə mümkündür.

Digər tərəfdən də böyük, ağır zəhmət tələb edən proseslərin daha tez, asanlıqla həlli üçün kompüterlərin lüzumluğu meydana çıxır. Bir sözlə, EHM-lərin yaranması dilçilikdə bir sıra təbii məsələlərin həllinə geniş imkanlar açdı:

Beləliklə, dilçilikdə riyazi metodların tətbiqi kor-koranə deyil, ehtiyac duyulan məsələlərin həllində edilmişdir. Qoyulmuş məsələlərin proqramlaşdırılmasında avtomatlaşdırma aparmaq, beynəlxalq maşın dili qurmaq məqsədilə universal maşın dilləri (alqoritmik dillər) yaradılmışdır. Həmin dillər üzrə nəinki təbii dillərin qarşısında duran məsələləri, hətta humanitar elmlərin bir sıra məsələlərini, o cümlədən linqvistikada mətnlərin avtomatik təhlili, maşın tərcüməsi, lüğətlərin tərtibi kimi tədqiqatları proqramlaşdırmaq mümkündür və həll edilir.

Azərbaycan dilçiliyində az işlənmiş, geniş tədqiqat obyektinə çevrilən informasiya texnologiyaları vasitəsilə, ümumiyyətlə, kibernetik metodla kompüter dilçiliyinin aşağıdakı mərhələləri tədqiq edilməlidir:

- süni intellektin yaradılması;

- mətnlərin avtomatik annotasiya və referatlaşması sistemlərinin yaradılması;
- avtomatik tərcümə sisteminin yaradılması;
- mətnlərin avtomatik yaranma sistemlərinin hazırlanması;
- mətnlərin avtomatik redaktəsi;
- öyrətmə sistemlərinin yaradılması;
- nitqin tanınma sistemlərinin yaradılması;
- ekspert sistemlərinin yaradılması;
- mətnlərin anonim və de-şifrə atributlarının təyini sistemlərinin yaradılması;
- linqvistik təminat bazasının yaradılması;
- müxtəlif tipli avtomatik-elektron lüğətlərin tərtibi;
- məlumatların internet şəbəkəsinə verilməsi sistemlərinin yaradılması;
- sorğu-məlumat sistemlərinin yaradılması.

Süni intellekt (artificial intelligence) – deyərkən intellektual maşınların yaradılması, xüsusilə intellektual kompüter proqramlarının hazırlanması – bu proqram vasitəsilə insan nitqinin tanınmasının mümkün olması, insan hərəkətlərinin imitasiyasının, yəni analoqunun özündə əks etdirilməsi, riyazi teoremlərin isbat edilməsi və s. nəzərdə tutulur.¹

Süni intellektin qarşısına qoyduğu ən mühüm məsələlərə təbii dillərin kompüter vasitəsilə tanınması, avtomatik tərcümə, ekspert sistemlərinin hazırlanması, obyektlərin zahiri görünüşünün tanınması, uzaq məsafədən obyektlərin rənginin seçilməsi, idarəedici robotların yaradılması, kompüter oyunlarının, o cümlədən şahmat və dama oyunlarının yaradılması və s. daxildir.

Qeyd etməliyik ki, praktiki ehtiyacdən doğan məsələlərin maşın vasitəsilə həllinin mümkünlüyünü tədqiq edən süni intellekt kor-koranə yaranmamışdır, onun tarixinə nəzər saldıqda keçirdiyi yolların mənzərəsi bir daha aydınlaşır.

1 Bax.: www.kazedu.kz

Hələ 1956-cı ildən meydana gələn süni intellekt D.Butun məntiqindən, Ç.Bebbin hesablamasının maşın modelləşdirməsindən, Şennonun kommunikasiya nəzəriyyəsi, N.Vinerin kibernetika elminin yaranmasından, Fon Neymanın avtomatik nəzəriyyəsinin əmələ gəlməsindən xeyli əvvəl meydana gəlmişdir. Bəllidir ki, real aləmin dərkəli hələ qədim zamanlardan alimləri düşündürmüş, dəfələrlə tədqiqat obyektinə çevrilmiş, mikroaləmin modelləşdirilməsini həyata keçirmək yollarını tapmaq, araşdırmaq üzrə axtarışlar aparılmışdır.

1980-ci illərdən süni intellekt əsas istiqamətini obyektlərin “düşünmə” və tanınmasına yönəlmişdir. Bu istiqamət üzrə dilçilikdə yeni bir sahə koqnitiv dilçilik yaradıldı ki, onun da öhdəsinə aşağıda sadalanan məsələlərin həlli düşdü:

- təbii dillərin tanınma və tədqiqi prosesi;
- dildəki kateqoriyaların prinsiplərinin şərhəli;
- anlamların struktur tipləri və onların dildəki uyğunluqlarının tədqiqi;
- koqnitiv-semantik super kateqoriyaların tədqiqi;
- dildə konseptual fəza münasibətlərinin tədqiqi;
- dilin və insan şüurunun cismani bazasının tədqiqi;
- dildəki metaforik və metonimik münasibətlərin tədqiqi.¹

Qeyd etməliyə ki, koqnitiv elm özündə bir neçə fənni ehtiva edir. Məhz yuxarıda sadalanan məsələlərin həllində elmin fundamental əhəməlləri ilə yanaşı riyaziyyatçı, linqvist, psixoloq və filosofların birgə əməkdaşlığı ilə yeni inkişaf etmiş informasiya nəzəriyyəsi, riyazi modelləşdirmədən, informasiya texnologiyalarından, neyro-elmdən istifadə edilir.

Koqnitiv elmin əsas istiqamətləri haqqında məlumat verəkən deməliyə ki, müasir koqnitiv dilçilik dünyanın müxtəlif elm mərkəzlərində inkişaf etdirilir və onun istiqamətlərinin təsnifatı alimlər tərəfindən müxtəlif metodlarla öyrənilir. Rusiya alimləri koqnitiv dilçiliyin əsas iki istiqamətini – linqvokoqnitiv və

¹ Bax.: kogni.narod.ru/concept.htm

lingvo-kulturoloji yanaşmaları araşdırırlar.

Son illərdə kompüter dilçiliyi üzrə faydalı mənbə olan küllü miqdarda struktur, mətn və koqnitiv linqvistika sahəsində dərslər vəsaitləri yazılmışdır (Bax: Ə. Rəcəbov, A.Məmmədov, M.Musayev, F.Veysəlli və b. Azərbaycan alimlərinin əsərlərinə) və eləcə də bu yaxınlarda professor M.Mahmudovun işıq üzü görmüş, dilçiliyin nəzəri, təcrübə məsələlərinə həsr olunmuş “Kompüter dilçiliyi” əsəri elm aləmində böyük rezonans doğurmuşdur.¹

Monoqrafiyada milli korpus, statistik lüğətçilik, maşın tərcüməsi və formal linqvistik təhlil sistemləri ilə bağlı müəyyən məlumat verilmişdir. Tədqiq edilən formal təhlil sisteminin linqvistik alqoritmləri dilin yaranması, inkişafı baxımından böyük əhəmiyyət kəsb edir və onlardan məlumat axtarış sistemlərində, avtomatik sintez və təhlil sistemlərində geniş istifadə etmək olar. Kompüter vasitəsilə tərtib olunmuş Azərbaycan dilinin tezlik və əks lüğətləri, tarixi abidələrin – “Kitabi-Dədə Qorqud” və M.Füzulinin dilinin statistik təhlili linqvistik tədqiqatlarda faydalı faktlar verə bilər.

M.Mahmudov tamamilə haqlı olaraq qeyd edir ki, “Kompüter dilçiliyi yenidən formalaşmaqda olan, lakin böyük gələcəyi olan, bəşəriyyətə fayda gətirəcək bir elm sahəsidir. Cəmiyyətin gələcək inkişafını kompütersiz təsəvvür etmək mümkün olmadığı kimi, dilçilik elminin də gələcək inkişaf istiqamətlərini və perspektivlərini də kompüter dilçiliyi olmadan təsəvvür etmək qeyri-mümkündür”.²

Təbii dillərin strukturunun dərinlən öyrənilməsi ilə əlaqədar insan-maşın münasibətlərinin lüzumluluğu, kommunikativ aktın bütün aspektlərini özündə əks etdirən ünsiyyət üçün ən vacib – dolğun nəzəriyyənin yaradılması, ifadəçilərin tələbatını ödəyəcək səviyyəyə çatdırılması ilə əlaqədar dilçilərin bu işə cəlb olunmasının labüdlüyü 60-cı illərin sonunda ortaya çıxdı. Təbii ki, insan-maşın əlaqəsində əsas ünsiyyət diaqnoz formasında olmalıdır.

¹ Mahmudov M.Ə. Kompüter dilçiliyi. B., 2012

² Mahmudov M.Ə. Kompüter dilçiliyi. B., 2012. s.317

Süni intellektin yeni bir istiqaməti olan “təbii dillərin emalı” (Natural Language Processing) artıq 60-cı illərin sonunda formalaşmışdır. Burada da əsas məqsəd təbii dildə EHM-lə əlaqəyə (ünsiyyətdə olmaq, insan-maşın dialoqunda iştirak etmək) girməkdir. Bu cəhətdən də o, daim müxtəlif sahələrin mütəxəssislərinin – dilçilərin, psixoloqların, filosofların diqqət mərkəzində olmuşdur. Yeri gəlmişkən qeyd edək ki, hələ EHM-lər meydana gəldiyi vaxtdan insanla maşın arasında ünsiyyətin yaranması alimləri düşündürmüşdü. Məhz bu əlaqəni yaratmağa ilk dəfə proqramçılar cəhd göstərmişlər. Sonralar təbii dillərin strukturunun dərinədən öyrənilməsi, insan-maşın münasibətlərinin labüdlüyü, kommunikativ aktın bütün aspektlərini özündə əks etdirən ünsiyyət üçün ən vacib, dolğun nəzəriyyə yaradılması və ifadəçilərin tələbatını ödəyəcək səviyyəyə çatdırılması ilə əlaqədar dilçilərin bu işə cəlb olunması labüdlüyü ortaya çıxmışdır.

Təbii ki, insan-maşın əlaqəsində əsas ünsiyyət dialoq formasında olmalıdır. Dialoq qoyulan məqsəddən asılı olaraq üç səviyyədə: *global*, *tematik* və *lokal* səviyyələrdə ola bilər. *Global* səviyyədəki əlaqə istifadəçinin qarşıya qoyduğu məsələnin ümumi xüsusiyyətləri ilə təyin olunur, *tematik* səviyyədə isə dialoqun strukturu qoyulan məsələnin konkret alqoritmik həllindən asılıdır, *lokal* səviyyədə isə iştirakçıların qarşılıqlı ifadələri dialoqunun ayrı-ayrı addımlarına baxılır.¹

Dilin diskursiv səviyyədə öyrənilməsində bu şərtlərin lüzumluluğu bir daha bariz şəkildə nümayiş etdirilir.

Təbii dillərin maşın vasitəsilə tanınması dedikdə, burada iki tanınma: *mətnin* və *şifahi nitqin tanınması* nəzərdə tutulur. Hər iki tanınma, ayrı-ayrı istiqamətlər üzrə öyrənilir və geniş sahəni əhatə etdiyi üçün biz burada yalnız qısa məlumat verməklə kifayətlənəcəyik.

Mətnin avtomatik yolla tanınması üçün əlbəttə, ilk növbədə linqvistik təminat hazırlanmalıdır. Linqvistik təminata aşağıdakı məsələlər daxil edilməlidir:

¹ Искусственный интеллект. Кн.1. Система общения и экспертные системы. М., 1990, стр.10

1. Qrafemlərin avtomatik (maşın vasitəsilə) tanınması;
2. Morfemlərin avtomatik (maşın vasitəsilə) tanınması;
3. Sintaktik səviyyədə morfemlər zəncirinin tanınması.

Qrafem səviyyəsində dilin uyğun əlifbasını (məndə qrafemini) maşın dilinə (maşın dili – əlifbası iki ədəddən ibarətdir: *sıfır* – 0 və *vahid* – 1) çevirmək yəni kodlaşdırmaq lazımdır. Azərbaycan dilinin əlifbası 32 qrafemdən ibarətdir. Deməli, maşın dilinə çevirəndə 32 qrafem 0 və 1-dən ibarət rəqəmlərlə ifadə olunacaq, yəni kodlaşdırılacaqdır.

Morfemlərin avtomatik tanınması zamanı morfemlər qrafemlər zəncirindən ibarət olduğundan onların kodlaşdırılması uyğun qrafemlərin cəmi ilə ifadə olunacaqdır. Məlumdur ki, morfemlər kök və şəkilçi morfemlərinə ayrılır. Qeyd etməliyə ki, kök və şəkilçi morfemləri maşın yaddaşına daxil edilməlidir.

Sintaktik səviyyədə morfemlərin tanınması üçün frazeoloji vahidlər, sabit söz birləşmələri bir sözlə, kodlaşdırılmış sintaqmalar eyni zamanda kompüterin yaddaşına daxil edilməlidir.

Təbii dillərin kompüterdə tanınması üçün linqvistik təminatla yanaşı riyazi təminat da hazırlanmalıdır. Əlbəttə ki, riyazi təminata qoyulmuş məsələnin həllinin alqoritminə əsasən tanınma proqramları hazırlanmalıdır.

Hal-hazırda müxtəlif sistemli dillərin tanınma proqramları sistemləri mövcuddur. Son illərin məhsulu olan skaner qurğuları vasitəsilə yazılı mətnlər kompüterə daxil edilir və tanınma proqramlarının köməyi ilə həmin mətnlər kompüterdə oxunur və onların qarşısında qoyulan məsələ ilə əlaqədar uyğun əməliyyatlar aparmaq mümkün olur. Danışiq dilinin, o cümlədən şifahi nitqin kompüter vasitəsilə tanınması, yazılı mətnlərin tanınmasından xeyli fərqlənirlər. Doğrudur, həll metodunda oxşar cəhətlər dilin yanaşma səviyyəsində özünü büruzə verir. Burada da artıq qrafem əvəzinə fonemləri linqvistik bazaya təqdim etmək üçün onun səsənməsinin bir tərəfdən frazeoloji və akustik aspektdə öyrənərək tətbiq etmək lazım gəlir, digər tərəfdən isə fonemlər sisteminə aid olan bütün məlumatlar, fonemlərin əsas əlamətləri və statusu, onların perspektiv

və funksional aspekti, korrelyasiyası, linqvistik bazaya daxil edilməlidir. Bundan başqa fonemlərin allofonik variasiyası, kompleksiyası, onların tipləri, orfoepiyası, tanınma funksiyası linqvistik təminat hazırlanarkən nəzərə alınmalıdır.

Şifahi nitqin tanınmasında başlıca rol hecaların üzərinə düşür. Buna görə də, hecaların strukturu dərindən öyrənilməli və formal modelləri hazırlanmalıdır. Eləcə də şifahi nitqin tanınmasında əsas amillərdən biri də vurğu problemidir. Dilçilik ədəbiyyatından məlumdur ki, müxtəlif sistemli dillərdə vurğu daşdığı funksiyadan asılıdır.

Məs: rus dilində hər bir sözün özünəməxsus vurğusu vardır. Çünki bu dildə vurğu kuliminativ funksiya daşıyır. Türk dillərində isə vurğu deliminativ funksiya daşdığından vurğu sözün sonuncu hecasına düşür.¹ Nitqin tanınma proqramında isə vurğu sonuncu hecanın daha yüksək tonla səslənməsi ilə təyin olunur. Bu baxımdan *şifahi nitqin tanınmasında hecaların modelləri, intonasiya, sözlərin ahəngi məsələləri xüsusi rola malikdir*. Bu, ayrıca tədqiqat obyekt olduğundan biz burada bu məsələyə toxunmayacağıq.

Qeyd etməliyik ki, süni intellektin maraqlı məsələlərindən biri də qədim əlyazmalarının oxunmasıdır. Buna misal mayya qəbiləsinin heroqlif yazılarının oxunması üzərində aparılan tədqiqatları nümunə gətirmək olar. Amerika qitəsində yaşayan, yazısı olan bu xalq öz mədəniyyətindən məhrum edilmiş, kitabları itib-batmış, 1951-ci ildə zəngin kitabxanası ispan işğalçıları tərəfindən yandırılmışdır.²

Dövrümüzdə üç əlyazma Drezden, Madrid və Parisdə saxlanılır. Müxtəlif ölkələrin, xüsusilə ABŞ, Fransa və Almaniyanın alimləri bu əlyazmaların de-şifrəsi üzərində çalışmış, lakin bir nəticə əldə edə bilməmişlər. 1951-ci ildə sovet alimi Y.V.Knorozov mayya əlyazmalarında olan heroqlifləri eyni şəkllə gətirmişdir. Sonra alimlər heroqlifləri kodlaşdırmış, maşının yaddaşına daxil etmişlər. Bundan

¹Вейселли Ф.Я. Элементы общей и частной лингвистики. I ч. В., 2011, стр.210

² Вах: Большая советская энциклопедия. 26, второе издание, том подписан к печати 16 апреля 1954 г. стр.87

əlavə mayya əlyazmalarındaki şəkillər də kodlaşdırılmış və yaddaşa daxil edilmişdir. Burada məqsəd mayya əlyazmaları oxunan zaman ayrı-ayrı heroqliflərin mənasının tapılması deyil, mətnin bütöv bir hissəsinin mənasının tapılması nəzərdə tutulmuşdur.

Məlumdur ki, əlyazmanın oxunmasında qrafem və hecaların tezliyinin təyini mühüm rol oynamışdır. Bir sözlə, mayya əlyazmalarının de-şifrəsi üçün müxtəlif hərf birləşmələrinin (qrafemlərin) rastgəlmə tezliyi müəyyən edilməli, sonra isə mayya heroqliflərinin də rastgəlmə tezliyi hesablanmalı və alınmış tezliklər müqayisə edilməlidir. Qurulmuş proqrama əsasən alınan tezliklərin müqayisəsi nəticəsində mayya əlyazmalarındaki heroqliflərin mənalari tapıldı. Deməli, kibernetikanın ən böyük nailiyyətlərindən biri olan EHM-lərin vasitəsilə mayya xalqının qədim əlyazmaları dərk edildi.

