

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI  
İNFORMASIYA TEXNOLOGİYALARI İNSTİTUTU**

---

*Əlyazması hüququnda*

**İRADƏ YAVƏR QIZI ƏLƏKBƏROVA**

**VİKİ-MÜHİTDƏ İNFORMASIYA MÜHARİBƏSİ  
TEXNOLOGİYALARININ ANALİZİ ÜÇÜN METOD VƏ  
ALQORİTMLƏRİN İŞLƏNMƏSİ**

3338.01 – Sistemli analiz, idarəetmə və informasiyanın işlənməsi

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi  
almaq üçün təqdim olunmuş dissertasiyanın

**A V T O R E F E R A T I**

**BAKİ – 2018**

İş Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası  
İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunda yerinə yetirilmişdir

**Elmi rəhbər:**

Akademik

**R.M. ƏLİQULİYEV**

**Rəsmi opponentlər:**

Texnika üzrə elmlər doktoru, professor

**N.B. AĞAYEV**

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru

**L.H. KƏRİMOVA**

**Aparıcı təşkilat:**

Azərbaycan Texniki Universitetinin “İnformasiya texnologiyaları və proqramlaşdırma” kafedrası

Dissertasiyanın müdafiəsi 16 mart 2018-ci il, saat 14<sup>00</sup>-da AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunun nəzdindəki FD.01.231 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az1141, Bakı şəhəri, B.Vahabzadə küçəsi, 9 A.

Dissertasiya işi ilə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat “\_8\_” fevral 2018-ci il tarixində paylanmışdır.

FD.01.231 Dissertasiya şurasının elmi katibi,  
texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

**R.H. ŞİXƏLİYEV**

## İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

**İşin aktuallığı.** İnternet qlobal şəbəkəsi elmi-texniki, siyasi və sosial-iqtisadi cəhətdən genişlənərək dövlətlərin və vətəndaşların həyat fəaliyyətlərinin bütün sahələrinə birbaşa və ya dolayısı yolla təsir etməkdədir. Bununla yanaşı, İnternetin genişlənməsi kompüter cinayətkarlığının, informasiya təhlükəsizliyinin pozulması hallarının çoxalmasına, informasiya müharibəsi (İM) ilə bağlı problemlərin aktuallaşmasına səbəb olmuşdur. Tədqiqatlar göstərir ki, vətəndaşın şəxsi həyatı ilə bağlı informasiya təhlükəsizliyi mexanizmi yaradılmadan, İM texnologiyaları ilə əlaqədar problemlər həll edilmədən dövlətdə normal informasiya cəmiyyəti qurmaq mümkün deyil. İM texnologiyalarının analizi üçün viki-mühitin seçilməsinin əsas səbəbi Vikipediyanın dünyanın ən populyar veb-layihələrindən biri olmasıdır. Viki-mühit dedikdə Vikipediya və onun layihələri nəzərdə tutulur. Çox böyük həcmdə informasiyaya malik olması, əlyeterliyi və populyarlığı Vikipediyanı informasiya-psixoloji təsirdə mühüm alətə çevirmişdir. Ciddi elmi əsərlərdə, tədqiqatlarda tez-tez Vikipediya istinad edilir. Vikipediya topllanmış məlumatlar bu gün etibarlı informasiya kimi qəbul edilir. Müxtəlif beynəlxalq qurumlarda, sammitlərdə, forumlarda mühüm qərarların qəbulunda Vikipediya da informasiya çox böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Vikipediya bu gün xüsusi bir sosial şəbəkə, biliklərin toplandığı nəhəng baza, dünyada baş verən siyasi, mədəni, iqtisadi və digər proseslərin davamı olmaqla, müxtəlif baxışa malik insanların toplandığı İM meydanına çevrilmişdir.

