

# Verilmiş Predmet Sahəsində Terminoloji İnformasiya Sisteminin İşlənməsi

Əfruz Qurbanova

AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan  
afroz@iit.ab.az, afroz1961@gmail.com

**Xülasə** — Məqalədə terminoloji fəaliyyət sahəsinin geniş mütəxəssis dairəsi üçün müəyyən predmet sahəsində qərarların qəbulunu dəstəkləyən informasiya sisteminin yaradılması istiqamətində sistemin arxitekturu və konseptual sxemi işlənib. Terminoloji informasiya sisteminin reallaşdırılmasının terminlərin təhlilinə yönəlmiş xüsusi biliklər bazasının qurulmasına yaratdığı imkanlar müəyyənəndirilib.

**Açar sözlər** — terminoloji lüğət, informasiya sistemi, ontologiya, semantik şəbəkə

## I. GİRİŞ

Müasir dövrdə elm və təhsil sistemində yüksək ixtisaslı kadrların hazırlanması səviyyəsinin yüksəldilməsi üsullarından biri müasir informasiya texnologiyalarının, müxtəlif predmet sahələrində bilik və verilənlərin intellektual emalı sistemlərinin yaradılması, tətbiqi və istifadəsidir. Son illər elm və texnikanın müxtəlif sahələrində baş verən əhəmiyyətli dəyişikliklər və inkişaf ayrı-ayrı predmet sahələrinin terminoloji bazalarının zənginləşməsinə və dilimizdə yeni terminlərin yaranmasına səbəb olmuşdur. Dünyada və Azərbaycanda terminologiya fəaliyyəti ilə məşğul olan elm və tədris mərkəzlərinin çoxalması, yayılması, elmin və texnikanın müxtəlif sahələrinin inkişaf dinamikası, terminlərlə bağlı beynəlxalq standartların daim artan tələblərinə uyğunluq və s. kimi amillər müxtəlif predmet sahələrinin terminlərinin strukturlaşdırılması, vahid bir mərkəzə toplanması, işlənməsi, istifadəsini təmin edən terminoloji informasiya sisteminin yaradılması və müşayiət edilməsini şərtləndirdi.

## II. MƏSƏLƏNİN QOYULUŞU

Ayrı-ayrı predmet sahələrinin ontologiyasının yaradılması həmin sahələr üzrə mütəxəssislərin həm tədris prosesində, həm də praktiki işdə öyrənməsi və istifadəsini təmin etməklə yanaşı, biliyinin qeyri-müəyyənliyinin aşağı salınması və ya bilik səviyyəsinin yüksəldilməsinə xidmət edəcəkdir.

Verilmiş predmet sahəsinin terminoloji bazası müəyyən məqsədlərə yönəldilmiş sistem şəklində təqdim edilə bilər [1].

$$S = \langle M, R, P \rangle \quad (1)$$

M – sistemin elementləri çoxluğu: predmet sahəsinə aid terminlər və onların tərifləri, R – predmet sahəsinin terminləri arasında əlaqə çoxluğu, P – sistemin verilmiş məqsədə çatmaq imkanı verən xassələr çoxluğunu göstərir.

Terminoloji sistemin elementləri kimi terminlər aşağıdakı xassələrə malik olmalıdır:

- Həyat təcrübəsinin subyektivliyindən azad olmalıdır, yəni müxtəlif tədqiqatçıların eyni bir termini söyləyərkən müxtəlif obyektləri nəzərdə tutması yolverilməzdir.
- Birmənalı olmalıdır, yəni eyni bir elm sahəsinin eyni bir termininin müxtəlif hallarda müxtəlif obyektləri təsvir etməsi yolverilməzdir.
- Dəqiq müəyyən olunmuş məna sahəsinə malik olmalıdır, yəni bu terminlərlə təsvir olunan dəqiq müəyyən olunmuş obyektlər çoxluğu olmalıdır.