EHM-lərin tətbiq dairəsini nəzərdən keçirdikdə istər-istəməz belə bir sual doğur:

Süni intellekt yaratmaq mümkündürmü?

Süni intellekt, yəni insan kimi “düşünən” və işlədə bilən “zəkali” maşın yaratmaq üçün əvvəlcə insanın özünü öyrənmək lazımdır. Qeyd etməliyik ki, EHM-lərdə ən işlənməli, təkmilləşməli hissələr daxiledici və xaricedici qurğulardır. Bu qurğular hələlik əllə yazılmış mətnləri bir başa oxuya və insan kimi danışa bilmirlər. Doğrudur, hal-hazırda skaner qurğusu vasitəsilə istənilən mətni kompüterin yaddaşına daxil etmək mümkündür. Lakin tanınma proqramları məhdud olduğundan ixtiyari mətnlərin oxunması da qeyri-mümkündür. Skayp proqramı vasitəsilə internet şəbəkəsində ikitərəfli əlaqələr – görmə və dialoq danışmaları aparmaq olur. Lakin EHM-ləri təbii dildə idarə etmək üçün şifahi nitqin tanınması problemi hələ də həllini gözləməkdədir. Çünki maşına insanla danışmağı öyrətmək üçün dilin fonoloji, leksikoloji, sintaktik, qrammatik, morfoloji və semantik səviyyələrində geniş tədqiqatların aparılması lazım gəlir.

Məlumdur ki, səsələr müxtəlif tezlikli dalğaların havada yayılmasıdır. Eyni bir sözü müxtəlif adamlar özünə məxsus müxtəlif cür səsləndirirlər.

Aydındır ki, səsin tonu, tembri, intonasıyası və s. fərqli olur. Bu səbəbdən də EHM-lər üçün adamların səsini tanımaq çox çətin olur. Lakin səs rəqslərini elektron rəqslərinə çevirməklə səsi süni olaraq sintez etmək olar. Səsi tanımaq üçün o, süzgəclərdən keçirilir və sonra maşının yaddaşında saxlanılan etalonla müqayisə edilir. Əgər bu zaman üst-üstə düşmə baş verirsə, onda maşın həmin səsi tanıyır. Əks halda isə, səsi tanıya bilmir. Başqa bir üsul isə ayrı-ayrı səsləri deyil, hecaları və sözləri tanımağa əsaslanır.

EHM-də “görmə”yə gəlincə isə, burada da hər bir hərf kodlaşdırılıb maşının yaddaşına daxil edilir. Deməli, yalnız EHM-in yaddaşına daxil edilmiş simvollar tanıma biləcəkdir.

Beləliklə, “görən” və “danişan” EHM-lərin yaranması hələ süni intellektin yaranması demək deyildir. EHM-i o vaxt ağıllı hesab etmək olar ki, ona təqdim edilən riyazi məsələni həll etsin, özü müəyyən bir məsələ qoya bilsin.

Məsələ burasındadır ki, hazırda “düşünmə”nin nə olduğu haqqında ümumi bir fikir yoxdur. Adətən, “düşünmə” dedikdə yaradıcılıq qabiliyyəti, daha doğrusu, hər hansı bir məsələni əvvəlki təcrübələrdən fərqli olana, lakin əvvəlki dünyagörüşü ilə xarici aləmin obyektləri arasında yeni qarşılıqlı əlaqə görmək yolu ilə həll etmək qabiliyyəti başa düşülür. Əslində, düşünmə daha geniş bir məfhum olub, özündə mücərrəd hiss və hissdən kənar düşünməni, öyrətmə qabiliyyətini, obrazların formalaşması, qərarların qəbulu və bir sıra başqa xüsusiyyətləri birləşdirir. Bu sahədə çalışan mütəxəssislərin bir qrupu belə hesab edir ki, insan düşünməsinin bütün xüsusiyyəti informasiyaların emalı prosesinə gətirilə bilər. Buna görə də bu proseslər çox güclü EHM-lərdə proqramlaşdırılıb işləyə bilər. Beləliklə, həmin EHM-lər prinsipcə intellektual fəaliyyətin bütün sahələrində insana oxşaya bilər. Süni zəkanın yaradılması üçün artıq dərin tədqiqat işlərinin aparılması məsələsi aktuallaşmışdır. Yuxarıda sadələdiyimiz məsələlərin həllində məlumat axtarış sistemlərinin rolu inkaredilməzdir.

IV FƏSİL

DİLLƏRİN KOMPÜTER VASİTƏSİLƏ ÖYRƏDİLMƏSİ

Hal-hazırda müxtəlif sistemli dillərin kompüter vasitəsilə öyrənilməsi dillərin tədrisində böyük vüsət almışdır. Yüzlərlə elektron lüğətlər, müxtəlif sistemli dillər üçün maşın tərcüməsi sistemləri, öyrədici program sistemləri, ekspert sistemləri, məlumat-axtarış sistemləri istehsalata buraxılmışdır. Biz burada qısa da olsa, aqlütinativ dillərin kompüter vasitəsilə öyrədilməsi məsələlərini şərh edəcəyik. Nümunə üçün aqlütinativ dillərin təmsalında Azərbaycan dilinin kompüter vasitəsilə öyrənilməsinin ən vacib mərhələlərinin biri olan mətnin linqvistik təhlili üzərində dayanacağıq.

Yeri gəlmişkən, təbii dillərin kompüter vasitəsilə öyrənilməsi zamanı gedən proseslərə aydınlıq gətirmək üçün bəzi incəlikləri nəzərdən keçirək. Adətən, dil öyrənərkən hansı vasitələrə müraciət olunur? Əlbəttə, ilk növbədə lüğət, qrammatika və danışq kitabçasını əlavə etmək lazım gəlir.

Kompüterlə dilin öyrənilməsinə gəlincə isə, burada artıq mənzərə dəyişir. Lüğətin elektron versiyasını tətbiq etmək, qrammatikanı formal şəkllə salmaq, məlumat-axtarış sistemlərini, dialoq sistemlərini, ekspert sistemlərini, lüğətlərin səslənməsini, sorğu sistemini hazırlamaq lazım gəlir. Bir sözlə, linqvistik təminat və informasiya texnologiyalarının məsələlərinə daxil olan problemin həlli labüdlüyü meydana çıxır ki, diqqətimizi əsasən bazanın hazırlanmasına yönəldəcəyik.

Xatırlatmalıyıq ki, öyrədici sistemlər üçün tərtib olunan ikidilli lüğətlər adi ikidilli lüğətlərdən xeyli fərqlənir. Adi lüğətlərdə söz və onun mənalari verilir. Adı çəkilən sistemə daxil olan lüğətlərdə isə qoyulan məsələlərin səciyyəsiindən asılı olaraq, məsələn, maşın tərcüməsi və dillərin tədrisi üçün söz və onun mənalari ilə kifayətlənməyərək onun hansı nitq hissəsinə mənsubluğu, səs düşümü

(yazıda qrafem düşümü), sözün sonuncu hərfinin *q, k, t* ilə bitməsi haqqında, omonimlik haqqında, sintaktik və semantik əlamətlər haqqında, sabit söz birləşməsində iştirakı haqqında, feillərin qruplaşdırılması haqqında (valentlilik, təsirli və ya təsirsiz olması haqqında) məlumatlar verilir. Həm də qeyd etməliyik ki, elektron lüğətlər açıq sistemli olduğundan istənilən zaman buraya yeni sözləri əlavə etmək imkanına malikdirlər.

Öyrədici sistemlər üçün hazırlanan lüğətlərdə isə əyani vəsi-tələrdən istifadə olunaraq sözlərin şəkillərlə təsviri və səsləndirilməsi verilir. Bazaya daxil olan şəkilçilərə gəlinə isə, şəkilçilər mənsub olduğu nitq hissələri üzrə qruplaşdırılır. Bundan başqa, sahə terminoloji lüğətləri linqvistik təminat kimi bazaya daxil edilir.

Fonologiya üzrə öyrədici proqramlarda tədris olunan adi dərslərdən fərqli olaraq burada sait və samitlər sistemi, ahəngə uyuşma qanunauyğunluqları dialoq şəklində səsləndirilmiş nü-munələrlə verilir.

Leksikologiya üzrə öyrədici proqram sisteminə, əsasən söz yaradıcılığı daxil edilir. Burada əsas vurğu Azərbaycan dilində sözün sintezinin formal təsviri üzərinə düşür.¹

Sözün sintezinin formal təsviri üçün şəkilçilərin söz formaları ilə ahəngə uyuşması, kök və şəkilçilərin qarşılıqlı münasibəti, şəkilçilərin kökə nəzərən tutduqları mövqe, şəkilçilərin söz mövqələrində ahəngi, alqoritm məsələlərinin sorğu-dialoq şəklinə salınması lazım gəlir.

Morfologiya üzrə isə öyrədici proqram sisteminə əsas və köməkçi nitq hissələri (əsas nitq hissəsi: isim, sifət, əvəzlik, say, zərf, feil) daxildir. Təbii ki, nitq hissələri haqqında məlumatlar formal şəkildə kompüterin yaddaşına həkk olunur², eləcə də köməkçi nitq hissələri: qoşma və köməkçi adlar, bağlayıcılar, ədatlar, modal sözlər, bağlama, nida, təqlidi sözlər, imperativ sözlər, uşaq sözləri, ritmik sözlər linqvistik bazaya daxil edilir.³

¹ Vəliyeva K.A. Mətnin avtomatik təhlili və sintezi. B., 1996, s.71-95

² Müasir Azərbaycan dili. B., 1981, səh.28-408

³ Yenə orada: səh. 40-505

Frazeologiya üzrə öyrədici proqram sisteminə frazeoloji sabit dil vahidlərinin varlığını şərtləndirən əsas amillər¹ və frazeoloji vahidlərin təsnifatı² məsələləri daxil edilir.

Leksik təhlildə mətnlərin abzasa, cümlələrə, sözlərə ayrılması, mətnin hansı dilə mənsub olmasının təyini (açar sözlərin və əlifbanın köməyi ilə), cümlələrin növlərinin müəyyənləşməsi, leksik ifadələrin növlərinin təyini (jarqonlar, qarğışlar və s.) ilə baxılır. Bu məsələlərin kompüterdə reallaşması o qədər də mümkündür deyildir.

Morfoloji təhlil mətdəki sözlərin diferensial hissələrə ayrılması və onların hansı nitq hissəsinə mənsubluğu, bir sözlə, əlamətlərin avtomatik təyini ilə məşğul olur.

Sintaktik təhlildə mətdəki cümlələrin sözləri arasındakı əlaqələr və onların sıra mövqeyi təyin edilir. Öyrədici proqram sisteminə sintaktik təhlil dedikdə, Azərbaycan dilindəki mətnlərdə cümlənin baş üzvlərinin, ikinci dərəcəli üzvlərinin, sintaktik əlaqələrin axtarışı başa düşülür. Əlbəttə ki, dialoq sistemində bu axtarışı aparmaq üçün mütləq onları formal şəkllə salmaq lazım gəlir.

Semantik təhlil ən mürəkkəb proses olub, mətdəki cümlələrin mənə məzmununu təyin edir. Məntiqə əsaslanan bu təhlildə sözlər arasındakı mənə asılılığı aşkar olunur və bununla əlaqədar qoyulan məsələ formalizə edilir. Semantikanın formalaşdırılması qeyri-mümkün olduğundan bunun üçün mənənin nə dərəcədə düzgün olub-olmamasını müəyyənləşdirən və keyfiyyətini yoxlayan xüsusi keyfiyyət ekspert sistemləri hazırlanmalıdır. Bu da süni intellekt sistemlərinin yaradılmasından asılıdır. Elmin bu istiqamətdə inkişafı hələ də həllini gözləyir. Hal-hazırda mövcud olan informasiya texnologiyası axtarış sistemlərinin effektiv işlənməsi lazımı səviyyədə deyildir. Məhz öyrədici proqram sistemləri, yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, axtarış sistemlərinin və dialoq sistemlərinin effektiv işlənməsindən asılıdır. Öyrədici proqram sisteminə nümunə üçün morfoloji sintez məsələlərini nəzərdən keçirək.

¹ Mirzəliyeva M.M. Türk dillərinin frazeologiyası. B., 2009, səh.50-53

² Yenə orada: səh.72-115

I BÖLMƏ

MORFOLOJİ SİNTEZ MƏSƏLƏLƏRİ. İNGİLİS VƏ AZƏRBAYCAN DİLLƏRİNDƏ MORFOLOJİ SİNTEZ

Morfoloji sintez bilavasitə tətbiqi morfologiya məsələlərini əhatə edir. Tətbiqi morfologiya kompüter dilçiliyinin tərkib hissəsi olub, ən çox tətbiq edilmiş sahədir. Tətbiqi morfologiyaya aşağıdakı məsələlər daxildir:

- morfoloji prosessorların hazırlanması – yəni morfoloji analiz və sintezin tətbiqi və avtomatik lüğətə daxil olan söz forması haqqında məlumat, başqa sözlə linqvistik bazanın hazırlanması;
- morfoloji prosessorların kompüterdə yoxlanılması üçün uyğun alqoritmlərin tətbiqi və riyazi təminatın hazırlanması: kodlaşdırma və proqramlaşdırma.

Hal-hazırda morfoloji prosessorlardan mətn və nitqin email üzrə müxtəlif avtomatlaşdırılmış sistemlərdə, mətnin avtomatik redaktəsində, avtomatik referatlaşmada, nitqin analiz və sintezində ekspert sistemlərində, optik tanınma sistemlərində, avtomatik lüğətlərin tətbiqində, internet axtarış sistemlərində, öyrədici sistemlərdə istifadə olunur.

Bir sözlə, morfoloji prosessorların hazırlanması maşın tərcüməsinə xidmət məqsədi ilə qurulur. Maşın tərcüməsinə gəldikdə isə, ona ehtiyacın artması göz qabağındadır.

Müasir dövrdə külli miqdarda informasiya axınının çoxluğu böyük tərcüməçilər ordusu tələb edir ki, bu tələbatın artması avtomatik tərcümə sistemlərinin yaradılması zərurəti meydana gəlmişdir. Hal-hazırda bir çox dillərin tərcümə sistemləri, o cümlədən ingilis dilindən italyan, rus, alman, yapon, türk, çex, fransız və s. dillərə “sənaye” tərcümə sistemləri yaradılmış və

sınaqdan keçirilmişdir. Artıq xarici ölkələrdə bir sıra sistemlər istismara buraxılmışdır.

Bunlardan SYSTRAN ən tanınmış sistemdir. Bu sistemin vasitəsilə ingilis dilindən alman, fransız, ispan, yunan, italyan dillərinə ildə 25 milyon səhifə həcmində tərcümə həyata keçirilir.

Bundan başqa, Qrenobol (Fransa), CULT sistemi (Honkonq) fəaliyyət göstərir. Kommersiya məqsədilə hazırlanmış bir sıra sistemlər: Loqos Corp, Globalic Inc., Toshiba Corp., Compu Serve və başqaları satışa buraxılmışdır. Eləcə də Sankt-Peterburqun Promt şirkətinin Promt 98 maşın tərcümə sistemi artıq global internet şəbəkəsində istifadə edilir.¹

Maşın tərcüməsinin müasir vəziyyəti haqqında geniş şəkildə M.H.Məmmədova, Z.Y.Məmmədova öz əsərlərində məlumat vermişlər.² Maşın tərcüməsi problemi demək olar ki, müntəzəm surətdə keçirilən kompüter dilçiliyinə həsr olunmuş COLING və maşın tərcüməsinə həsr olunmuş beynəlxalq SUMMIT konfranslarında, eləcə də digər elmi məclislərdə öz əksini tapmışdır.³

¹ Вах: И.А.Мельчук, Р.Д.Равич. Автоматический перевод. М., 1967; Пиотровский Р.Г. Новые горизонты машинного перевода. НТИ. Серия 2, Информ. Процессы и система 2002, № 1, стр.27-29

² Мамедова М.Г., Мамедова З.Ю. Машинный перевод эволюция и основные аспекты моделирования. В., 2006

³ Попов Э.В. Общение ЭВМ на естественном языке. Серия наука об искусственном интеллекте. М., 2004. Попов Э.В. Введение в формальный анализ естественных языков. М., 2003; Кобозева Лингвистическая семантика. М., 2004; Антропологического лингвистика. Вводной курс Гринберг 2004; Интуиция и математика. Босс В. Вопросы моделирование языка на ЭВМ; Искусственный интеллект М., 1990; Новые информационные технологии. М., 2002; Попов Э.В. Искусственный интеллект. М., 1990; Ропов Э.В. Экспертные системы: Решение неформальные задачи в диалоге с ЭВМ М., 1987; Труды Международного семинара Диалог 96 по компьютерной лингвистике и ее приложение. М., 1996; Диалог М., 1997; Черноховская Л.А. Переводы и смысловая структура. М., 1976; Филипов Е.А. История машинного перевода (www.dialog.ru) Компьютерная линг. Новое в линг. Вып. XXIV М., 1985; Система перевода текста STVLVS для Windows. Версия 2.51 Руков. пользователя фирма Промт. 1996. Система перев. текста Web Tran Site 98 Руков польз. 1998; Система перевода текста Web View Руков. польз. М., 1998; Система электронного словаря Linqvo для DOS и WIN. Версия 4.0. Руководство польз. М., 1995; Система перевода текста PROMT Internet М., 1997; Мамедова М.Г. Мамедова З.Ю. Машинный пере-

Doğrudur, yüksək keyfiyyətli bədii tərcümə arzu olunaraq qalmış, yalnız “sənaye” tərcümə sistemləri artıq istehsalata buraxılmışdır. Lakin Azərbaycanda tərcümə sistemlərinin yaradılması hələ də həllini gözləyir. Qeyd etməliyik ki, maşın tərcüməsinin bəzi məsələləri: Azərbaycan dilində söz formalarının morfoloji təhlili və sintezi, mətnin avtomatik sintaktik təhlili və sintezi artıq tədqiqata cəlb olunmuşdur.¹

Azərbaycanda son illərdə “Dilmanc” maşın tərcüməsi sisteminin yaradılması da sevindirici haldır.² Lakin bir dildən başqa dilə maşın tərcüməsi sistemlərinin yaradılması son dövrdən başlanmışdır.