Vikipediya Azərbaycan haqqında həqiqəti əks etdirən məlumatların yetərinə olmaması, xalqımızın intellektual mülkiyyətinin mənimsənilməsi, qərəzli məlumatların viki-səhifələrə daxil edilməsi, ölkəmizin mənfəicininin yaradılmasına cəhdlər edilir. Bütün bunlar bir-biri ilə əlaqəsi olmayan kontekstlərdə, ayrı-ayrı mövzularda meydana çıxsalar da, dərinədən analiz etdikdə, yaxşı idarə olunan İM əməliyyatları olduğu anlaşılır. Viki-mühitdə həddən artıq çox informasiyanın toplanması səbəbindən İM təzahürlərini aşkarlamaq üçün insan resursları kifayət etmir və intellektual analiz metod və alqoritmlərindən istifadə olunmasına ehtiyac vardır. “Azərbaycan 2020: gələcəyə baxış” İnkişaf Konsepsiyası və “Azərbaycan Respublikasında informasiya cəmiyyətinin inkişafına dair 2014-2020-ci illər üçün Milli Strategiya”da ölkəmizdə “Virtual Azərbaycan”ın formalaşdırılması üçün İnternetdə milli kontentin inkişaf etdirilməsi, xalqımızın tarixi, ədəbi və mədəni irsinin qorunub saxlanması və geniş təbliği kimi məsələlərin əsas olduğu göstərilir. Buna görə də Azərbaycanın informasiya məkanının genişlənməsi və təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün viki-mühitdə İM texnologiyalarının analizi çox aktual məsələdir.

**İşin məqsədi:** Viki-mühitdə xalqların milli-mədəni dəyərləri, tarixi həqiqətlərinin qorunması, real vəziyyətin qiymətləndirilməsi və nəzarəti, müvafiq qərarların qəbul edilməsi məqsədi ilə informasiya müharibəsi texnologiyalarının analizi üçün metod və alqoritmlərin işlənməsidir.

Dissertasiya işində qarşıya qoyulmuş məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı məsələlərə baxılmış və həll olunmuşdur:

- viki-mühitdə İM texnologiyalarının reallaşdırılmasından yaranan problemlərin və onların həlli yollarının müəyyənləşdirilməsi;
- İM-nə səbəb olan konfliktli viki-səhifələrin aşkarlanması üçün metodun işlənməsi;
- konfliktli viki-səhifələri məzmununa uyğun klasterləşdirmək üçün metod və alqoritmin işlənməsi;
- viki-mühitdə İM aparan gizli sosial şəbəkələrin aşkarlanması üçün metod və alqoritmin işlənməsi;
- viki-mühitdə multimedia fayllarının düzgün strukturlaşdırılması və İM-də onlardan səmərəli istifadə üçün metod və alqoritmin işlənməsi;
- əldə olunan elmi nəticələrin yoxlanması məqsədi ilə eksperimentlərin aparılması.

**Tədqiqat metodları.** Dissertasiya işində qarşıya qoyulmuş məsələləri həll etmək üçün OLAP və Data Mining texnologiyaları, qraflar nəzəriyyəsi, statistik analiz, klaster analiz, optimallaşdırma metodlarından istifadə edilmişdir.

**Müdafiyyə çıxarılan əsas müddəalar:**

- konfliktli viki-səhifələrin avtomatik aşkarlanması metodu;
- konfliktli viki-səhifələrin məzmununa uyğun klasterləşdirilməsi metod və alqoritmi;
- viki-mühitdə İM texnologiyalarını reallaşdıran gizli sosial şəbəkələrin aşkarlanması metod və alqoritmi;
- viki-mühitdə multimedia fayllarının kontentə uyğun klasterləşdirilməsi metod və alqoritmi;
- İM-də multimedia fayllarından səmərəli istifadəsi üçün optimallaşma məsələsinin həlli metod və alqoritmi.

**Elmi yeniliklər.** Dissertasiya işində alınan elmi yeniliklər aşağıdakılardır:

- viki-mühitdə İM-nin əsas komponentlərindən olan konfliktli viki-səhifələrin aşkarlanması üçün metod işlənmişdir;
- konfliktli viki-səhifələrin məzmununa uyğun klasterləşdirilməsi üçün hibrid çəkili qeyri-səlis “c-means” alqoritmi işlənmişdir;
- viki-mühitdə fəaliyyət göstərən gizli sosial şəbəkələrin aşkarlanması üçün metod və alqoritmi işlənmişdir;
- viki-mühitdə multimedia fayllarının düzgün strukturlaşdırılması və kontentə uyğun yerləşdirilməsi üçün məhdudiyətli klasterləşmə metodu işlənmişdir;
- İM-də multimedia resurslarından səmərəli istifadə üçün adaptiv parametrlı PSO (*Particle Swarm Optimization*) alqoritmi işlənmişdir.