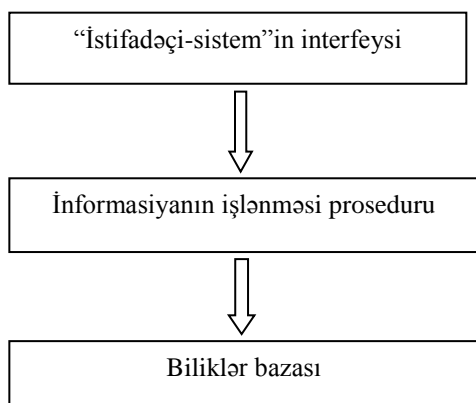
Bu sistemin elementlərinin mühüm xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, hər terminin dəqiq izahı var, termini anlamaq üçün onun izahını bilməklə yanaşı, izahında işlənən terminlərin də, öz növbəsində, izahını bilmək vacibdir. Terminoloji sistemin elementləri arasındakı əlaqə bir-biri ilə qarşılıqlı münasibətdə olan anlayışların iyerarxiyasını əks etdirir. Terminlərin özü kimi, terminlər arasındakı əlaqə də sahə mütəxəssisləri (ekspertlər), logistlər və dilçilər tərəfindən təyin olunur. Qurulmuş əlaqələrin xarakteri isə müxtəlif ola bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, terminoloji sistem açıq sistemdir: bir tərəfdən sistemin elementlərinin köhnələrək tamamilə yox olması və ya ümumişlək sözə çevrilməsi – determinləşmə, digər tərəfdən isə sistemə daim yeni elementlərin – terminlərin axını (daxil olması) baş verir.

$P = (p_1, p_2, p_3, \dots, p_n)$  çoxluğunun xassələrinin hər biri ayrılıqda lokal funksional keyfiyyəti xarakterizə edir (məs.  $p_1$  – tamlıq,  $p_2$  – açıqlıq,  $p_3$  – dəqiqlik və s.), birlikdə isə sistemi tam xarakterizə edirlər.

Burada informasiya texnologiyalarının əsas instrumental vasitəsi kimi çıxış edən informasiya sisteminə proqram və texniki vasitələr sistemi, həmçinin reallaşdırılmış bank verilənləri (biliklər bankı) kimi baxılır. Bu sistem müəyyən metodlar, metodik və normativ sənədlər (standartlar) çərçivəsində xüsusi işlənmiş informasiyanın istifadəçilərin sorğularına uyğun yığılması, axtarışı, tanınması, əldə edilməsi, saxlanması, qorunması, işlənməsi və ötürülməsini avtomatik və birqiyətli dəstəkləyir.

## III. İNFORMASIYA SİSTEMİNİN ARXİTEKTURUNUN İŞLƏNMƏSİ

Sistemin arxitekturu bu sistemin bütün komponentlərinin qarşılıqlı əlaqəsini və yerinə yetirilən funksiyalarını, strukturunu, modelini, həmçinin sistemin özünü onu əhatə edən informasiya mühiti ilə birlikdə əks etdirir və reallaşdırır. O üç səviyyədə təyin olunur (Şəkil 1).



Şəkil 1. İnformasiya sisteminin arxitekturu

Sistemdə ilkin struktur vahidləri bütöv informasiya obyektı, daha dəqiq lüğətlərin məqalələridir. Burada obyektin hissəsi, məsələn, məqalələrin başlıqları fiziki olaraq aşağı səviyyənin bir verilənlər bazasında saxlana bilər, lakin məqalənin mətni və ya bu mətnin bir fragmenti digər bazada yerləşə və tapıla bilər, lakin xarici interfeysin sorğusuna bütün məqalə başlığı ilə birlikdə bütövlükdə və eyni zamanda onun ilkin formasında verilir.

Sistemin arxitekturunun 3-cü səviyyəsinin reallaşdırılması aşağıdakı kimi həyata keçirilir:

- İnformasiya sisteminin biliklər bazasının konseptual modeli (1) asılılığının təqdimatı əsasında qurulur.
- Vahid biliklər sahəsinin təmin olunması üçün predmet sahələrinin ümumi anlayışlarının (M – terminlər, anlayışlar çoxluğu) təcəlli formasında ontologiyaları qurulur.

Predmet sahəsinin ontologiyası - predmet sahəsinin formal təsviri deməkdir, adətən predmet sahəsinin ümumi terminoloji bazasını təyin etmək üçün tətbiq olunur. İnformasiya texnologiyaları və kompüter elmlərində ontologiya dedikdə obyektlər çoxluğu və onlar arasındakı əlaqələrin təsviri nəzərdə tutulur. Formal olaraq ontologiya terminlər, onların təsviri və çıxış qaydalarından ibarətdir. Beləliklə, ontologiya predmet sahəsinin modelidir və əsasən, biliklər bazası və biliklər bazasının əsasını təşkil edir.