Müxtəlif sistemli dillərin tərcüməsi çox çətin olduğundan bir dildən digər dilə tərcümə prosesində ilk növbədə dillər arasındakı oxşar və fərqli cəhətləri araşdırmaq, tədqiq etmək lazımdır. Məsələn, Azərbaycan dilində cins kateqoriyası yoxdur, ingilis dilində isə bu kateqoriya mövcuddur. İngilis dilində sintaktik əlaqələrin 50 növü vardır.³ Azərbaycan-İngilis tərcümə sistemini hazırlayarkən məhz bu fərqlər nəzərə alınmalıdır.

Təbii ki, bir tərəfdən tərcümə prosesində bu uyğunsuzluqları şərh etmək və Azərbaycan dilinə xas olan əlaqələrlə əvəz etmək lazım gəlir. Digər tərəfdən də ingilis dilinə xas olan frazeoloji ifadələrin əksəriyyətinin Azərbaycan dilində analogiyasının

вод: Эволюция и основные аспекты моделирования., Баку, 2006; Петрушин В.А. Экспертно обучающие системы. АНУ Киев. Наукова. Дутка. 1992

¹ К.А.Велива. Формальное описание синтеза азербайджанского слова АКД, М., 1971; В.Я.Пинес. Моделирование структуры азербайджанских глагольных форм в связи с проблемой автоматического словаря. АКД, М., 1970; Махмудов М.А. Разработка систем формального морфологического анализа тюркской словоформы (на материале азербайджанского языка). АКД, Баку, 1982; Mahmudov M.Ə. Azərbaycan mətnlərinin avtomatik işlənməsi sistemi, ADD, B., 1996; Vəliyeva K.A. Mətnin avtomatik sintaktik təhlili və sintezi ADD, 1996; Əmirov Z.M. Azərbaycan dilinin formal modellərinin yaradılması və onların əsasında linqvistik proessorların qurulması. AKD, B., 2006

² Fətullayev Ə.B. Azərbaycan-İngilis maşın tərcüməsi sistemi üçün rəqəmsal modelləşdirmə metodunun işlənilməsi və tətbiqi; “Dilmanc” tərcümə sistemi (Azərbaycan-İngilis maşın tərcüməsi) www.Inkotex.az

³ Вах: Лингвистические обеспечение системы ЭТАП -2, М., 1984, с.71-121

yoxluğu ilə yaranmış uyğunsuzluqlar tərcümədə çətinliklər törədir ki, bu səbəbdən də bəzən onları aradan qaldırmaq mümkün olmur. Şübhəsiz ki, bu mənada yaradılacaq tərcümə sistemi tam dolğunluq və düzgünlüyə heç də dəlalət etmir.

Tərcümə sistemində qarşıya qoyduğumuz məqsəd ingilis dilindəki mətnləri düzgün və normal Azərbaycan dili mətnlərinə çevirməkdir. Buna görə də tərcümə sistemində əsas üç mühüm məsələyə baxılmalıdır: 1) leksikanın tərcüməsi; 2) sözlərin morfoloji xarakteristikalarının tərcüməsi və 3) sintaktik əlaqələrin tərcüməsi. Əlbəttə, bu məsələlərin həlli yalnız maşın tərcümə sisteminin mühüm mərhələləri: maşın fondunun yaradılması, bəzə avtomatik lüğətlərin hazırlanması, məlumat axtarış sistemlərinin hazırlanması, hər iki dilin qrammatik qanunauyğunluqlarının formal modellərinin hazırlanması, onların morfoloji analiz və sintezi, semantik analizi, sintaktik analiz və sintezi mərhələləri yerinə yetirildikdə mümkündür.

Beləliklə, ingilis dilindən Azərbaycan dilinə MT sistemi yaratmaq üçün aşağıdakı məsələlərin həlli labüddür:

1. Dilin qrammatik quruluşunun formal analizi.
2. Tərcümə alqoritmlərinin hazırlanması.
3. Maşın tərcüməsi sistemi üçün lüğətlərin tərtibi:
 - a) tərcümə seçimi;
 - b) lüğəvi məlumatların səciyyəsi;
 - c) frazeoloji ifadələrin lüğəti.
4. Tərcümə alqoritmlərin quruluşu:
 - a) ifadələrin işlənmə meyarı;
 - b) omonimliyin müəyyənlişməsi və ləğvi;
 - c) təhlil qaydaları;
 - ç) təhlil prosesində tərcümə olunan ifadələrin məlumatı, analiz və sintez qaydalarının hazırlanması.
5. MT-də qrammatik xüsusiyyətlər:
 - a) feillərin (valentlik) qruplaşdırılması (təsirli və təsirsiz);
 - b) kodlaşdırma.
6. Tərcümə proqramının strukturu:

a) tərcümə qaydaları.

Aydınır ki, yaradılan maşın tərcümə sistemi sürət baxımından insanın etdiyi tərcümədən fərqlənir. Keyfiyyətə gəldikdə isə üstünlük, əlbəttə, semantik çalarlıqları nəzərə alan insanda olur. Burada sistemin yaradılmasında insanın tərcüməyə yanaşmaq üsulundan çıxış edirik. İnsan tərəfindən tərcümə necə gedir? İlk növbədə mətnin hansı sahəni əhatə etdiyi müəyyənləşdirilir. Bu ən vacib prosesdir. Çünki hər sahənin özünəməxsus terminləri və spesifik xüsusiyyətləri vardır. Əlbəttə, tərcüməçi bu amili nəzərə alaraq uyğun lüğətlərə müraciət etməli olur. Mətnlə tanışlıqdan sonra məndəki abzasların ardıcıl tərcüməsinə keçir.

Proses ilk abzasdan başlayır. Abzasdakı cümlə ilə tanış olur, ona məlum olmayan sözləri qeyd edib, uyğun lüğətdə axtarır. Hər bir söz-forması morfoloji təhlil edilir və uyğun qrammatik xarakteristikası vasitəsilə cümlə üzvlərini müəyyənləşdirir. Söz formaları arasındakı sintaktik əlaqələri nəzərə alaraq tərcümə olunacaq qrammatik qanunauyğunluqlarına görə cümləni qurur.

Maşın tərcümə sistemi yaradılarkən analogi proses gözlənilir. Bu proseslər yalnız formal modellər üzrə baş verir. İkidilli lüğətlərdən fərqli olaraq, avtomatik lüğətlərin tərtibində də müəyyən dəyişikliklər edilir. Sabit söz birləşmələri və frazeoloji ifadələr hətta bəzi hallarda “şablon” (çoxişlək, sabitləşmiş cümlələr) cümlələr avtomatik lüğətə daxil edilir.

Bundan əlavə avtomatik lüğətlər elm sahələri üzrə zonalara bölünür, yəni xüsusi sahə terminoloji lüğətləri hazırlanır. Mətn kompüterə daxil edilərkən onun hansı sahəyə mənsub olması maşın tərəfindən dərk edilir və uyğun avtomatik lüğətlər seçilir. Əlbəttə, mətnin maşın vasitəsilə dərk edilməsi üçün xüsusi tezaarus lüğətləri tərtib olunmalıdır. Bu lüğətlərin köməyi ilə məndəki açar sözlər müəyyənləşdirilir və açar sözlərlə mətnin hansı sahəyə mənsub olması təyin olunur. Qeyd etməliyik ki, sözlərin avtomatik lüğətdə axtarışı üçün məlumat axtarış sistemlərinin yaradılması ən vacib sərvətlərdən biridir. Məlumat axtarış sistemləri böyük sürətə malik, dəqiq, eynimənalı olmalıdır.

İngilis dili cümləsinin tərkibindəki söz formaları morfoloji təhlil edilərək morfemlərə: əsas (kök) və şəkilçilərə ayrılır. Ayrılan morfemlər uyğun olaraq əsaslar və şəkilçilər siyahısında axtarılır və qrammatik xarakteristikaları müəyyənləşdirilir, avtomatik lüğət əsasında həmin morfemlərin Azərbaycan dilindəki ekvivalenti və eyni zamanda onların formal göstəricilərinin uyğun siyahılarda axtarışı başlanır. Bu prosesdən sonra qurulmuş formal modellərə əsasən avtomatik yolla söz formalar arasındakı sintaktik əlaqələr müəyyənləşdirilir, Azərbaycan dilindəki ekvivalentləri uyğun siyahıda axtarılır və nəhayət, sintaktik əlaqələr üzrə cümlə üzvləri tapılır.

Bundan sonra Azərbaycan dilində cümlənin sintaktik sintezi proqramları işə başlayır. Cümlənin sintaktik sintezində analiz (diferensiasiya prosesi) proqramından fərqli olaraq inteqrasiya (birləşmə) prosesində morfemlərdən formal qaydalara əsasən söz formaları yaradılır, bundan başqa söz formaları arasındakı əlaqələrə riayət olunur və cümlədə söz formalarının sıra mövqeyi gözlənilir. Beləliklə, ingilis dilində yazılmış cümlə Azərbaycan dilinə çevrilmiş olur, yəni tərcümə edilir.

Tədqiqata müxtəlif sistemli dillər (Azərbaycan və ingilis) cəlb olunmuşdur. Ayrı-ayrılıqda həmin dillərdə gedən sintez prosesini təhlil edək.

§1. Azərbaycan dilində sözün sintezi

Sözün sintezi analiz nəticəsində alınan ayrı-ayrı morfemlərin birləşib bütövlük təşkil etməsi prosesindən ibarətdir. Sözün sintezinin formal təsviri elə elmi təsvirdir ki, burada verilən qaydalar məntiqi ardıcılığa malik olmalı, insan və ya maşın tərəfindən eyni tərzdə başa düşülməlidir.

Mətnin morfoloji analizi nəticəsində söz formaları morfemlərə ayrılır. Morfemlərdə uyğun olaraq müəyyən informasiyalar qeyd olunur. Söz formalarının sintezində isə morfoloji analizin əks prosesi, yəni bölünmə deyil, morfemlərin birləşməsi prosesi gedir. Bu prosesdə köklər şəkilçilərlə birləşərəkən ahəng

qanununa tabe olmalı, orfoqrafik qaydalara riayət olunmalı, şəkilçilərin kökə nəzərən tutduğu mövqelər müəyyən edilməlidir. Bu baxımdan ayrı-ayrılıqda bu bölgüləri araşdırmaq.

Məlumdur ki, Azərbaycan dilində söz formaları kök və şəkilçilərdən ibarətdir. Şəkilçilər iki növdür: Sözdüzəldici və sözdəyişdirici. Adətən, sözdəyişdirici şəkilçilər bilavasitə sözdüzəldicilərdən sonra gəlir. Sözdüzəldici şəkilçilərdən düzəlmiş söz formalarını şərti olaraq əsas kimi qəbul edib, sözdəyişdirici şəkilçilər üzərində tədqiqat aparacağıq.

Söz formalarının morfoloji sintezində aşağıda göstərilən bölmələr nəzərdən keçirilmişdir:

- sözdəyişdirici şəkilçilərin söz formaları ilə ahəngdarlığı;
- kök ilə şəkilçilərin qarşılıqlı münasibəti;
- şəkilçilərin kökə nəzərən tutduğu mövqeyin formal təsviri.

Qısa da olsa, adları çəkilən bölmələri şərh edək.

1.1. Şəkilçilərin söz formaları ilə ahəngə uyuşması

Azərbaycan dilində söz formaları ahəngə uyuşur. Yəni söz formalarının tərkib hissəsi olan morfemlərdəki hecalarda ahəng qanununa görə qalın saitdən sonra qalın, incə saitdən sonra isə incə sait gəlir. Ahəng qanununu kompüterdə avtomatik yoxlamaq üçün bu qanunauyğunluğun formal modelini qurmaq lazım gəlir. Şəkilçilərin söz formaları ilə ahəngə uyuşmasının formal modeli Q.P.Melnikov* tərəfindən qurulmuşdur. Q.P.Melnikovun prinsipinə görə, ahəng qanununu çox sadə riyazi şəkildə vermək mümkündür.

Məlumdur ki, saitlər bir-birindən diferensial əlamətlərinə görə, yəni dodaqların, eləcə də ağız boşluğunda dilin üfqi və şaquli vəziyyətlərindəki hərəkətlərindən asılı olaraq sıra, həcm

* Математические формулы и блок-схемы электронных автоматов для описание и моделирование Мельников Г.П. взаимодействие дифференциальных признаков фонем присингармонизме (огласовка тюркских аффиксов). М. 1961

və dodaqlanma üzrə fərqlənir. Diferensial əlamətlərin baş hərflərindən düzəlmiş ardıcılıq PΓΠ şərti olaraq cəbri yazılış adlanır. Burada hər bir əlamətin 2 qradiasiyası, daha doğrusu, ölçüsü 0 və 1-dir. Saitlərin (PΓΠ cəbri yazılışında) əlamətlərinin qradiasiyasını əks etdirən 0 və 1 kombinasiyası şəklində verilir. Əgər əlamətlərdən birinin qradiasiyası məlumdursa, onda 0 rəqəmi ilə göstərilir, digər məlum olmayanlar hərf şəklində yazılır, məs.: PII yazılışında saitin dodaqlanan, yuxarı vəziyyətdə olması aydınlaşır, lakin ön və ya arxa sırada yerləşməsi qeyri-müəyyən olur. Azərbaycan dilində şəkilçilər saitlərin diferensial əlamətlərinə görə 2 hissəyə ayrılır.

Qapalı saitlərin cəbri yazılışı PΠI ilə, açıq saitlərin cəbri yazılışı isə POO ilə ifadə olunur.

Şəkilçinin saitinin diferensial əlaməti məlum olduqda ondan sonra gələn şəkilçinin saitinə məntiqi toplama vasitəsilə tapmaq mümkündür. I sətirdə əvvəlki hecadakı saitin diferensial əlaməti məlum olsa, cəbri ifadəsi, II sətirdə sonrakı hecadakı saitin qarışıq cəbri ifadəsi yazılır. III sətirdə isə məntiqi toplama-dan alınan (axtarılan) saitin diferensial əlamətləri yazılır.

Məs.:	$a = 000$	$f = 000$
	$0Γ1$	$+ P00$
	$001 = \text{Ы}$	$000 = a$

Beləliklə, əvvəlki hecanın saitinin diferensial əlaməti məlum olduqda, sonrakı hecanın saitinin diferensial əlamətini (sadə şəkildə ifadə olunmuş) məntiqi toplama vasitəsilə tapa bilərik. Bu prosesi kompüterdə reallaşdırmaq üçün alqoritm tərtib edək.

1) Şəkilçilərin söz formalarında ahənginin alqoritmi

Tutaq ki, bizə *kitab* və *T* (PΓI) tipli şəkilçi verilib. Qeyd etməliyik ki, şəkilçilər saitsiz verilir. Şəkilçidəki saitin əvəzinə onun tipi göstərilir. Biz qarşımıza aşağıdakı məsələni qoyuruq: verilən köklə şəkilçini birləşdirərkən ahəng qanununa əsasən av-

tomatik surətdə saiti seçməli.

Qoyulmuş məsələnin alqoritmi aşağıdakı kimi tərtib olunmuşdur:

1. Kökün sonuncu hərfini ayırmalı.
 2. Hərfin əlamətini təyin etməli (sait və ya samitdirmi?)
 3. Əgər saitdirsə, 4-cü qaydaya keçməli.
 4. Saitin tipini ayırmalı, 5-ci qaydaya keçməli.
 5. Şəkilçinin axırıncı hərfini ayırmalı, 6-cı qaydaya keçməli.
 6. Hərfin əlamətini təyin etməli.(sait və ya samitdirmi?)
- 7-ci qaydaya keçməli.
7. Əgər saitdirsə, VIII qaydaya keçməli, sait deyilsə, V qaydaya keçməli.
 8. Şəkilçinin saitinin tipini ayırmalı, IX qaydaya keçməli.
 9. T ilə T_1 -i müqayisə etməli. Əgər $T = T_1$ -dirsə XII qaydaya, $T \neq T_1$ deyilsə XI qaydaya keçməli.
 10. Sütun koordinatı (kökün sonuncu hesabındakı sait) ilə şəkilçinin tipini məntiqi toplamalı, XII qaydaya keçməli.
 11. Saitin koordinatı ilə şəkilçinin tipini məntiqi vurmalı, XII qaydaya keçməli.
 12. Alınan nəticəni şəkilçinin saiti məlum olmayan hissəsinə (yəni, X-in) yerinə göndərməli.

Alqoritmi misalda yoxlayaq. Yuxarıda qeyd etdiyimiz *kitab* və *dxn* (*x*) şəkilçisini götürək. Sözün sonuncu hecasından asılı olaraq şəkilçinin saitini tapmaq tələb edilir. Alqoritmi addım-addım izləyək.

Qaydaya görə, sözün sonuncu hecasını tapmaq üçün onun hecadakı saitini ayırmaq lazımdır. Yəni, *kitab* sözündə *b*-ni ayıraraq hərfin əlamətini (sait və ya samitliyini) müəyyənləşdiririk.

Qeyd etməliyik ki, hər hərfin əlaməti haqqında informasiya qabaqcadan kompüterin yaddaşına daxil edilmişdir, *b* samit olduğundan alqoritmə görə *b*-dən əvvəlki hərfi ayırırıq. Məlumdur ki, *a* saitdir. Onun tipini ayıraraq şəkilçinin tipi ilə müqayisə edirik (Şəkilçinin tipinin ayırma üsulu kökdəki ayırma üsulu ilə eynidir). Şəkilçinin saiti kökdəki saitə koordinatı ilə şəkilçinin

tipini məntiqi vurma əməliyyatı aparmaqla təyin etmək mümkündür. Göstərdiyimiz misalda

-nın koordinatı	000
şəkilçinin saitinin tipi	001
şəkilçinin saiti	000
<u>x 001</u>	
000=a	

Deməli, **kitab** sözü üçün saiti **a** olmalıdır. **a** saitini şəkilçidəki tipin əvəzinə qoysaq, əsasən **kitab** sözü üçün **-dan** şəkilçisi seçilir.