**İşin praktiki əhəmiyyəti və nəticələrin tətbiqi.** Təklif olunan metod və alqoritmlərdən İnternetdə İM texnologiyalarının reallaşdırılması ilə əlaqədar hadisələrin proqnozlaşdırılması, müxtəlif sosial şəbəkələrdə informasiya-psixoloji təsirlə əlaqədar vəziyyətin monitorinqi və nəzarəti, gizli sosial şəbəkələrin aşkarlanması və informasiya təhlükəsizliyi məsələlərində istifadə etmək olar. Dissertasiya işində əldə olunan nəzəri və praktiki nəticələr AzScienceNet şəbəkəsində xüsusi hazırlanmış intellektual sistemdə eksperimental yoxlanmış və müvafiq akt alınmışdır.

**İşin aprobasiyası.** Dissertasiya işinin əsas elmi-nəzəri və praktiki nəticələri: IV International Conference “Problems of Cybernetics and Informatics” (PCI), (Baku, 2012); “Elektron hökumət Azərbaycanda: nailiyyətlər və perspektivlər” Beynəlxalq konfrans, (Bakı, 2010); The 7th International Conference: “Internet Education Science–2010”, (Vinnytsia, 2010); “Riyaziyyatın tətbiqi məsələləri və yeni informasiya texnologiyaları” II Respublika Elmi Konfransı, (Sumqayıt, 2012); “Elektron dövlət quruculuğu problemləri” I Respublika elmi-praktiki konfransı, (Bakı, 2014); “Big data: imkanları, multidisiplinar problemləri və perspektivləri” I Respublika elmi-praktiki konfransı, (Bakı, 2016); “Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I Respublika elmi-praktiki konfransı, (Bakı, 2017); “İnformasiya təhlükəsizliyinin aktual problemləri” III Respublika elmi-praktiki seminarında (Bakı, 2017) məruzə edilmiş və müzakirə olunmuşdur.

**Elmi nəşrlər.** Dissertasiya işinin nəticələri üzrə nüfuzlu elmi jurnallarda 12 məqalə, beynəlxalq və respublika konfranslarının materiallarında 9 tezis, 2 kitab və 2 ekspress-informasiya nəşr edilmişdir.

**Dissertasiya işinin strukturu və həcmi.** Dissertasiya işi giriş, 4 fəsil, əsas nəticələr, 155 adda ədəbiyyat siyahısı və əlavədən ibarətdir. İşin əsas məzmunu 106 səhifədən, 5 cədvəl və 30 şəkildən ibarətdir.

## **DİSSERTASIYA İŞİNİN MƏZMUNU**

**Girişdə** dissertasiya işinin aktuallığı əsaslandırılmış, tədqiqatın məqsədi və həll olunacaq məsələlər müəyyən edilmişdir. Əldə edilmiş nəticələrin elmi yeniliyi və praktiki əhəmiyyəti göstərilmişdir.

**Birinci fəsilə** viki texnologiyaların inkişaf mərhələləri və tətbiq sahələri araşdırılmış, Vikipediyanın imkanları, vikimetriyanın əsas elmi-nəzəri problemləri analiz edilmişdir. İnternetdə reallaşdırılan İM texnologiyalarının analizi ilə bağlı beynəlxalq təcrübə öyrənilmiş, İM-nin istiqamətləri və strategiyası müəyyənləşdirilmişdir. Viki-mühitdə İM ilə bağlı problemlər analiz olunmuş, tədqiqatın keyfiyyətli aparılması üçün istiqamətlər təklif edilmişdir. Viki-mühitdə reallaşdırılan İM texnologiyaları araşdırılaraq təsnifatlandırılmışdır.