Ontologiyanın qurulmasında əsas məqsəd bilik modelini standartlaşdırmaq və maksimal (riyazi) təsvir etməkdir [2].

Ontologiyanın qurulmasının üstünlükləri aşağıdakılardır:

- Predmet sahəsi haqqında informasiyanın strukturundan qarşılıqlı istifadəni asanlaşdırır;
- Predmet sahəsinin modellərinin müxtəlif hissələrinin uyğunluğunu asanlaşdırır;
- Yeni istifadəçilər üçün modellərin öyrətilməsi və dəyişdirilməsi;
- Predmet sahəsinin biliklər strukturunun konkret verilənlərdən ayrılması.

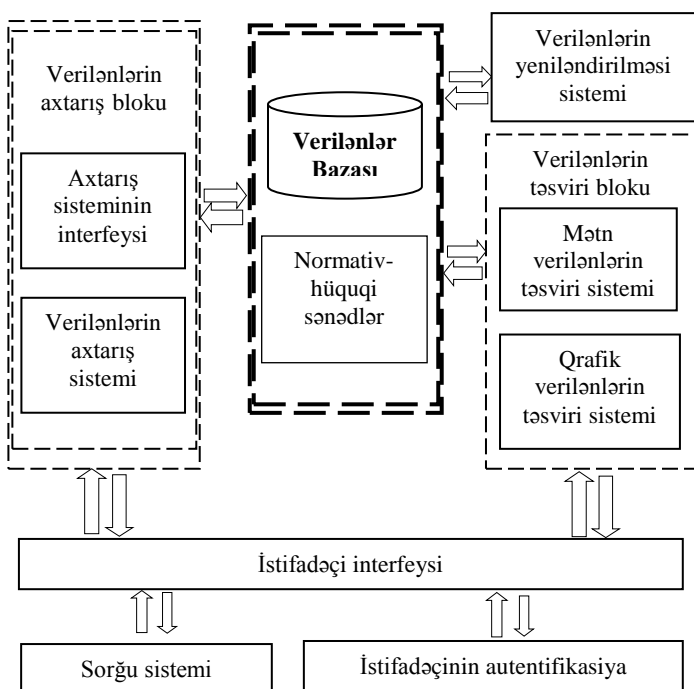
Ontologiyanın işlənilməsinin bir neçə mərhələsini ayırmaq olar. Predmet sahəsinin müəyyən edildikdən sonra mövcud ontologiyaların axtarışını həyata keçirmək və onların təkrar istifadəsi imkanına baxmaq lazımdır. Sonra predmet sahəsinin terminlərinin tam siyahısını əldə etmək, siniflərin iyerarxiyasını işləmək və onların xüsusiyyətlərini təsvir etmək vacibdir. Sonrakı addım ontologiyanın elementləri arasındakı münasibətin təsvir edilməsidir. Bu mərhələdə anlayışın iyerarxiyanın hansı mərhələsində olması, obyektin sinfi olub-olmaması və s. müəyyənləşdirilir. Son mərhələdə siniflərin ayrı-ayrı nümunələri yaradılır. Predmet sahəsinin modelləşdirilməsinə ontoloji yanaşma yeni informasiya sistemlərinin işlənilməsinə və ilkin informasiya sistemlərinin interaperabelliyinin təmin olunmasına imkan yaradır. Hazırkı dövrdə ikisəviyyəli informasiya sistemləri paradigması inkişaf edir. İnformatikada ontologiya müəyyən bilik sahələrinin konseptual sxemin (anlayış və konsepsiyaların müəyyən qaydalar üzrə qarşılıqlı əlaqələrindən ibarət semantik şəbəkə) köməyiylə müfəssəl təsviridir. Adətən bu sxem verilənlərin strukturunu əks etdirir, bura obyektin bütün uyğun sinifləri, onlar arasında əlaqə və bu sahədə qəbul edilən qaydalar (teoremlər, məhdudiyyətlər) daxildir [3]. Ontologiya proqramlaşdırma prosesində real dünya və onun hissələri haqqında biliyin təqdimat forması kimi istifadə olunur, əsas tətbiq sahələri biznes proseslərinin modelləşdirilməsi, semantik veb və süni intellektir.