Sintez prosesində sonrakı mərhələ kök ilə şəkilçi birləşərkən onların sərhədində baş verən fonetik hadisələrin avtomatik izlənməsidir. Buna görə də, ilk növbədə kök ilə şəkilçilərin münasibətini şərh edək.

1.2. Kök ilə şəkilçilərin qarşılıqlı münasibəti

Söz formaları morfemlər zəncirindən ibarətdir. Morfemlər zənciri əsas və şəkilçilər kimi diferensial hissələrə ayrılır. Diferensial hissələrə ayrılmış morfemlər birləşmə – integrasiya prosesində onların sərhədi arasında müəyyən dəyişikliklər baş verir. Əsaslar sonuncu hərfələrindən (qrafemindən) asılı olaraq 5 qrupa bölünür:

1. Sonu saitlə bitən – 2.1.
2. Sonu k samiti ilə bitən – 2.2.
3. Sonu q samiti ilə bitən – 2.3.
4. Sonu t samiti ilə bitən – 2.4.
5. Sonu digər samitlərlə bitən – 2.5.

Şəkilçi morfemlər isə (köklərə birləşərkən səs artımı və səs düşümündən asılı olaraq) aşağıdakı qruplara ayrılır.

1. Dəyişməyən – yəni bu şəkilçilər kökə birləşərkən fonetik hadisəyə məruz qalmır – 1.1.

2. Başlangıç hərfini itirən şəkilçilər – 1.2.

Bu qrupa iki alt qrup daxildir. 1.2.1 və 1.2.2 (Sait və samit hərfini itirənlər).

3. Sonuncu hərfini itirən şəkilçilər.

4. İlk və sonuncu hərfini itirənlər.

Köklə şəkilçi birləşdikdə aşağıdakı fonetik dəyişikliklər baş verir:

Nə kök, nə də şəkilçi dəyişmir. Bunu $\alpha_0 \dots \alpha_a$ ilə işarə edək. Burada α_0 – kök (əsas), α_a – şəkilçinin simvolik işarəsidir. Onda da dəyişikliyin aşağıdakı tiplərini alırıq:

1. $\alpha_o \alpha_a$

2. $\alpha_o \alpha_a (1)$

3. $\alpha_o \alpha_a$

4. $\alpha_o \alpha_a$

Yuxarıda qeyd etmişdik ki, kök və şəkilçilər birləşərkən onların sərhədində aşağıdakı kimi fonetik dəyişikliklər baş verir.

1. Şəkilçi birinci saitini itirir. Bu vəziyyəti simvolik olaraq α ilə,

2. Şəkilçinin samitinin itirməsi vəziyyətini isə β ilə işarə edək.

Kökə isə

$k \sim y$ ilə əvəz edilə bilər, bu halı – p ilə,

$q \sim \check{g}$ ilə əvəz edilə bilər, bu halı – q ilə,

$t \sim d$ ilə əvəz edilə bilər, bu halı – c ilə işarə edək.

Bu dəyişikliyi (1)-də yerinə qoysaq, aşağıdakı növ dəyişiklikləri alırıq.

Kök səs əvəzlənməsinə məruz qalır, yəni $k \sim y$ ilə əvəz olunur, şəkilçi isə başlanğıc hərfini itirir. Simvolik ifadəsi – $P\alpha$ olacaqdır.

Kökə $q \sim \check{g}$ ilə əvəz olunur, şəkilçi isə başlanğıc hərfini itirir. – $q\alpha$

Kökə $t \sim d$ ilə əvəz olunur, şəkilçi isə başlanğıc hərfini itirir. – $c\alpha$

Kökə $k \sim y$ ilə əvəz olunur, şəkilçi isə sonuncu hərfini itirir. – $p\beta$

Kökə $q \sim \check{g}$ ilə əvəz olunur, şəkilçi isə sonuncu hərfini itirir. – $q\beta$

Kökə $t\sim d$ ilə əvəz oluna olunur, şəkilçi isə sonuncu hərfini itirir. – $c\beta$

Kökə $k\sim y$ ilə əvəz olunur, şəkilçi başlanğıc və sonuncu hərfini itirir. – $p_2\beta$

Kökə $q\sim \check{g}$ ilə əvəz olunur, şəkilçi başlanğıc və sonuncu hərfini itirir. – $q\alpha\beta$

Kökə $t\sim d$ ilə əvəz olunur, şəkilçi isə başlanğıc və sonuncu hərfini itirir. – $c\alpha\beta$

Kökə $k\sim y$ ilə əvəz olunur, şəkilçi isə dəyişmir. – $P\alpha_o$

Kökə $q\sim \check{g}$ əvəz olunur, şəkilçi isə dəyişmir. – $q\alpha_o$

Kökə $t\sim d$ ilə əvəz olunur, şəkilçi isə dəyişmir. – $c\alpha_o$

Kök dəyişmir, şəkilçi isə başlanğıc hərfinin itirir. – α_o

Kök dəyişmir, şəkilçi isə başlanğıc və sonuncu hərfi itirir.

– $\alpha_o\alpha\beta$

Kök dəyişmir, şəkilçi isə sonuncu hərfini itirir. – $c\beta$

Kök və şəkilçi dəyişmir. – $\alpha_o\alpha_a$

Əməli cəhətdən əlverişli olması üçün kök və şəkilçilər birləşərkən onların sərhədlərində baş verən fonetik hadisələr matrisa şəklində verilir.

Matrisanın I sətirində şəkilçilər sinfinin, I sütununda köklər

Kök	Şəkilçi		
	1.1	1.2	1.3
2.1	12	10	12
2.2	12	7	4
2.3	12	8	5
2.4	12	9	6
2.5	12	12	11

sinfinin tipi, onların kəsişmə nöqtəsində isə yuxarıda göstərilən uyğun dəyişikliyin nömrəsi qeyd edilmişdir.

Məs, 2.1 x 1.2 kəsişmə nöqtəsində 10 rəqəmi yazılmışdır. 10 rəqəmini fonetik dəyişiklik siyahısından tapaq. X qaydaya əsasən kökün sonuncu hərfi $k\sim y$ ilə əvəz olunur, şəkilçidə isə heç bir dəyişiklik olmur. Yuxarıda göstərilən qaydaları kom-

püterdə yoxlamaq üçün alqoritm tətbiq edək.

Kök ilə şəkilçi birləşərkən onların sərhadində baş verən fonetik hadisələrin formal təsvirinin alqoritmi

Əsasın sonuncu hərfini ayırmalı. II qaydaya keçməli.

Hərfin əlamətini müəyyən etməli. III qaydaya keçməli.

Əgər hərf saitdirsə, VI qaydaya, samitdirsə, V qaydaya keçməli.

Əsasın tipini yazmalı, 13-cü qaydaya keçməli.

Sonuncu hərfi *k* ilə müqayisə etməli. Əyər *k*-dirsə, onda 9-cu qaydaya, *k* deyilsə, 6-cı qaydaya keçməli.

Sonuncu hərfi *q* ilə müqayisə etməli. Əgər *q* isə 10-cu qaydaya, *q* deyilsə, 7-ci qaydaya keçməli.

Sonuncu hərfi *t* ilə müqayisə etməli, əgər *t* isə 11-ci qaydaya, deyilsə, 8-ci qaydaya keçməli.

Kökün əlamətini yazmalı, yəni 2.5 kodunu yazmalı, 12-ci qaydaya keçməli.

Kökün əlamətini yazmalı, yəni 2.2 kodunu yazmalı, 12-ci qaydaya keçməli.

Kökün əlamətini yazmalı, yəni 2.3 kodunu yazmalı, 12-ci qaydaya keçməli.

Kökün əlamətini yazmalı, yəni 2.4 kodunu yazmalı, 12-ci qaydaya keçməli.

Kökün əlaməti ilə şəkilçinin əlamətini toplamalı, 13-cü qaydaya keçməli.

Alınan nəticəni verilmiş koordinatlarla müqayisə etməli, 14-cü qaydaya keçməli.

Matrisaya müraciət etməklə koordinatları (qaydanın nömrəsini) tapmalı, 15-ci qaydaya keçməli.

Qaydalar siyahısından həmin nömrəni tapıb müvafiq qaydaya əsasən kök ilə şəkilçini birləşdirməli, 16-cı qaydaya keçməli.

Alqoritmin işləmə prinsipi və onun blok-sxeminin tərtibi

üzərində dayanmayacağıq.*

Beləliklə, sözün sintezi prosesində kök ilə şəkilçi birləşərəkən şəkilçilərin əsasən nəzərən mövqeyi gözlənilir, kök ilə şəkilçi birləşərəkən onların sərhədində baş verən fonetik dəyişikliklər və saitlərin ahəng uyuşması hadisəsinə riayət olunur.

1.3. Şəkilçilərin kökə nəzərən tutduqları mövqe

Şəkilçilər əsasən iki növdür. Sözdəyişdirici və sözdüzəldici. Tədqiqatda yalnız sözdəyişdirici şəkilçilər üzərində dayanacağıq. Sözdəyişdirici şəkilçiləri kompüterə daxil etmək üçün onlar aşağıdakı kimi kodlaşdırılır.

Kodu	Affikslər
Ш	-ın-in-un-ün-nın-nin-nun-nün
Щ	-a-ə-ya-yə
З	-ı-i -u-ü -yi-yi-yu-yü
Z	-da-də
X	-dan-dən
Ж	-lar-lər
RAL	-m-ım-im -um-üm
RAЖ	-mız-miz-muz-müz-ımız-imiz-umuz-ümüz
R+L	-n-in-in-un-ün
R+ж	-nız-niz-nuz-nüz-ınız-iniz-unuz-ünüz
RлL	-ı-i-u-ü-sı-si-su-sü
Rлж	-ları-ləri
İAL	-am-əm
A ж	-ıq-ik-uq-ük-yığ-yik-yuq-yük
İ+L	-san-sən
W	-acaq-əcək-acağ -yacaq-yəcək
D	-ar-ər-yar-yər
≠	-mışmış-mişmiş-muşmuş-mişmiş

* Велиева К.А. Формальное описание синтеза азербайджанского слова. Диссер. на соискание к.ф.н. М., 1970.

α	-mişdi-mişdi-muşdu-müşdü
ИЫ	-ıbmış-ibmiş-ubmuş-übmüş
] (x)	-yıbmış-yibmiş-yubmuş-yübmüş
[(x)	-ymış -ymiş
*	-armış-ərmiş-(yarmış-yərmiş-yardı-yərdi-ardı-ərdi)
-	-ırmış-irmiş-urmuş-ürmüş -yırdı-yirdi-yurdu-yürdü -ırdı-irdi-urdu-ürdü
АЛЦ	-yacağımış-yəcəyimiş-yacağdı-yəcəkdı
Ажщ	-acağmış-əcəymiş-yacağmış-yəcəymiş
+L	-ma-mə
+ж	-yım-yim-yum-yüm -m-ım-im-um-üm
ЛЛц	-yaq-yək -aq-ək -q
ИФ	-san-sən -yın-yin-yun-yün -ın-in-un-ün
Й	-ınız-iniz-unuz-ünüz-yınız-yiniz-yunuz-yünüz -sın-sin-sun-sün -dır-dir-dur-dür -ydi-ydi -maq-mək -mağ-məy
R	-kı-ki-ku-kü
Ф	-dırt-dirt-durt-dürt
J	-am-əm -san-sən -ıq-uk-ük -yıq-yik-yuq-yük-yum -yam-yəm
I	-sınız-siniz-sunuz-sünüz -dır-dir-dur-dür
K	-dırlar-dirlər-durlar-dürlər
U	-ya-yə -a-ə
G	-malı-məli
E	-sa-sə -yacağımız-yəcəyimiz-yacaqları-yəcəkləri -yacağım-yacağın-yəcəyim-yacağınız-yəcəyiniz -acağım-əcəyim-acağın-əcəyin-acağı-əcəyi-acaqları -əcəkləri
N	-dığları-dikləri-dukları-dükləri-düyüm-düyün-düyü -düyümüz-düğünüz-düyünüz-düğüm
=	-an-ən-yan-yən -malı-məli
/	-ası-asi / -yası-yəsi

F	-yarkən-yərkən-yirkən-yirkən-yurkən-yürkən
Ы	-mişkən-mişkən-muşkən-müşkən-yandən-yəndən-yaraq-yərək-yanda-yəndə
B	-arkən-ərkən-irkən-irkən-urkən-ürkən-dıqda-dikdə-duqda-dükdə -dıqca-diqcə-duqca-dükcə
l	-yınca-yincə-yunca-yüncə-madan-mədən-andan-əndən-aran-ərək-anda-əndə -ınca-incə-unca-üncə-alı -əli-yalı-yəli-cak-cək-an-ən-yan-yən -maqda-məkdə -dı-di-du-dü -miş-miş-muş-müş -ib-ib-ub-üb -yib-yib-yub-yüb -ır-ır-ur-ür / -yır-yir-yur-yür
I	-ıncı-inci-uncu-üncü
ə	-mı-mi-mu-mü
]	-am-əm-yam-yəm-san-sən-dır-dir-dur-dür-aq-ək-yaq -yək-sınız-siniz-sunuz-sünüz-dırlar-dirlər-durlar -dürlər
P	-çın-çin-uçun-üçün-uçan-uçən-çin-çin-çun-çün-can -cən-la-lə
AL	-ım-im-um-üm
+L	-nın-nin-nun-nün
лL	-sı-si-su-sü
Aж	-ımız-imiz-umuz-ümüz-mız-miz-muz-müz
+ж	-ımız-iniz-unuz-ünüz-nız-niz-nuz-nüz
Лж	-lar-lər-ları-lərir
Ц	-im-ım-um-üm-sın-sin-sun-sün-ın-in-un-ün-dır-dir -dur-dür-aq-ək-ımız-iniz-unuz-ünüz-sınlar-sinlər -sunlar-sünlər

Göstərilən şəkilçilər sinfi kökə və bir-birinə nəzərən xüsusi mövqe tuturlar. Onların arasındakı mövqeni əyani vasitə kimi matrisa şəklində vermək daha əlverişlidir. Matrisa sətir və sütundan ibarətdir. I sətir və sütunda sinflərin kodları qeyd olunur. Onların kəsişmə nöqtəsində müəyyən rəqəm yazılmışdır. Əgər

sətir və sütunun kəsişmə nöqtəsində “1” qeyd olunubsa, onda siniflər arasında əlaqə var, başqa sözlə burada əlaqə göstəricisi “1” şərtləndirilmişdir. Siniflər arasında əlaqə mümkün deyilsə, onda “0” yazılır. (Bax.: matrisa A).

Qeyd etməliyə ki, hər bir nitq hissəsinin özünəməxsus (nitq hissəsinin mənsub olduğu şəkilçilərdən asılı olaraq) düzəldilmiş uyğun matrisaları verilmişdir. Adlarda eyni mənzərə olduğundan, yəni siniflər arasındakı əlaqənin oxşarlığına görə A matrisasından yerləşdirilmişdir. Buraya C – isim, Π – sinif, Ψ – say, M₁ – şəxs əvəzliyi tək halda I şəxs, M₂ – II şəxs əvəzliyi tək halda, M₄ – I şəxs əvəzliyi – cəm halda, M₅ – II şəxs əvəzliyi – cəm halda, M₆ – III şəxs əvəzliyi – cəm halda, M₇ – qayıdış əvəzliyi, M₈ – sual əvəzliyi, M₉ – bəzi əvəzliyi, M₁₀ – qeyri-müəyyən əvəzliyi, M₁₁ – təyin, inkar əvəzliliklərlə ifadə olunmuş şəkilçilər sinfi daxil edilmişdir. Feilə gəlincə isə, o, adlardan fərqləndiyi üçün şəkilçilərin bir-birinə nəzərən mövqeyini izləyən prosesin əyani göstəricisi olan B matrisasını qurmuşuq.* B matrisası əlavə bölməsinə daxil edilib. (Bax: əlavə A və B matrisaları) Bu matrisalardan istifadə etməklə şəkilçilər sinfinin müxtəlif kombinasiyalarından düzəlmiş şəkilçilərin sıra düzümü qaydalarına riayət olunmaq şərti ilə düzgün söz formaları yaratmaq mümkündür. B matrisasına nəzər salsaq, ilk növbədə əsasən (feilə) növ şəkilçiləri, sonra isə ardıcıl olaraq inkarlıq, zaman, şəxs və nəhayət, şərt şəkilçiləri birləşir. A matrisasına nəzər saldıqda isə isim, əvəzlik, sifətlə ifadə olunmuş əsasa (kökə) yaxın mövqedə sözdüzəldici, sonra isə sözdəyişdirici şəkilçilər birləşdirilir. Sözdəyişdirici şəkilçilər də öz növbəsində uyğun mövqelər daşıyırlar. Əgər söz formasında mənsubiyyət, hal, xəbərlilik və nəhayət, əsasdan ən uzaq (polyar) mövqedə duran sual şəkilçisi yerləşir. Fikrimizi bir misalla aydınlaşdıraq. Ata – C (isim), M – mənsubiyyət, -dir- xəbərlilik, -mı – sual ədatı verilmişdir. Verilən kök və şəkilçilərdən əmələ gələn morfemlər zəncirində, yəni *atamdakıdırımı* (söz formasında) əsasa yaxın **m**

* Vəliyeva K., M.Məmmədova. Mətnlərin avtomatik redaktəsi. B., 2003, s.22-29

(mənsubiyyət) sonra hal və nəhayət, uzaq mövqedə duran sual - **mi** yerləşmişdir. Qeyd etməliyik ki, söz formaları şəkilçilər sinfindən asılı olaraq müəyyən bir nitq hissəsindən digərinə çevrilə bilər. Biz bu məsələyə toxunmayacağıq. Burada əsas məqsəd morfemlərin söz formalarında düzülüş qaydalarını müəyyən etmək və onları kompüter vasitəsilə avtomatik surətdə yoxlamaqdır. Həmin qaydaları kompüterdə yoxlamazdan əvvəl dəqiq alqoritm qurmaq, həmin alqoritmə əsasən proqram tərtib etmək lazımdır.

Şəkilçilərin bir-birinə və kökə (əsas) nəzərə alın mövqeyinin alqoritmi

Biz qarşımıza belə bir məsələ qoyuruq. Şəkilçilər çoxluğu və kök verilir. Morfemlərin düzülüş qaydalarına riayət olunmaq şərtilə onların bütün mümkün olan kombinasiyalarını yaratmaq tələb olunur. Məsələni həll etmək üçün onun alqoritmını quraq.

	ш	щ	з	Z	x	ж	R A L	R A Ж	R + L	R + Ж	R Л Г	R L Ж	J A L	J A Ж	JL
		1	1	1	1	1					1	1	1	1	
C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Щ													1	1	1
З													1	1	1
X													1	1	1
Ж	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
RA L	1	1	1	1	1										1
RA Ж	1	1	1	1	1								1		
R+ L	1	1	1	1	1									1	
R+ Ж	1	1	1	1	1								1	1	1
RL Г	1	1	1	1	1								1	1	1

RL	1	1	1	1	1												
Г																	
RL	1	1	1	1	1												
Ж																	
JA																	
L																	
JA																	
Ж																	
J+																	
L																	
J+																	
Ж																	
JL																	
Г																	
JL																	
Ж																	
R ₁																	
I																	
Э																	
P																	
4																	
	J + Ж	JL Г	JL Ж	R	I	Э	P	G									
Й						1	1	1									
С	1	1	1				1	1									
Ш	1	1	1	1		1		1									
Щ						1		1									
З						1											
X	1	1	1	1		1		1									
Ж	1	1	1	1		1	1	1									
RA	1	1	1	1		1	1										
L																	
RA	1	1	1		1	1	1										
Ж																	
R+	1		1		1	1	1										
L																	
R+	1		1														
Ж																	
RL	1	1	1		1	1	1										
Г																	
RL	1	1	1		1	1	1										
Ж																	
JA					1	1	1										

L															
JA Ж				1	1	1									
J+ L				1	1	1									
J+ Ж				1	1	1									
JЛ Г				1	1	1									
JЛ Ж				1	1	1									
R ₁	1	1	1		1		1								
I	1	1	1		1	1	1								
Э															
P	1	1	1												
4	1	1	1		1	1	1								

	ш	щ	з	X	ж	R A L	R A Ж	R + L	R + Ж	R Л L	R Л Ж	J A L	J A Ж	J+	J+ Ж
П	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M ₁	1	1	1	1		1						1			
M ₂	1	1	1	1				1				1			
M ₃	1	1	1	1				1							
M ₄	1	1	1	1	1	1							1		
M ₅	1	1	1	1	1			1							1
M ₆	1	1	1	1						1					
M ₇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M ₈						1	1	1	1	1	1				
M ₉	1	1	1	1											
M ₁₀	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1			
M ₁₁							1		1	1	1				
	J Л L	JЛ Ж	R ₁	I	Э	P	G								
	1	1	1		1	1	1								
M ₁					1	1									
M ₂					1										
M ₃	1				1										

M ₄					1										
M ₅					1										
M ₆	1	1			1										
M ₇	1	1			1										
M ₈					D	D	1	1	1	1					
M ₉					1	1	1	1	1	1					
M ₁₀							1								
M ₁₁						1									

	<	>	Φ	Ц		К	U	N	G	/	j	Ы	В	W	D
<				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
/	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
>				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Φ				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ц															
j									1						
К															
U											1	1			
N											1	1			
G															
/											1				
F									1						
Ы									1						
В									1		1	1			
W									1		1	1			
D									1		1	1			
*									1						
X									1						
J															
[
)															
-				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A															
L															
AI															

Şəkilçilərin bir-birinə və kökə (əsas) nəzərən mövqeyinin alqoritmi

Qarşımıza belə bir məsələ qoyuruq. Şəkilçilər çoxluğu və kök verilir. Morfemlərin düzülüş qaydalarına riayət olunmaq şərtilə onların bütün mümkün olan kombinasiyalarını yaratmaq tələb olunur. Məsələni həll etmək üçün onun alqoritmini quraq.

	J A Ж	J+ L	J+ Ж	J Л Г	J Л Ж	Й	:	Ә	=							
<																
Г																
>																
Ф																
Ц								1								
J	1	1	1	1	1			1								
K																
U	1	1	1	1	1			1								
N	1	1	1	1	1			1								
G	1	1	1	1	1											
/	1	1	1	1	1											
F								1								
Ы																
B	1	1	1	1	1											
W	1	1	1	1	1											
D	1	1	1	1	1											
*	1	1	1	1	1											
X	1	1	1	1	1											
]	1	1	1	1	1											
[
)	1	1	1	1	1											
-	1	1	1	1	1											
A L								1								
A Ж								1								

	<	>	Ф	Ц	J	K	U	N	G	/	F	Ы	B	W	D	
+ L																
+ Ж																

Л																		
Л																		
Ж																		
Н									1									
Ы									1									
Н									1									
Ф									1									
Ј									1									
А									1									
Л									1									
Ј									1									
А									1									
Ж									1									
Ј+									1									
Л									1									
Ј+									1									
Ж									1									
Ј									1									
Л									1									
Л									1									
Ж									1									
Й									1									
:									1		1	1						
Э																		
Е																		
=																		
Л	*	Х	[	]	)	-	А	А	+	+	Л	Л	Н	Н	Ј			
Ж							Л	Ж	Л	Ж	Ы	Ф	А	Л				
Л																		
Ж																		

Ы							1	1	1	1	1	1						
Н																		
Ф																		
Ј																		
А																		
Л																		
Ж																		
+																		
Г																		
+																		
Ж																		
Л																		
Л																		
Ж																		
Й																		
:																		
Ә																		
Е																		
=																		

	Ј А Ж	Ј+ Л	Ј+ Ж	Ј Л Л	Ј Л Ж	Й	:	Ә	Е	=								
+								1										
Л								1										
+								1										
Ж								1										
Л								1										
Л								1										
Ж								1										
Н								1										
Ы								1										
Н								1										
Ф								1										
Ј								1										
А								1										
Л								1										
Ј								1										
А								1										
Ж								1										

J+								1								
L																
J+								1								
Ж																
J								1								
L																
L																
J								1								
L																
Ж																
:								1								
Э																
E																
=																

	*	x	[	]	)	-	A L	A Ж	+ L	+ Ж	L L	L Ж	H Ы	N F	JA L
<	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Г	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Ф	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Ц							1	1	1	1	1	1			
J															1
K															
U													1	1	1
N													1	1	1
G													1	1	1
/													1	1	1
F								1	1	1	1	1			
Ы															1
B													1	1	1
W													1	1	1
D															1
*															1
X															1
]															
[								1	1	1	1	1			1
)															1
-															
L															
Ж															

Morfoloji analiz vasitəsilə kök və şəkilçiləri (mənsub olduğu sinifləri) ayırmalı.

Şəkilçilərin simvolundan (qrammatik xarakteristikaların kodu) $\{A\}$ qrupu yaratmalı.

V (V – (feil) əsasdan sonra gələn şəkilçilər sinfinin çoxluğu) ilə $\{A\}$ çoxluğunu müqayisə etməli.

Oxşar elementləri ayıraraq V simvolu ilə birləşdirməli və yeni $\{A_1\}$ qrupu yaratmalı.

$\{A_1\}$ qrupunun sonuncu simvollarını ayırmalı və yeni $\{A_2\}$ qrupunu yaratmalı.

$\{A_2\}$ qrupunu $\{V_1\}$ ilə müqayisə etməli, $\{V\}$ şəkilçiləri sinfinin çoxluğudur.

$\{A\}$ qrupunun birinci elementindən sonra gələn sinifləri $\{A\}$ ilə müqayisə etməli. Siniflər arasında üst-üstə düşən elementləri $\{A\}$ qrupunun birinci sinifdəki elementi ilə birləşdirməli.

Prosesi eyni ilə $\{A\}$ qrupunun digər elementləri üçün təkrar etməli. Həmin elementləri müvafiq qruplar – $\{A\}$ çoxluqları ilə birləşdirməli.

Dövrü simvolik şəkildə yaranmış söz formalarının birinci hərfi G olana qədər davam etməli.

Alınmış söz formalarını çap etməli.

Daha aydın təsəvvür əldə etmək üçün belə bir nümunəyə nəzər salaq: Tutaq ki, yaz – Г (kök və şəkilçinin mənsub olduğu sinfi qeyd etmək üçün kök və şəkilçiləri yazıb, defis qoyur, defisdən sonra uyğun siniflərin adı yazılır) və ma-, *yacaq-w*, *mış-ы*, *am-j*, *sa-G* şəkilçiləri verilmişdir. Şəkilçilərin kök ilə mümkün olan kombinasiyalarını yaratmalı. Yuxarıda verilən alqoritmi addım-addım izləyək.

Kök və şəkilçilərin simvollarını ayıraraq Şəkilçilərin simvollarından $\{A\}$ qrupu yaradırıq. Yəni, kök və şəkilçinin müəyyən simvolla işarə olunmuş siniflərini ayıraraq (“-” W, G, Г, Ы, J) – A qrupu əmələ gətiririk. Qeyd etdiyimiz misalda *yaz* kökü, Г sinfinə mənsubdur. Г-ni və W, G, Ы, J simvollarını (bax: matri-

sa B) birinci sətir və sütununda tapıb onların kəsişmə nöqtələrinə nəzər salsaq, Γ -nin “-” W, ЁI, G – ilə birləşdirilməsinin mümkün olduğunu görürük. Simvolların (işarələrin) əvəzinə verilən kök və şəkilçiləri qoysaq, aşağıdakı söz formalarını alırıq.

yazma “-” Γ
yazacaq – ΓW
yazsa – ΓG
yazmış – $\Gamma ЁI$

Kök və şəkilçinin iki-iki kombinasiyasından mümkün olan söz formaları yaratmaq üçün aldığımız söz formalarının sonuncu simvollarını ayırıq. Yəni “-”, W, G, ЁI simvollarını ayırıq. Matrisaya müraciət edək “-” ilə verilən simvolların əlaqəsini yoxlasaq, aşağıdakı söz formalarını alırıq.

yazmayacaq – Γ “-” W
yazmamış – Γ “-” ЁI
yazmasa – Γ “-” G

Yenə də sonuncu simvolları ayırıb, (yəni W, ЁI, G-ni ayırıb) matrisanın köməyi ilə onlara uyğun kəsişmə nöqtələrindən mümkün olan kombinasiyaları:

yazmayacağısa – Γ “-” WG
yazmamışsa – Γ “-” ЁIG alırıq.

İndi üç-üç birləşmələri götürək. Yenə də aldığımız söz formalarının sonuncu simvollarını ayırıb matrisaya nəzər salaq. G-dən sonra heç bir şəkilçi gəlmədiyindən əməliyyatı bitiririk.

Beləliklə, sözün sintezi prosesində köklə şəkilçi birləşərək şəkilçilərin əsasən nəzərən mövqeyi, onların sərhədində baş verən fonetik hadisələrin izlənməsi, ahəng qanununa əməl olunması tərtib olunmuş alqoritmlərə əsasən qurulmuş proqramın köməyi ilə qavranılır və kompüterdə Azərbaycan dilində sözün avtomatik sintezi reallaşdırılır.

II BÖLMƏ

İNGİLİS DİLİNDƏ MORFOLOJİ SİNTEZ

Ingilis dili Azərbaycan dilindən fərqli olaraq başqa sistemə – flektiv dillərə mənsub olduğundan, təbii ki, söz formalarının sintezi fərqlənəcəkdir. İngilis dilinin tarixinə nəzər saldıqda onun konkret bir ailəyə mənsubluğunu demək o qədər də asan olmur. Çünki, ingilis dili müxtəlif dillərin qarışığından əmələ gəlmişdir: 80 000 sözdən ibarət Shoter Oxford Dictionary lüğətində latın sözləri (elmi və texniki terminlər daxil olmaqla) 28,24%, fransız, qədim-fransız və ingilis-fransız dilləri 29,3%, qədim və orta əsrdə ingilis sözləri, eləcə də normand holland dilinə aid sözlər 25%-dən ibarətdir. Qədim ingilis dilinin formalaşmasına kelt, vikinq və vaxtilə britan adalarında məskən salan müxtəlif tayfa, qəbilə xalqlarının dillərinin təsiri olmuşdur.*

Müasir ingilis dilinin təşəkkülü üç amillə əlaqələndirilir. Şekspir, Kral Ceyms və kitab nəşrinin kəşfindən irəli gələn dəyişikliklər dilə öz təsirini göstərmişdir. Məhz formalaşma dövründə dil transformasiyaya uğrayıb, proqramçıların dili ilə desək, dildə optimallaşma gedib. Yəni, dilə xələl gətirmədən hal kateqoriyasında hallanma azalıb, öz mürəkkəbliyi və çoxmənalılığı ilə formal dillərə yaxınlaşma baş verib ki, bu səbəbdən də proqramlaşdırma dilləri məhz ingilis dili bazası üzərində yaradılıb.

Təbii ki, bazasında müxtəlif tərkibli sözlərdən ibarət olan dildə müəyyən istisnalar olacaqdır. Sintez prosesində bu istisnalar özünü büruzə verir.

İndi də ayrı-ayrı nitq hissələrində morfoloji təhlil və sintezləşmə prosesini izləyək.

İngilis dilində nitq hissəsi ənənəvi dilçilikdə olduğu kimi əsas və köməkçi nitq hissələrindən ibarətdir.

* Məlumat www.melikyan.com səhifəsindən götürülmüşdür

Əsas nitq hissələrinə *isim* (Noun), *sifət* (Adjective), *say* (Numeral), *əvəzlik* (Pronoun), *feil* (Verb), *zərf* (Adverb), *modal sözlər* (Modal Words), köməkçi nitq hissələrinə *sözönləri* (the Preposition), *bağlayıcı* (Conjunction), *artikl* (Article), *ədat* (Particle), *nida* (Interjection) daxildir. Ayrı-ayrılıqda nitq hissələrini nəzərdən keçirək.

2.1. İsim (Noun)

İngilis dilində isim müəyyən və qeyri-müəyyən artiklla işlənir, tək və cəmdə olur, ümumi və yiyəlik hala malik olur. Cins kateqoriyasına gəldikdə isə o, qrammatik deyil, məna kateqoriyasına görə təyin olunur.

İsmlər quruluşca sadə, düzəltmə və mürəkkəb isimlərə ayrılır.

Sadə isimlər tərkibində şəkilçi olmayan isimlərdir, məs., *pen-qələm*, *book-kitab*.

Düzəltmə isimlər tərkibində şəkilçi olan isimlərdir, məs., *worker* – burada *-er* şəkilçisi ilə *to work* (“işləmək”) feilindən yaranan isimdir. Düzəltmə isimlər başqa nitq hissələrinin söz köklərinə uyğun şəkilçilər əlavə etməklə əmələ gəlir.

Feildən əmələ gələn isimlər:

-er, -or suffiksləri vasitəsilə yaranır, məs.:

to lead – “aparmaq”, *leader* – “rəhbər”;

to construct – “tikmək”, *constructor* – “inşaatçı, konstruktör”;

-ant| -ent şəkilçisi ilə düzəlmələr, məs.:

to assist “kömək etmək”, *assistant* köməkçi;

to cool “soyutmaq”, *coolant* soyuducu maye;

-ment şəkilçisindən düzəlmələr, məs.:

to develop “inkişaf etmək”, *development* “inkişaf”;

-ure şəkilçisi ilə düzəlmələr, məs.:

to press “təzyiq etmək”, *pressure* – “təzyiq”;

-ance, -ence şəkilçiləri ilə düzəlmələr, məs.:

to differ – “fərqləndirmək”, *difference* “fərqlilik”;

-ion, -tion, -ation, -sion şəkilçilərindən düzələnələr, məs.:
to connect “birləşdirmək”, *connection* – “birləşmə”; *to produce* “istehsal etmək” *production* – “istehsalat”; *to collide* “toqquşdurmaq”, *collision* – “toqquşma”; *to admit* “buraxmaq” “izin vermək”, *admission* “ıcarə”; *to assemble* “yığmaq”, *assemblation* – “yığım”.

İsmə şəkilçilər əlavə etməklə əmələ gələn isimlər:
-ist şəkilçisi vasitəsilə düzələn isimlər;
special – “xüsusi” *specialist* “mütəxəssis”;
ian, -ese şəkilçiləri vasitəsilə düzələnələr;
Ukrain – Ukrayna, *Ukrainian*– ukraynalı;
China – Çin, *Chinese* – çinli;
Hungary – Macarıstan, *Hungarian* – macarlı;
Mürəkkəb isimlər iki və daha artıq köklərdən əmələ gəlir,
məs.: *railway* – dəmiryol; *blackboard* – lövhə.

1) İngilis dilində isimlərin cəm şəkli

İngilis dilində sayıla bilən isimlərin cəm formasını yaratmaq üçün **-s(es)** şəkilçisindən istifadə olunur. Sözüün sonundan asılı olaraq kökünü **-s** və ya **-es** şəkilçisi əlavə edilir.