Ontologiyanın təsviri dili formal dildir, bu dildən onun kodlaşdırılması üçün istifadə olunur, bir neçə oxşar formal dillər (OWL — Web Ontology Language, KIF - Knowledge Interchange Format (biliklə mübadilə formatı) və s.) mövcuddur. Verilənlərin təqdimatının müxtəlif modellərinin analizi ontologiyanın təsviri üçün instrumental vasitə kimi müxtəlif tərkibli semantik şəbəkələrin seçilməsini əsaslandırmağa imkan verdi. Semantik şəbəkə istiqamətlənmiş qrafıdır, onun təpələri anlayışları, tilləri isə anlayışlar arasındakı münasibətləri ifadə edir. Anlayış hər hansı abstrakt və ya konkret obyektləri, münasibət isə bu obyektlər arasındakı əlaqələri ifadə edir. Semantik şəbəkədə münasibətlər "hissə-tam" tipli (sinif-qrup, element-çoxluq), funksional ("baş verir", "təsir edir" və s.), kəmiyyət xarakterli (çox, az, bərabər və s.), məkan xarakterli (uzaq, yaxın, altında, üstündə, içində və s.), məntiqi (və, və ya, yox), linqvistik və s. ola bilər [4].

Semantik şəbəkə tipli biliklər bazasında həllin axtarışı bazaya verilmiş hər hansı altşəbəkəyə uyğun sorğunu əks etdirən şəbəkə fragmentinin axtarışı məsələsinə gətirilir. Bu model amerikalı psixoloq Quillian tərəfindən təklif olunub [5]. Semantik şəbəkənin reallaşdırılması anlayışlar iyerarxiyasının əks olduğu tezaurusun (ayrı-ayrı predmet sahələrinin təsviri üçün aktiv alət) qurulması əsasında həyata keçirilir.

İzahlı lüğətdən fərqli olaraq tezaurus mənanın yalnız tərif vasitəsilə deyil, həm də sözün digər anlayış və onların qrupları ilə əlaqələndirilməsi vasitəsilə aşkar edilməsinə imkan verir. Tezaurusa uyğun olaraq münasibətlərin 5 tipinə baxılır: daha geniş istifadəli termin – yuxarıda; daha az istifadə olunan xüsusi termin – aşağıda; əlaqələndirilmiş termin – assosiasiya; termin üçün tam – hissə; termin üçün hissə - tam. Qeyd etmək lazımdır ki, ümumi halda biliklər sahəsi və professional fəaliyyət sahəsi üzrə ontologiyanın qurulması sahə standartları

səviyyəsinə və texniki materiallara qədər inkişaf tendensiyasına malikdir. Sistemin arxitekturunun 2-ci səviyyəsinin qurulması mətn informasiyasının axtarışı modelinə əsaslanır. Bu modelə sənəd və sorğuların təqdimatı, məna uyğunluğu kriteriyası, sorğunun nəticəsinin sıralanma (əhəmiyyətinə görə) mexanizmi və sənədin relevantlığının (sorğuya uyğunluq dərəcəsinin) qiymətləndirilməsi üçün əks-əlaqə mexanizmi aiddir. Bu modelin həyata keçirilməsi, reallaşdırılması bütün sənədlər toplusu üzrə tam mətnin axtarışı ilə əlaqəlidir. Axtarışın effektivliyi kriteriyaları qismində istifadəçinin sorğusuna uyğunluq dərəcəsi (relevantlıq), axtarış indekslərinin aktuallığı, etibarlılığı, istifadəçiyə xidmətin təzhərəkətliyi müəyyən olunur.