4. Əgər ismin sonu **-s, -ss, -o, -x -sh, -ch, -tch** şəkilçiləri ilə bitirsə, onda isim **-es** cəm şəkilçisini qəbul edir, məs.:

<u>Tək</u>	<u>Cəm</u>
dress (geyim)	dresses
box (qutu)	boxes
dash (xətt)	dashes
branch (budaq)	branches

Sonu **y** ilə bitən və **y**-dan əvvəl samit olan isimlər cəm şəkilçisi qəbul edərkən, “**y**” saiti “**i**” ilə əvəz edilir, sonra əsasa **-es** əlavə edilir, məs.:

<u>Tək</u>	<u>Cəm</u>
butterfly (kəpənək)	butterflies
country (ölkə)	countries

Sonu **o** hərfi ilə bitən bəzi isimlərin cəmini düzəltmək

üçün onların kökünə *-es* şəkilçisi əlavə olunur, məs.:

Tək

hero (igid, qəhrəman)

cargo (yük)

Cəm

heroes

cargoes

Sonu *o* hərfi ilə bitən bəzi isimlərin isə cəmini düzəltmək üçün onların kökünə *-s* şəkilçisi əlavə olunur, məs.:

Tək

photo (şəkil)

solo (salfet kağız)

Cəm

photos

solos

İngilis dilində bəzi isimlər qədim formasını saxladığından onların cəm şəklini yaratmaq üçün *-en* şəkilçisi əlavə edilir və yaxud da kökü dəyişməklə düzəlir, məs.:

Tək

man (adam kişi)

woman (qadın)

child (uşaq)

ox (öküz)

foot (ayaq)

goose (qaz)

tooth (diş)

mouse (siçan)

lause (bit)

Cəm

men (adamlar, kişilər)

women (qadınlar)

children (uşaqlar)

oxen (öküzlər)

feet (ayaqlar)

geese (qazlar)

teeth (dişlər)

mice (siçanlar)

lise (bitlər)

Bəzi isimlər isə qədim formasını saxladığı üçün tək və cəm şəkli eyni şəkildə ifadə olunur, məs.:

Tək

a sheep (qoyun)

a deer (maral)

a swine (donuz)

a fish (balıq)

Cəm

sheep (qoyunlar)

deer (marallar)

swine (donuzlar)

fish (balıqlar)

Bəzi isimlər isə mənşəcə latın və yunan sözləri olduğundan onların cəm forması aşağıdakı şəkildə yaranır, məs.:

Tək

bacterium (bakteriya)

apparatus (aparat)

Cəm

bacteria

apparatuses

basis (bazis)	bases
crisis (böhran)	crises
analysis (təhlil)	analyses
thesis (tezis,mövzu)	theses
axis (ox)	axes
phenomenon (hadisə)	phenomena
nucleus (xana)	nuclei
datum (verilən)	data
species (növlər, cins)	species

Mürəkkəb isimlərin cəm şəklində isə daha ümumi mənə kəsb edilən ismə -s əlavə etməklə yaranır, məs.:

<u>Tək</u>	<u>Cəm</u>
family-name – (soyad)	family – names
gas-mask - (əleyhqaz)	gas – masks

Əgər mürəkkəb ismin tərkibində *man* və *woman* sözləri iştirak edirsə, onda mürəkkəb ismin hər iki tərəfi cəm şəklində olur, məs.:

<u>Tək</u>	<u>Cəm</u>
man-servant – qulluqçu	men – servants
woman-writer – yazıçı	women – writers

Bəzi isimlər isə yalnız tək halda işlənir. Bunlara sayıla bilməyən isimlər daxildir, məs.: *iron-dəmir, steel-polad, water - su, air-hava, butter-yağ*.

Tədqiqat prosesində yalnız şəkilçilər vasitəsilə düzələn isimlər maraqlı olduğundan isimlərin cəm şəklində yaranması üçün digər halları nəzərdən keçirməliyik.

Bəzi isimlər *s* samiti ilə bitir. Onlar tək halda olur və feil tək halda uzlaşır, məs.: *a news – xəbər, a works – zavod, a barracks – qazarma*.

Bəzi elm sahələrini bildirən terminlərin sonu *s* ilə bitir, o da tək halda işlənir, məs.: *mathematics, economics, physics, phonetics, statistics* və s. Qeyd etməliyik ki, cüt əşyalar yalnız cəmdə işlənir, məs.: *spectacles – eynək; tongs – kəlbətin; trousers – şalvar*, eləcə də *goods – əmtəə, mal; embers – köz,isti kül; dregs –*

çöküntü; *valuables* – qiymətli daş-qaş və s.

İngilis dilində isimlərin cəm formasının yaranma alqoritmi

Cəm formasının əlamətlərini nəzərə alaraq alqoritm tətbiq edək. Sintez prosesi yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi analiz prosesinin əksidir. Analizdə söz formalarını morfezlərə ayırır və onların qrammatik xarakteristikalarını verir. Yəni, kök morfemlərin mənsub olduğu nitq hissəsi və şəkilçinin bu və ya digər nitq hissəsinə artırılma imkanı müəyyənləşdirilir. Sintez prosesi analizin tam əksi olduğundan, deməli, burada ayrı-ayrı diferensial hissələrə ayrılmış morfezlərin birləşməsi baş verir. Yəni kök morfemin artıq mənsub olduğu nitq hissəsi analiz nəticəsində məlumdur və eyni zamanda şəkilçi morfezlərin də qrammatik xarakteristikaları ilə birlikdə verilmişdir. Onları birləşdirib söz forması yaratmaq üçün ingilis dilinin qayda-qanunlarına müraciət olunmalıdır. Azərbaycan dilindən fərqli olaraq ingilis dilində ahəng qanununa, morfezlər arasında mövqe sıralanmasına riayət olunmur. Yalnız kök və şəkilçi birləşərkən onların sərhədlərində yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, uyğun dəyişikliklər edilir. Bu dəyişiklikləri nəzərə alaraq alqoritm yaradaq.

Deməli, analiz nəticəsində kök morfem isim verilib, onu cəm formasına salmaq (gətirmək) lazımdır. Kökün sonuncu hərfini ayırmaq, 2-ci qaydaya keçməli.

Ayrılmış hərfi {*s, ss, o, x, sh, ch, tch*} – *s*₁ çoxluğu ilə müqayisə etməli. Əgər {*s*} çoxluğunun elementlərindən biri ilə üst-üstə düşürsə, onda 3-cü qaydaya keçməli, əks halda 4-cü qaydaya keçməli.

Kök morfemin sonuncu hərfindən sonra *-es* şəkilçisi əlavə edilməli, 25-ci qaydaya keçməli.

Kök morfemdən ayrılmış sonuncu hərfi *y* ilə müqayisə etməli, əgər *y*-dırsa, onda 5-ci qaydaya, əks halda 8-ci qaydaya keçməli.

Kök morfemdə *y*-dan əvvəlki hərfi ayırmalı. Əgər ayrılmış hərflər samitdirsə, onda 6-cı qaydaya, əks halda 7-ci qaydaya keç-

məli.

Y-nı **es** ilə əvəz etməli. 3-cü qaydaya keçməli.

Kök morfemin sonuna **-s** şəkilçisi əlavə etməli, 3-cü qaydaya keçməli.

Kök morfemin sonuncu hərfini 0 ilə müqayisə etməli, əgər 0-dırsa, onda 3-cü qaydaya keçməli, əks halda 9-cu qaydaya keçməli.

Kökün sonuncu hərfini ayırmalı, 10-cu qaydaya keçməli.

Ayrılmış hərfi **s** ilə müqayisə etməli, əgər **s**-dirsə, onda 2-ci qaydaya, əks halda 13-cü qaydaya keçməli.

Kök morfemi {*news, a works, a barracks mathematic* və s.} – s_2 çoxluğu ilə yoxlamalı, əgər elementlərdən biri ilə üst-üstə düşürsə, onda 12-ci qaydaya, əks halda 13-cü qaydaya keçməli.

Həmin sözlər tək halda işlənmiş, belə halda lüğətə (baza lüğətinə) müraciət etməli.

Müstəsnalar siyahısına müraciət etməli, əgər yoxdursa, onda 14-cü qaydaya keçməli.

Kök morfemi latın və yunan mənşəli çoxluğunda ax-tarmalı, əgər tapılmışsa, onda 15-ci qaydaya keçməli, əgər bu söz *basis*-dirsə 16-cı, əks halda 17-ci qaydaya keçməli.

Basis, crisis, analysis, thesis və ya *axis*-dirsə onda sözün sonundakı *is* sonluğunu **es** ilə əvəz etməli, 17-ci qaydaya keçməli.

Əgər bu söz *phenomenon*-dirsə, onda 18-ci qaydaya keçməli, əks halda 19-cu qaydaya keçməli.

Radius sözündə sonluqdakı *us* morfemi **i** ilə əvəz etməli, əks halda 19-cu qaydaya keçməli.

Bu söz *nucleus*-dirsə, onda sonluqdakı *us* morfemini **i** ilə əvəz etməli, əks halda 20-ci qaydaya keçməli.

Bu söz *losus*-dirsə, onda sonluqdakı *us* morfemini **i** ilə əvəz etməli, əks halda 21-ci qaydaya keçməli.

Bu söz *datum*-dirsə, onda sonluqdakı *um* morfemini **a** ilə əvəz etməli, əks halda 22-ci qaydaya keçməli.

Bu söz *species*-dirsə, onda heç bir dəyişiklik edilməməli,

23-cü qaydaya keçməli.

Analiz olunmuş cümlədən yeni söz və şəkilçini ayırmalı, əgər bitmişsə, 24-cü qaydaya, əks halda 1-ci qaydaya keçməli.
Son.

2) İngilis dilində ismin hal şəkilçisi

İngilis dilində ismin hallanması Azərbaycan dilindəkindən xeyli fərqlənir.

İngilis dilində iki hal: ümumi (Common Case) və yiyəlik (Possessive Case) halları vardır.

Ümumi halın heç bir şəkilçisi yoxdur.

Yiyəlik hal apostrof ('s) və ya (') şəkilçisini ümumi hala əlavə etməklə yaranır, məs.:

<i>ümumi hal</i>	<i>yyələlik hal</i>
student	student's
friend	friend's
boy	boy's

The boy's books – oğlanın kitabları

My friend's father – dostumun atası

Qeyd etməliyik ki, xüsusi adların sonu *s* və ya *x* ilə bitirsə, onda yiyəlik halında yalnız apostrof işarəsi yazılır.

Yiyəlik halın cəm forması isə cəm şəkilçisinin sonuna (') apostrof işarəsi qoymaqla düzəlir.

Əgər isim cəm formasında *s* şəkilçisi ilə bitməmişdirsə, onda yiyəlik hal kökə ('s) əlavə etməklə düzəlir, məs.: *children's*.

Qeyd etməliyik ki, ingilis dilində yiyəlik halı bəzən *of* önlüyü ilə işlənir, məs.: *the professor's lectures = the lectures of the professor*.

Adətən yiyəlik hal canlı isimlərdə işlənir. Aşağıdakı hallarda cansız isimlərə şamil edilir.

1. *Ship, world, country, nature, earth, sun, moon, water, ocean* və başqaları, məs.:

The earth's resources are quite enough to meet the material needs of the people. – Yerin sərvətləri insanların ehtiyaclarını

ödəməkdə kifayət qədərdir.

Texniki ədəbiyyatda hərəkət edən mexanizmləri bildirən sözlər ziyəlik halında işlənə bilər, məs.: *the plane's propellers* – təyyarənin properləri.

Ölkə, şəhər, zaman, vaxt və məsafə bildirən isimlər də ziyəlik halında işlənə bilər.

Yuxarıdakı əlamətləri nəzərə alaraq alqoritm quraq. Yəni morfoloji təhlilin nəticəsində alınan morfemlərin sintezində isimlərin ziyəlik halında işlənməsini avtomatik surətdə təyin edək. Buna görə ilk növbədə cümlənin morfoloji təhlilinə keçək:

1. Cümlədən söz formasını ayırmalı. 2-ci qaydaya keçməli.
2. Cümlə bitmişdirmi? hə → 11, yox → onda 3-cü qaydaya keçməli.
3. Söz formasının sonunda *s* varmı? hə → 11, yox → 7-yə keçməli.
4. Söz formanın əsaslar lüğətində axtarışı var hə → 1, yox → 5-ə keçməli.
5. Söz formasında *s* olduqda əvvəlki hərfi (qrafemi) ayırmalı. 6-cı qaydaya keçməli.
6. Ayrılmış qrafemi (‘) apostrofdurmu? hə → 9, yox → 1-ə keçməli.
7. Söz formasının sonuncu qrafemi (hərfi) (‘) apostrofdurmu? hə → 8 yox → 10.
8. (‘) apostrofun bazada şəkilçilər siyahısında axtarışı var → 9 yox → 1.
9. İşçi sahəsi yaratmaq (şəkilçilər üçün) – R_2 və (‘) apostrofu oraya daxil etmək. Əsaslar üçün işçi sahəsi yaratmaq – R_1 və qaydaya keçməli.
10. (n-1)-ci cümləni mətndən ayırmaq. 11-ci qaydaya keçməli.
11. Mətn bitmişdirmi? hə → 12, yox → 10.
12. Son.

2.2. Sifət (Adjective)

İngilis dilində sifət hallanmır, cins və kəmiyyətə dəyişmir.

Sifətin 3 dərəcəsi var:

The Positive Degree – adi dərəcə

The Comparative Degree – müqayisə dərəcəsi

The Superlative Degree – üstünlük dərəcəsi

Müqayisə dərəcəsi adi sifətə **-er** şəkilçisi əlavə etməklə yaranır. Üstünlük dərəcəsi isə kökə **-est** şəkilçisi əlavə etməklə düzəlir, məs.: **short** – qısa, **shorter** – daha qısa, **the shortest** – lap qısa.

Əgər sifət bir hecalıdırsa və sonu samitlə bitirsə, onda dərəcə şəkilçisi əlavə edildikdə samit qoşulaşır, məs.: **hot** – isti, **hotter** – daha isti, **the hottest** – lap isti.

Əgər sifətin sonu *y* saiti ilə bitirsə, onda əsasa dərəcə şəkilçiləri birləşərkən *y~i* ilə əvəz olunur, məs.: **happy** – xoşbəxt, **happier** – daha xoşbəxt, **the happiest** – lap xoşbəxt.

Əgər sifət *e* saiti ilə bitirsə, onda dərəcə şəkilçilərini qəbul edərkən *e* saiti yazılmır, məs.: **large** – böyük; **larger**, **the largest**.

Yuxarıdakı şərtləri nəzərə alaraq morfoloji analiz nəticəsində ayrılmış (kök və şəkilçi) hissələrin birləşmə alqoritmini (sintezini) quraq.

1. Kökün sonuncu hərfi *i* ilə bitir ? hə → 2, yox → 6
2. Şəkilçi *-est*-dirmi? hə → 3, yox → 7
3. Köklə şəkilçini birləşdirməli, 4-cü qaydaya keçməli.
4. Cümlə bitmişdirmi? hə → 8, yox → 5
5. (n-1)-ci kökü ayırmalı 1-ci qaydaya keçməli.
6. Kökün sonuncu hərfi samitlə bitmişdirmi? hə → 7, yox → 1
7. Şəkilçi *-er*-dirmi? hə → 4, yox → 5
8. Son.

2.3. Saylar (Numerals)

İngilis dilində saylar (Numeral) Azərbaycan dilində olduğu kimi iki cürdür: miqdar (Cardinal numerals) və sıra (Ordinal

numerals) sayları, məs.:

Cardinal numerals	<u>Ordinal numerals</u>
one	first
two	second
three	third

13-dən 19-a qədər olan saylar birinci onluğun uyğun rəqəmlərinə *-teen* suffiksi artırmaqla əmələ gəlir.

Onluqlar tək rəqəmlərin köklərinə *-ty* suffiksi əlavə etməklə yaranır: *six-sixty, seven-seventy*.

Bəzi saylar kökündə dəyişiklik etməklə yaranır: *two-twelve-twenty, three-thirteen-thirty*. Miqdar sayı isimdən sonra, sıra sayı isə isimdən qabaq yazılır, məs.:

Cardinal Numerals	Ordinal Numerals
page 20	the 20 th page

Sayda yalnız sözdüzəldici şəkilçilər istifadə olunduğundan və onların vasitəsilə əmələ gələn saylar bilavasitə lüğətə daxil edildiyindən biz bu səpkidə olan söz formalarını tədqiqatda nəzərdən keçirməmişik.

2.4. Əvəzlik (Pronoun)

İngilis dilində əvəzlilər 18 növdür.

1. Şəxs əvəzliyi (Personal Pronouns):

<u>Adlıq halda</u>	<u>Obyekt halda</u>
I	Me (məənə, məni)
You	You (sənə, səni)
He	Him (ona, onu) k.c.
She	Her (ona, onu) q.c.
It	It (ona, onu) o.c.
We	Us (bizə, bizi)
You	You (sizə, sizi)
They	Them (onlara, onları)

2. Yiyəlik əvəzliyi (Possessive Pronouns):

Asılı forma

My–mənim

Your–sənin

His–onun (kişi c.)

Her–onun (qadın c.)

Its–onun (orta c.)

Our–bizim

Your–sizin

Their–onların

Müstəqil forma

Mine (mənimki)

Yours (səninki)

His (onunku) k.c.

Hers (onunku) q.c.

Its (onunku) o.c.

Ours (bizimki)

Yours (sizin ki)

Theirs (onların ki)

2. Qayıdış əvəzliyi (Reflexive Pronouns):

Myself–özüm

Yourself–özün

Himself–özü (k.c.)

Herself–özü (q.c.)

Itself–özü (o.c.)

Ourselves (özümüz)

Yourselves (özünüz)

Themselves (özləri)

Qeyd etməliyik ki, əvəzlik heç bir şəkilçi qəbul etmədiyindən biz onların şərhinin üzərində dayanmayacağıq.

2.5. Feil (Verb)

İngilis dilində feillər tərkibcə sadə, düzəltmə və mürəkkəb olurlar.

Sadə feillərin tərkibinə heç bir suffiks və prefiks daxil edilmir, məs.: *to work – işləmək*.

Düzəltmə feillərin tərkibində suffiks və ya prefiks iştirak edir, məs.: *to realize – reallaşdırmaq, to surpass – üstün olmaq*.

Mürəkkəb feillərin tərkibində iki və daha artıq feilin birləşməsi mövcuddur, məs.: *to whitewash – ağartmaq*.

İngilis dilində feilin iki forması şəxslili (*Finite forms*) və şəxssiz (*Non-finite forms*) feil forması vardır.

Şəxslili forma şəxs və zamana görə hallanır. Şəxssiz forma işə hallanmır. Bu formaya cərənd, məsdər, feili sifət daxildir. İngilis dilində əsas formaya məsdər (Infinitive), keçmiş qeyri-müəyyən zaman (Past Indefinite) və feili sifət II (Participle II) daxildir, məs.:

<u>Infinitive</u>	Past indefinite	Participle II
to work	worked	worked
to speak	spoke	spoken
to put	put	put

Əsas feillər iki hissəyə ayrılır: *qaydalı (Regular Verbs)* və *qaydasız (Irregular Verbs)*. İngilis dilində feillərin əksəriyyəti qaydalı olanlardır.

Qaydalı feillərin Past İndefinite və Participle II formaları infinitive formasına **-ed** əlavə etməklə yaranır, məs.: *to stay, stayed, stayed*.

Əgər kök *e* ilə bitirsə, onda **-ed** suffiksi köklə birləşərkən *e* saiti düşür, məs.: *to translate, translated, translated*.

Əgər təkhecalı kök samitlə bitmişsə, onda **-ed** suffiksi əlavə olunduqda kökdəki son samit qoşalaşır, məs.: *to slip, slipped, slipped*.

Əgər kökdə vurğu axırıncı hecaya düşürsə, kökün sonu samitlə bitirsə və samitdən əvvəl qısa sait varsa, onda **-ed** əlavə olunduqda samit qoşalaşır, məs.: *to admit – buraxmaq, admitted, admitted*.

Əgər kökün sonu *l* samiti ilə bitirsə, onda **-ed** əlavə edildikdə *l* qoşalaşır, məs.: *to travel – səyahət etmək, travelled, travelled*.

Qaydasız feillərin yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi I forması (Past İndefinite) və II forması (Participle II) aşağıdakı üsulla yaranır.

Kökə **-t** və ya **-d** suffiksini əlavə etməklə. Bu halda kök dəyişə bilər və yaxud dəyişməz qalır, məs.: *to burn – (yandırmaq) burnt, burnt; to sleep – (yatmaq) slept, slept*.

Kökün sonuncu hərfi **-d**-ni atmaq və **-t** suffiksini əlavə etmək, məs.: *to build – (tikmək) built, built*.

Kökdəki saitin dəyişməsi ilə Past İndefinite, kökün *e(n)* əlavə etməklə isə Participle II forması alınır, məs.: *to write – (yazmaq) wrote, written; to give – (vermək) gave, given*

Məsdərdən to hissəciyini atmaqla digər iki forma yaranır, məs.: *to cut, cut, cut*.

Qaydalı və qaydasız feillərin avtomatik təyini alqoritmi

1. Cümlədə söz formalarını ayırmaq, 2-ci qaydaya keçmək.
2. Morfoloji təhlilin vasitəsilə kök və şəkilçini ayırmaq, 3-cü qaydaya keçmək.
3. Söz forması feildirmi? hə → 4, yoxsa → 1.
4. Kökdəki sonuncu hərfi ayırmaq, 5-ci qaydaya keçmək.
5. Hərf samitdirmi? hə → 13, yox → 6-cı qaydaya keçmək.
6. Hərf saıtdirmi? hə → 7, yox → 5
7. Söz formada şəkilçi varmı? hə → 8-ci qaydaya keçmək, yox → 20.
8. Bu şəkilçi *-ed-*dirmi? hə → 9. yox 16.
9. Kök və şəkilçini düzgün olan sahəyə göndərmək, 10-cu qaydaya keçmək.
10. Cümlə bitmişdirmi? hə → 2, yox → 1.
11. Mətn bitmişdirmi? hə → 12, yox → 12.
12. Mətdən cümləni ayırmaq. 1-ci qaydaya keçmək
13. Bu *l-*dirmi? hə → 14, yox → 15.
14. *l-*i qoşalaşdırmaq, 8-ci qaydaya keçmək.
15. Samit hərfini qoşalaşdırmaq, 7-ci qaydaya keçmək.
16. Bu şəkilçi *-en-*dirmi? hə → 17, yox → 17.
17. Bu şəkilçi *t-*dirmi? hə → 18, yox → 7.
18. Kök və şəkilçini düzgün olmayan işçi sahəsinə göndərmək, 10-cu qaydaya keçmək.
19. Bu şəkilçi *-d-*dirmi? hə → 18, yox → 20.
20. Söz formasını düzgün olmayan feillərin siyahısında axtarmaq var → 18, yox → 9.
21. Son.

İngilis dilində təsirli və təsirsiz feillər

İngilis dilində Azərbaycan dilində də olduğu kimi feillər *təsirli (Transitive Verbs)* və *təsirsiz (Intransitive Verbs)* feillərə ayrılır. Təsirli feil özündən sonra təsirlik halda olan ismi tələb

edir, məs.:

to see – görmək (nəyi görmək və ya kimi görmək)

Təsirsiz feil isə əksinə **nə? hara? harada?** suallarını tələb edir, məs.:

To shine – işıqlanmaq (hara?), *to sleep* – yatmaq (harada?), *to go* – getmək (haraya?), *to stay* – qalmaq (harada?).

Mənaya gəlincə, ingilis dilində feillər müstəqil, köməkçi və modal feillərə bölünür. Köməkçi feillərə – *to have, to be, to do, shall, should, will, would* – daxildir.

Modal feillərə *must, can, may, ought to, need, dare* daxildir.

Eyni zamanda modal feil rolunu *shall, will, should, would, to be (able to)* və *to have (to)* oynayır.

Eləcə də ingilis dilində feilin şəxssiz formaları mövcuddur (mood): xəbər forması (The Indicative Mood), subjanktiv forma (The Subjunctive Mood) və əmr forması (The Imperative Mood).

İngilis dilində feilin iki növü vardır: The Active Voice (Məlum növ), The Passive Voice (Məchul növ). Bu baxımdan da feil şəxs və kəmiyyətə görə hallanır. Zamana gəlincə isə, ingilis dilində Indefinite (qeyri-müəyyən), Continuous (davamedici), Perfect (bitmiş), Perfect Continuous (bitmiş davamedici) formaları vardır.

Yalnız Present Indefinite və Past Indefinite təsdiq forması köməkçi feilsiz yaranır. Digər zamanlar isə köməkçi feillə yaranır.

Future Indefinite **shall** və **will** köməkçi feillərin vasitəsilə düzəlir.

Continuous zamanları **to be** köməkçi feili və feilin sonuna **-ing** artırmaqla əmələ gəlir.

Perfect zamanları **to have** köməkçi feilindən və feili sifət II-dən əmələ gəlir.

Perfect Continuous **to have** və **to be** köməkçi feilləri və feili sifət I-dən (**-ing**) əmələ gəlir.

Future in the Past forması **should** və **would** köməkçi feillərinin köməyilə düzəlir. Feilin inkar forması Present Indefinite-də *to do* köməkçi feilindən, Past Indefinite-də isə *did* vasitəsilə (*to do*-nun keçmiş zaman forması) əmələ gəlir, məs.:

I do not write I am not writing
I did not write I have not written
I shall not write I have not been writing
Sual forması köməkçi feilinin mübtədan əvvəl işlənməsi
ilə yaranır, məs.:

Do I write? Have I written?
Did I write? Shall I be writing?
Shall I write? Have I been writing?
Am I writing?

Bütün zamanların sual-inkar formasında köməkçi feil mübtə-
dadan əvvəl, inkar hissəciyi isə sonra qoyulmaqla yaranır, məs.:

Do I not write?
Did I not write?
Have I not been writing?

İxtisar formasında isə **not** inkar hissəciyi mübtədan əvvəl
və köməkçi feillə birlikdə yazılır, məs.:

Don't I write?
Didn't I write?
Haven't I been writing?

Indefinite Tense Forms

(Qeyri-müəyyən zamanlar)

The Present Indefinite Tense Form

(İndiki qeyri-müəyyən zaman)

İndiki qeyri-müəyyən zaman şəxslərə görə hallanır. Bütün
şəxslərdə **to** hissəciyi atılır. Yalnız III şəxsin təkindəfeilin
kökünə **-s** şəkilçisi əlavə olunur. Bu halda əgər kökün sonu **sh,**
ss, s, ch, tch, x, o hərfləri ilə bitirsə, onda əsasə **-es** şəkilçisi
əlavə edilir:

to wash – washes (he, she)

Əgər əsasın sonu **y** ilə bitərsə və **y**-dən əvvəl sait gələrsə,
onda III şəxsin təkində **s** əlavə edilir, məs.: *To play – he plays.*

Əgər əsasın sonu **y** ilə bitirsə və ondan əvvəl samit gələrsə,
onda **y ~ i** əvəzlənməsi baş verir, əsasə **-es** əlavə olunur.

The Past Indefinite Tense zaman formasında (qeyri-müəyyən keçmiş zaman) **to play** feili qeyri-müəyyən keçmiş zamanda aşağıdakı kimi hallanır.

Təsdiq forması

I
You
He/She
It
We
You
They

} played.

İnkar forması

I
You
He/She
It
We
You
They

} did not play.

Sual forması

Did I
Did you
Did he/she
Did it
Did we
Did you
Did they

} play?

Qaydasız **to speak** feilinin Past Indefinite zamanı aşağıdakı şəkildə olacaq.

Təsdiq forması

I
You
He/She
It
We
You
They

} spoke.

İnkar forması

I
You
He/She
It
We
You
They

} did not speak.

Sual forması

Did I
Did he
Did she
Did it
Did we
Did you
Did they

} speak?

Past Indefinite zamanda qaydalı feillərin təsdiq forması əsasən **-ed** şəkilçisi əlavə etməklə yaranır.

The Future Indefinite Tense Form

(Gələcək qeyri-müəyyən zaman)

Gələcək qeyri-müəyyən zaman **shall** və **will** köməkçi feilləri vasitəsilə yaranır. I şəxsin tək və cəmində **shall** digər şəxslərdə isə **will** köməkçi feilindən istifadə olunur, məs.: **to write** feilinin şəxslər üzrə hallanmasını izləyək.

Təsdiq forması İnkar forması Sual forması

I shall	} write	I shall not	} write	Shall I	} write?
He will		He will not		Will he	
She will		She will not		Will she	
It will		It will not		Will it	
We shall		We shall not		Shall we	
You will		You will not		Will you	
They will		They will not		Will they	

Təsdiq formasının qısaldılmış şəkli

I'll	} write	it'll	} write
you'll		we'll	
he'll		you'll	
she'll		they'll	

İnkar formasının qısaldılmış şəkli

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1) I/ we shan't write | 2) I'll/ we'll not write |
| He/she won't write və ya | He'll/she'll not write |
| You won't write | You'll not write |
| They won't write | They'll not write |

The Future Indefinite in the Past Tense Form

(*Keçmişə nəzərən qeyri-müəyyən gələcək zaman*)

To write feilinin keçmiş qeyri-müəyyən gələcək zamanın şəxslərə görə hallanması

Təsdiq forması İnkar forması Sual forması

I should	} write	I should not	} write	Should I	} write?
He would		He would not		Would he	
She would		She would not		Would she	
It would		It would not		Would it	
We should		We should not		Should we	
You would		You would not		Would you	
They would		They would not		Would they	

Keçmiş qeyri-müəyyən gələcək zamanın forması *should* və *would* köməkçi feilləri vasitəsilə düzəlidir. *Should* I şəxsin tək və cəmində, digər şəxslərdə isə *would* köməkçi feili işlənir.

Təsdiq formasının ixtisar şəkli aşağıdakı kimi yazılır:

I'd write

H'd write

İnkar formanın ixtisar şəkli:

I shouldn't write;

he wouldn't write.

Future Indefinite in the Past – Azərbaycan dilinə keçmiş qeyri-müəyyən gələcək zaman ifadəsi kimi tərcümə olunur, məs.: *I said that I should come back tomorrow.* “Mən dedim ki, sabah qayıdacağam”.

Continuous Tense Forms

(davamedici zamanlar)

The Present Continuous Tense Form

(İndiki davamedici zaman)

Feilin davamedici zamanı *to be* köməkçi feilindən və feili sifət I-dən əmələ gəlir.

Təsdiq forması

İnkar forması

Sual forması

I am He is She is It is We are You are They are	}	writing	I am not He is not She is not It is not We are not You are not They are not	}	writing	Am I Is he Is she Is it Are we Are you Are they	}	writing?
---	---	---------	---	---	---------	---	---	----------

Təsdiq formasının inkar şəkli aşağıdakı şəkildə yazılır:

I'm writing

we're writing

He's writing

you're writing

İnkar forması iki şəkildə yazılır:

1) İnkar hissəciyi *not* dəyişmir, köməkçi *to be* ixtisar şək-

lində yazılır: *I'm not; He's not*

2) İnkâr not hissəciyi köməkçi feillə birləşir. I şəxsdən başqa digər şəxslərə tətbiq olunur: *He isn't writing; We aren't writing*

Azərbaycan dilinə tərcüməsi hal-hərəkətin həmin anda baş verəcəyi kimi qeyd olunur, məs.: *Do you realize what you are saying? Siz başa düşürsünüz nə deyirsiniz?*

Present Continuous hiss, həyəcan bildirən feillərdə işlənir: *to love – sevmək, to live – xoşlamaq, to hate – nifrət etmək, to see – görmək, to know – bilmək, to remember – yadda saxlamaq, to understand – başa düşmək* və s., eləcə də *to belong to – məxsus olmaq, to contain – ehtiva etmək, to consist of – ibarət olmaq* və s.

The Past Continuous Tense Form

(keçmiş davamedici zaman)

Keçmiş davamedici zaman **to be** köməkçi feili (*was-tək* halda, *were* cəmdə) də feili sifət I (**-ing**) vasitəsilə əmələ gəlir, məs.: *to write* feilinin keçmiş davamedici zamanda şəxslər üzrə hallanması aşağıdakı şəkildə olacaq.

Təsdiq forması

I was
He was
She was
It was
We were
You were
They were

} writing

İnkâr forması

I was not
he was not
she was not
it was not
we were not
you were not
they were not

} writing

Sual forması

Was I
Was he
Was she
Was it
Were we
Were you
Were they

} writing?

İnkâr formasının ixtisar şəkli:

I wasn't writing

We weren't writing

The Future Continuous Tense Form

(*gələcək davamedici zaman*)

Gələcək davamedici zaman **to be** köməkçi feili (*shall be, will be*) və feili sifət I-in vasitəsilə əmələ gəlir, məs.: **to write** feilinin şəxslər üzrə hallanması aşağıdakı kimi olacaqdır.

Təsdiq forması

I shall
He will
She will
It will
We shall
You will
They will

be writing

İnkar forması

I shall not
He will not
She will not
It will not
We shall not
You will not
They will not

be writing

Sual forması

Shall I
Will he
Will she
Will it
Shall we
Will you
Will they

be writing?

The Future Continuous in the Past Tense Form

(*keçmişə nəzərən gələcək davamedici zaman*)

Keçmişə nəzərən gələcək davamedici zaman **to be** köməkçi feili (*should be, would be*) və feili sifət I-in vasitəsilə əmələ gəlir, məs.: **to write** feilinin şəxslər üzrə hallanması aşağıdakı kimi olacaqdır.

Təsdiq forması

I should
He would
She would
It would
We should
You would
They would

be writing

İnkar forması

I should not
He would not
She would not
It would not
We should not
You would not
They would not

be writing

Sual forması

Shall I
Would he
Would she
Would it
Should we
Would you
Would they

be writing?

Perfect Tense Forms

(Bitmiş zamanlar)

The Present Perfect Tense Form

(İndiki bitmiş zaman)

İngilis dilində bitmiş zaman **to have** köməkçi feili və feili sifət II vasitəsilə əmələ gəlir. **To write** feilinin indiki bitmiş zamanda şəxslərə görə hallanması bu şəkildə yazılır.

Təsdiq forması

I have
He has
She has
It has
We have
You have
They have

} written

İnkar forması

I have not
He has not
She has not
It has not
We have not
You have not
They have not

} written

Sual forması

Have I
Has he
Has she
Has it
Have we
Have you
Have they

} written?

Təsdiq formasının ixtisar şəkli belə yazılır:

I've written

He's written

We've written

İnkar formasının ixtisar şəkli isə belə yazılır:

I've not written

He's not written və ya

I haven't written

He hasn't written

The Past Perfect Tense Form

(keçmiş bitmiş zaman)

Keçmiş bitmiş zaman **to have** köməkçi feilinin – keçmiş zaman forması olan **had** və feili sifət II vasitəsilə yaranır, məs.:

To write feili keçmiş bitmiş zamanda aşağıdakı şəkildə olur:

Təsdiq forması

I had
He had
She had
It had
We had
You had
They had

} written

İnkar forması

I had not
He had not
She had not
It had not
We had not
You had not
They had not

} written

Sual forması

Had I
Had he
Had she
Had it
Had we
Had you
Had they

} written?

Təsdiq formasının ixtisar şəkli belədir:

I'd written

He'd written

İnkar formasının ixtisar şəkli isə belədir:

I hadn't written

He hadn't written və s.

The Future Perfect Tense Form

(Gələcək bitmiş zaman)

Gələcək bitmiş zaman **to have** köməkçi feilinin və feili sifət II-in vasitəsilə əmələ gəlir. **To write** feili Future Perfect zamanında aşağıdakı kimi təsriflənir:

Təsdiq forması

I shall have
He will have
She will have
It will have
We shall have
You will have
They will have

} written

İnkar forması

I shall have not
He will have not
She will have not
It will have not
We shall have not
You will have not
They will have not

} written

Sual forması

shall I have
will he have
will she have
will it have
shall we have
will you have
will they have

} written?