Şəkil 2. İnformasiya sisteminin arxitekturunun konseptual modeli

Sistemin arxitekturunun 1-ci səviyyəsinin qurulması HTML dilinin təqlərindən istifadə etməklə hipermətn formasında informasiyanın təqdimatına əsaslanan verilənlərə əlyətərliyin interaktiv vasitəsinin reallaşdırılması, həyata keçirilməsini daxil edir. Qeyd edək ki, bu tədqiqatın tapşırıqlarının yerinə yetirilməsi prosesində İS-nin proqram təminatında texniki tapşırıq yerinə yetirilib və əsas tələblər müəyyən olunub: istifadənin rahatlığı, dizaynın uyğunluğu, əhatəlilik, açıqlıq, axtarış sisteminin olması, sorğu sisteminin olması, informasiyanın qorunma vasitələrinin olması, qoşulma və baxış, normativ sənədlər, materialların (terminoloji fəaliyyətlə bağlı kitablar, terminoloji lüğətlər və s.) kitabxanası. Bu sistemin yaradılması üzrə görülən iş Beynəlxalq standartlaşdırma təşkilatının müvafiq standartlarına uyğun aparılıb [6,7]. Beləliklə, hər hansı bir predmet sahəsi üzrə

terminoloji informasiya sisteminin arxitekturunun qurulması onun konseptual modelini qurmağa imkan verir. İS-nin arxitekturunun konseptual modelinin həyata keçirilməsi, reallaşdırılması üçün proqram təminatının işlənilməsi zəruridir. Beləliklə, terminoloji informasiya sistemi bütün terminlər çoxluğu üzərində işlənən semantik şəbəkədir. O istifadəçilərə müxtəlif interaktiv xidmətlər təqdim edən tematik İnternet portalının köməyi ilə həyata keçirilir, burada əsas güc portalın axtarış sisteminin üzərinə düşür.

## NƏTİCƏ

Azərbaycanda terminoloji fəaliyyət sahəsinin geniş mütəxəssis dairəsi üçün qərarların qəbulunu dəstəkləyən belə bir sistemin və onun proqram təminatının işlənməsi ilk addımdır. Qeyd edək ki, terminoloji informasiya sisteminin proqram təminatı üzrə müəyyən işlər görülmüşdür. Proqram təminatı Linux əməliyyat sisteminin idarəçiliyi altında işləyən PHP proqram dilində işlənilib. Burada hər hansı predmet sahəsinin axtarılan termini, həmin terminin mənası (izahı), mümkün dillərə tərcüməsi və s. metaməlumatlar öz əksini tapıb. Terminoloji informasiya sisteminin reallaşdırılması terminlərin təhlilinə yönəlmiş xüsusi biliklər bazasının yaradılmasına imkan verir. Bu sistem kompüter şəbəkələrində süni intellekt texnologiyasının tətbiqi üçün 2 qarşılıqlı əlaqəli aspektdən - şəbəkədə müəyyən predmet sahəsi üzrə biliklərin mübadiləsi və şəbəkə üzrə paylanmış biliyin istifadəsi ilə məsələnin qarşılıqlı həlli baxımından baza rolunu oynaya bilər.

## TƏŞƏKKÜR NAMƏ

Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir – **QRANT № EİF-2014-9(24)-KETPL-14/02/1.**

## ƏDƏBİYYAT

- [1] М.В.Новожилова, А.В.Ушеров-Маршак, Е.В.Латорец, И.А.Михеев. Разработка информационной терминологической системы в области бетоноведения. Харьковский государственный технический университет строительства и архитектуры, Тематический сборник "Системы обработки информации", 2010, выпуск 6 (87)
- [2] Н.С. Константинова, О.А. Митрофанова, Онтологии как системы хранения знаний, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, <http://www.ict.edu.ru/ft/005706/68352e2-st08.pdf>
- [3] [https://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология\\_\(информатика\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология_(информатика))
- [4] [https://ru.wikipedia.org/wiki/Семантическая\\_сеть](https://ru.wikipedia.org/wiki/Семантическая_сеть)
- [5] Quillian, M. R. Semantic memory. Semantic information processing, MIT Press; reprinted in Collins & Smith (eds.), Readings in Cognitive Science, section 2.1, 1968, pp. 227—270.
- [6] ISO/TR 12618:1994. Средства автоматизированной обработки терминологических данных. Создание и использование терминологических баз данных и совокупности текстов. [www.iso.org](http://www.iso.org)
- [7] ISO 12207. «Процессы жизненного цикла программных средств». [www.klubok.net/pageid313.html](http://www.klubok.net/pageid313.html)