The Future Perfect in the Past Tense Form

(*Keçmişə nəzərən gələcək bitmiş zaman*)

Future Perfect in the Past **to have** köməkçi feili, Future Indefinite in the Past zamanı yaradan (*should, would*) köməkçi feili və feili sifət II-nin vasitəsilə əmələ gəlir. **To write** feilinin keçmişə nəzərən gələcək bitmiş zaman forması aşağıdakı kimi yaranır:

Təsdiq forması

I should have
He would have
She would have
It would have
We should have
You would have
They would have

written

İnkar forması

I should have not
He would have not
She would have not
It would not have
We should have not
You would have not
They would have not

written

Sual forması

should I have
would he have
would she have
would it have
should we have
would you have
would they have

written?

Perfect Continuous Tense Forms

(*Bitmiş davamedici zamanlar*)

1. The Present Perfect Continuous Tense Form (İndiki bitmiş davamedici zaman) **to have** köməkçi feilindən, **to be**-nin Present Perfect formasından və feili sifət I-dən (**-ing**) əmələ gəlir. **To write** Present Perfect Continuous zamanında aşağıdakı şəkildə yaranır:

Təsdiq forması

I have been
He has been
She has been
It has been
We have been
You have been
They have been

writing

İnkar forması

I have not been
He has not been
She has not been
It has not been
We have not been
You have not been
They have not been

writing

Sual forması

Have I been
Has he been
Has she been
Has it been
Have we been
Have you been
Have they been

writing?

The Past Perfect Continuous Tense Form

(keçmiş bitmiş davamedici zaman)

Past Perfect Continuous **to be** köməkçi feilinin Past Perfect forması (**had been**) və feili sifət I-dən əmələ gəlir. **To write** Past Perfect Continuous zamanında aşağıdakı şəkildə yaranır:

Təsdiq forması

I had been
He had been
She had been
It had been
We had been
You had been
They had been

writing

İnkar forması

I had not been
He had not been
She had not been
It had not been
We had not been
You had not been
They had not been

writing

Sual forması

Had I been
Had he been
Had she been
Had it been
Had we been
Had you been
Had they been

writing?

The Future Perfect Continuous Tense Form

(Gələcək bitmiş davamedici zaman)

Future Perfect Continuous **to be** köməkçi feilinin Future Perfect formasında (*shall have been, will have been*) və feili sifət I-in köməyi ilə əmələ gəlir.

To write feili Future Perfect Continuous Tense zamanında aşağıdakı kimi təsnif olunur:

Təsdiq forması

I shall have been
He will have been
She will have been
It will have been
We shall have been
You will have been
They will have been

writing

İnkar forması

I shall not have been
He will not have been
She will not have been
It will not have been
We shall not have been
You will not have been
They will not have been

writing

Sual forması

Shall I have been
Will he have been
Will she have been
Will it have been
Shall we have been
Will you have been
Will they have been

writing?

The Future Perfect Continuous in the Past Form

(Keçmişə nəzərən gələcək bitmiş davamedici zaman)

Bu zaman forması da Future Perfect Continuous Tense kimi yaranır. Yalnız **shall** və **will** köməkçi feilləri əvəzinə **should** və **would** köməkçi feilləri işlənir. **To write** feilinin The Future Perfect Continuous in the Past zamanı aşağıdakı şəkildə yazılır:

Təsdiq forması

I should have been
He would have been
She would have been
It would have been
We should have been
You would have been
They would have been

İnkar forması

I should not have been
He would not have been
She would not have been
It would not have been
We should not have been
You would not have been
They would not have been

Sual forması

should I have been
would he have been
would she have been
would it have been
should we have been
would you have been
would they have been

writing

writing

writing?

Əyani vasitə kimi ingilis dilində işlənən zamanların izlənməsini cədvəldə göstərək.

	Present			Past			Future			Future in the Past		
	təsdiq	in-kar	sual	təsdiq	in-kar	sual	təsdiq	in-kar	sual	təsdiq	in-kar	sual
Indefinite	I write	I do not write	Do I write?	I worked	I did not work	Did I work?	I shall work	I shall not work	Shall I work?	I should work	I should not work	Should I work
	He writes	He does not write	Does he write?	He worked	He did not work	Did he work?	He will work	He will not work	Will he work?	He would work	He would not work	Would he work
	She writes	She does not write	Does she write?	She worked	She did not work	Did she work?	She will work	She will not work	Will she work?	She would work	She would not work	Would she work
	It writes	It does not write	Does it write?	It worked	It did not work	Did it work?	It will work	It will not work	Will it work?	It would work	It would not work	Would it work
	We write	We do not write	Do we write?	We worked	We did not work	Did we work?	We shall work	We shall not work	Shall we work?	We should work	We should not work	Should we work
	You	You	Do	You	You	Did	You	You	Will	You	You	Would

	write	do not write	you write?	worked	did not work	you work?	will work	will not work	you work?	would work	would not work	you work
	They write	They do not write	Do they write?	They worked	They did not work	Did they work?	They will work	They will not work	Will they work?	They would work	They would not work	Would they work
Continuous	I am writing	I am not writing	Am I writing?	I was writing	I was not writing	Was I writing?	I Shall be writing	I shall not be writing	Shall I be writing?	I Should be writing	I should not be writing	Should I be writing?
	He is writing	He is not writing	Is he writing?	He was writing	He was not writing	Was he writing?	He will be writing	He will not be writing	Will he be writing?	He would be writing	He would not be writing	Would he be writing?
	She is writing	She is not writing	Is she writing?	She was writing	She was not writing	Was she writing?	She will be writing	She will not be writing	Will she be writing?	She would be writing	She would not be writing	Would she be writing?
	It is writing	It is not writing	Is It writing?	It was writing	It was not writing	Was it writing?	It will be writing	It will not be writing	Will it be writing?	It would be writing	It would not be writing	Would it be writing?
	We are writing	We are not writing	Are we writing?	We were writing	We were not writing	Were we writing?	We Shall be writing	We shall not be writing	Shall we be writing?	We should be writing	We should not be writing	Should we be writing?
	You are writing	You are not writing	Are you writing?	You were writing	You were not writing	Were you writing?	You will be writing	You will not be writing	Will you be writing?	You would be writing	You would not be writing	Would you be writing?
	They are writing	They are not writing	Are they writing?	They were writing	They were not writing	Were they writing?	They will be writing	They will not be writing	Will they be writing?	They would be writing	They would not be writing	Would they be writing?
Perfect	I have written	I have not written	Have I written?	I had written	I had not written	Had I written?	I shall have written	I shall not have written	Shall I have written?	I should have written	I should not have written	Should I have written?
	He has written	He has not written	Has he written?	He had written	He had not written	Had he written?	He will have written	He will not have written	Will he have written?	He would have written	He would not have written	Would he have written?
	She has written	She has not written	Has she written?	She had written	She had not written	Had she written?	She will have written	She will not have written	Will she have written?	She would have written	She would not have written	Would she have written?
	It has	It has	Has it	It had	It had	Had it	It will	It will	Will it	It	It	Would it have

	written	not written	written	written	not written	written	have written	have not written	have written	would have written	would have not written	written
	We have written	We have not written	Have we written	We had written	We had not written	Had we written	We shall have written	We shall have not written	Shall we have written	We should have written	We should have not written	Should we have written
	You have written	You have not written	Have you written	You had written	You had not written	Had you written	You will have written	You will have not written	Will you have written	You would have written	You would have not written	Would you have written
	They have written	They have not written	Have they written	They had written	They had not written	Had they written	They will have written	They will have not written	Will they have written	They would have written	They would have not written	Would they have written
Perfect Continuous	I have been writing	I have not been writing	Have I been writing	I had been writing	I had not been writing	Had I been writing	I shall have been writing	I shall not have been writing	Shall I have been writing	I should have been writing	I should not have been writing	Should I have been writing
	He has been writing	He has not been writing	Has he been writing	He had been writing	He had not been writing	Had he been writing	He will have been writing	He will not have been writing	Will he have been writing	He would have been writing	He would not have been writing	Would he have been writing
	She has been writing	She has not been writing	Has she been writing	She had been writing	She had not been writing	Had she been writing	She will have been writing	She will not have been writing	Will she have been writing	She would have been writing	She would not have been writing	Would she have been writing
	It has been writing	It has not been writing	Has it been writing	It had been writing	It had not been writing	Had it been writing	It will have been writing	It will not have been writing	Will it have been writing	It would have been writing	It would not have been writing	Would it have been writing
	We have been writing	We have not been writing	Have we been writing	We had been writing	We had not been writing	Had we been writing	We shall have been writing	We will not have been writing	Shall we have been writing	We should have been writing	We should not have been writing	Should we have been writing
	You have been	You have not	Have you been	You had been	You had not been	Had you been writing	You will have	You will not have	Will you have	You would have	You would not	Would you have

	writing	been writing	writing	writing	writing		been writing	been writing	been writing	been writing	have been writing	been writing
	They have been writing	They have not been writing	Have they been writing	They had been writing	They had not been writing	Had they been writing	They will have been writing	They will not have been writing	Will they have been writing	They would have been writing	They would not have been writing	Would they have been writing

Cədvələ nəzər salsaq, şəkilçi ilə düzələn zamanların sayının çox az miqdarda olduğu müşahidə edilir. Bunları nəzərə alaraq, feillərinin şəkilçilərinin paradiqması aşağıdakı cədvəldə göstərilir.

Nö W LZ	Əsas forma Affirmative Form MF	İndefinite III ş.tək 3 -P, PRS, GG	Past İndef. PST	The participle I IPP	The Participle II feilidə I ING	Misallar
1.	#	s	ed	ed	ing	contest
2.	e	es	ed	ed	ing	complete “əlavə etmək”
3.	#	s	#	ed	ing	broadcast
4.	y	ies	ied	ied	ing	try “səy göstərmək”

Burada

NİZ standart formanın sıra nömrəsi

3-P – III şəxs tək

PRS – indiki

PST – keçmiş

ING – feili sifət I

PP – feili sifət II

İsmlərdə şəkilçilərin paradiqmi (yiyəlik halında olmayanlar)

Sıra üzrə	Sing (tək)	PL (cəm)	Misallar
5.	#	s	Point “nöqtə”
6.	#	es	Brush “şotka”

7.	e	es	Combin(e) “kombayn”
8.	y	ies	Cr(y) “qışqırıq”
9.	um	a	Dat(um) “verilənlər”
10.	on	a	Phenomen(on) “fenomen”

İsmlərdə şəkilçilərin paradigmi (yiyəlik halda olmayanlar)

NL	Sing (tək)	PL (cüt)	Tək, yiyəlik SG, POSS	Cəm, yiyəlik PL.POSS	Misallar
11.	#	s	's	s`	author “müəllif”,
12.	#	s	's	s`	boy “oğlan”

İsmlərdə şəkilçilərin paradigmi (yiyəlik halda işlənənlər)

NLZ	Sing	PL (cəm)	Sing, Poss. (tək, yiyəlik)	Pl, Poss (cəm, yiyəlik)	Misallar
13.	#	#	`S	`S	“men” kişilər

Sifət və zərfin şəkilçilərinin paradigmi*

NLZ	Adi dərəcə	Müqayisə d.	Üstünlük d.	Misallar
14.	#	er	the est	cheep “ucuz”
15.	e	er	the est	fin(e) “nazik”
16.	y	ier	the iest	earl(y) “erkən”

Qeyd: Yuxarıda verilən nümunənin əsas məqsədi əcnəbi-lərə Azərbaycan dilinin rahat mənimsənilməsində ən əlverişli üsul sayılan müqayisəli üsulun köməyindən istifadə etməkdir. Doğrudan da təlim prosesində dili öyrənən şəxs onu doğma ana dili ilə müqayisə edərsə, daha asan qavraya bilər. Bunun üçün dilin kompüter vasitəsilə təlimində intellektual sual-cavab sistemlərini yaratmaq ən vacib məsələlərdən biri kimi qarşıda durur. Bu səbəbdən ilk növbədə dialoq (ünsiyyət) bazası və mətnlərin emalı sistemləri yaradılmalıdır. Bundan əlavə, linqvistik prosessor hazırlanmalıdır. Xatırlatmalıyıq ki, linqvistik prosessorlar üç növdədir: Linqvistik təminat (buraya təbii dillərin

* Cədvəllər “Лингвистические обеспечение системы.” «ЭТАП-2» М., 1989, с.47-49-dan götürülmüşdür

formal modellərinin qurulması, lüğətlər, qrammatika, linqvistik cədvəllər və qaydalar daxildir), riyazi-alqoritmik təminat (buraya formal dillərin translyatoru, mətnlərin emalı alqoritmləri aiddir) və Proqram təminatı.*

Ümidvarıq ki, yaxın gələcəkdə Azərbaycan dilinin kompüter vasitəsilə öyrənilməsində yuxarıda adını çəkdiyimiz təminatlar hazırlanacaqdır.

* Computational Ling. Волкова И.А. Введение в компьютерную лингвистику. Практические аспекты создания лингвистических процессоров. М., 2001, стр.1

ƏDƏBİYYAT

1. Vəliyeva K.A. Mətnin avtomatik sintaktik təhlili və sintezi. B., 1956
2. Мельников Г.П. Математические формулы и блок-схемы электронных автоматов для описания и моделирования взаимодействия дифференциальных признаков фонем при сингармонизме (огласовка тюркских аффиксов). М., 1961
3. Vəliyeva K.A., Məmmədova M.H. Mətnlərin avtomatik redaktəsi. B., 2003
4. Махмудов М.А. Система автоматической обработки Азербайджанских текстов. АДД, Б., 1954
5. Cahangirov F.F. İngilis və Azərbaycan dillərində modallığın struktur-semantik tədqiqi. B., 2005
6. Əsgərov M.B. Zaman formaları, adverbial feil formaları və onlar arasında funksional semantik əlaqələr. B., 2007
7. İngilis və Azərbaycan dillərində feili tərkiblər. B., 2005
8. Cəfərova B.C. İngilis və Azərbaycan dillərində feilin zamanlar sistemi (müqayisəli-tipoloji tədqiqat). ADD, B., 2006
9. Лингвистическое обеспечение системы ЭТАП-2. М., 1989
10. Беляева М. А. Грамматика английского языка. М., 1984
11. Арнольд И.В. Лексикология современного английского языка. М., 1959
12. Смирницкий А.И. Лексикология английского языка. М., 1956
13. Axundov A. Feilin zamanları. ADU, B., 1961
14. Cahangirov F.F. İngilis dilində perfekt zamanlar sistemi və onun Azərbaycan dilində ifadəsi. B., 2000
15. Cəfərova B. İngilis dilində feilin zamanlar sistemi. B., 2004

16. Слюсарова Н.А. Проблема функциональной морфологии современного английского языка. М., 1986
17. Musayev O. İngilis dilinin qrammatikası. В., 1979
18. Барабаш Т.А. Грамматика английского языка. М., 1983
19. Бархударов Л.С., Штелинг Д.А. Грамматика английского языка. М., 1973
20. Берман И.М., Ковбасюк Т.М. Грамматика английского языка. Киев, 1983
21. Винокурова Л.П. Грамматика английского языка. Л., 1954
22. Вопросы грамматики английского языка. М., 1969
23. Ганшина М.А. Практическая грамматика английского языка. М., 1964
24. Глюксе Е.А. Краткий курс грамматики английского языка. М., 1963
25. Гордон Е.М., Крылова И.П. Грамматика современного английского языка. М., 1986
26. Грамматика английского языка. Морфология. М., 1985
27. Грамматика английского языка. Л., 1973
28. Каушанская В.Л., Ковнер Р.Л. и др. Грамматика английского языка. Л., 1973
29. Качалова К.Н. Грамматика английского языка. М., 1969
30. Новицкая Т.М., Кучман Н.Д. Практическая грамматика английского языка. М., 1983
31. Смирницкий А.И. Морфология английского языка. М., 1959
32. Теоретическая грамматика английского языка. Л., 1983
33. Ярцева В.Н. Историческая морфология английского языка. М-Л., 1960
34. Мамедова М.Г, Мамедова З.Ю. Машинный перевод эволюция и основные аспекты моделирования. В., 2006

MÜNDƏRİCAT

ÖN SÖZ.....	3
I FƏSİL.....	4
KOMPÜTER DİLÇİLİYİNİN MÜASİR İSTİQAMƏTLƏRİ.....	4
§1. Korpus dilçiliyi.....	6
§2. Elektron lüğətlərin hazırlanması.....	10
II FƏSİL.....	19
MAŞIN TƏRCÜMƏSİ PROBLEMLƏRİ.....	19
§1. Maşın tərcüməsi və onun inkişaf tarixinə qısa nəzər.....	19
§2. Statistik maşın tərcüməsi.....	33
§3. Frazeoloji semantika və maşın tərcüməsi sistemində frazeoloji lüğətlərin tərtib prinsipləri.....	37
§4. Mətnlərin avtomatik tərcüməsi.....	43
III FƏSİL.....	48
TƏBİİ DİLLƏRİN KOMPÜTERDƏ TANINMASI.....	48
IV FƏSİL.....	57
DİLLƏRİN KOMPÜTER VASİTƏSİLƏ ÖYRƏDİLMƏSİ.....	57
I BÖLMƏ.....	60
MORFOLOJİ SİNTEZ MƏSƏLƏLƏRİ. İNGİLİS VƏ AZƏRBAYCAN DİLLƏRİNDƏ MORFOLOJİ SİNTEZ.....	60
§1. Azərbaycan dilində sözün sintezi.....	65
1.1. Şəkilçilərin söz formaları ilə ahəngə uyuşması.....	66
1.2. Kök ilə şəkilçilərin qarşılıqlı münasibəti.....	69
1.3. Şəkilçilərin kökə nəzərən tutduqları mövqe.....	73
II BÖLMƏ.....	87
İNGİLİS DİLİNDƏ MORFOLOJİ SİNTEZ.....	87
2.1. İsim (Noun).....	88
2.2. Sifət (Adjective).....	96
2.3. Saylar (Numerals).....	96
2.4. Əvəzlik (Pronoun).....	97
2.5. Feil (Verb).....	98
İngilis dilində təsirli və təsirsiz feillər.....	100
ƏDƏBİYYAT.....	118