**İkinci fəsilə** Vikipediyanın sosial-demoqrafik portreti analiz olunmuş, viki-istifadəçilər fəaliyyətlərinə, coğrafi yerlərinə, təhsilə və s. əlamətlərə görə təsnifatlandırılmışdır. Viki-mühitdə İM texnologiyalarını reallaşdıran gizli sosial

şəbəkələrin fəaliyyətini təmin edən əsas tendensiyalar müəyyənləşdirilmiş və bu şəbəkələri aşkarlamaq üçün model təklif edilmişdir. Modelə əsasən tədqiqat aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir:

1. İM-nə səbəb olan konfliktli viki-səhifələrin aşkarlanması.
2. Konfliktli viki-səhifələrin məzmununa görə klasterləşdirilməsi.
3. Hər bir klasterdəki viki-səhifənin hazırlanmasında iştirak edən istifadəçilərin müəyyən olunması.
4. Müəyyən olunmuş viki-istifadəçilər arasında sosial əlaqələrin analizi.
5. Sosial şəbəkə daxilindəki viki-istifadəçilərin rəqəminin hesablanması.
6. Aşkarlanan gizli sosial şəbəkə haqqında məlumatların qərarların qəbulunda istifadəsi.

**Konfliktli viki-səhifələrin aşkarlanması.** İM-nə səbəb olan konfliktli viki-səhifələri aşkar etmək üçün “silib-bərpa etmə” əməliyyatlarının, müzakirə səhifələrində şərtlərin və viki-səhifələrə yerləşdirilən hiperistinadların sayı əsasında səhifələrin konfliktlik əmsallarının hesablanması təklif edilmişdir:

$$C_{1i} = \frac{rwp_i}{rp_i}; \quad C_{2i} = \frac{tp_i}{rp_i}; \quad C_{3i} = \frac{hp_i}{rp_i};$$

$$0 \leq C_{1i} \leq 1; \quad 0 \leq C_{2i} \leq 1; \quad 0 \leq C_{3i} \leq 1$$

burada,  $rp_i$  –  $P_i$  sənədində redaktələrin ümumi sayı,  $rwp_i$  – “silib-bərpa etmə” əməliyyatının sayı,  $tp_i$  – müzakirə səhifəsində şərtlərin sayı,  $hp_i$  – sənədə daxil edilən informasiyanın əldə olunduğu mənbəyə istinad edən hiperistinadların sayıdır. Burada,  $rwp_i < rp_i$ ;  $tp_i < rp_i$ ;  $hp_i < rp_i$  şərtləri ödənməlidir. Ümumi şəkildə konfliktlik əmsalı belə hesablanır:

$$C_{ui} = \prod_{j=1}^3 C_{ji} = C_{1i} \cdot C_{2i} \cdot C_{3i} = \frac{rwp_i \cdot tp_i \cdot hp_i}{rp_i^3}, \quad 0 \leq C_{ui} \leq 1, \quad i=1, \dots, n;$$

**Viki-səhifələrin məzmununa görə klasterləşdirilməsi.** Sonrakı mərhələdə aşkarlanan konfliktli məqalələrin məzmununa görə klasterləşdirilməsi məsələsi həll olunmuşdur. Klasterləşdirilmə üçün aşağıdakı mərhələlər təklif edilmişdir:

**1. İlk emal.** Bu mərhələdə sənədlər çoxluğunda iştirak edən sözlər morfoloji təhlildən keçirilir və ümumi işlək sözlər məndən kənarlaşdırılır. Yəni, sənədlər çoxluğunda əsas terminlər müəyyənləşdirilir.

**2. Sənədlərin təsviri.** Bu mərhələdə hər bir sənəd ( $P$  çoxluğunun hər bir  $P_i$  sənədi) vektor şəklində təsvir edilir. Bunun üçün vektor modelindən istifadə olunmuşdur. Bu modelin köməyi ilə hər bir sənəd  $m$  ölçülü Evklid fəzasında vektor kimi təsvir olunmuşdur.

**3. Yaxınlıq metrikasının seçilməsi.** İki vektor arasındakı yaxınlığı hesablamaq üçün Evklid məsafəsindən istifadə təklif olunmuşdur.

**4. Klasterləşdirmə metodunun təyini.**

Tutaq ki,  $n$  sayda konfliktli məqalə var və onları məzmununa görə qruplaşdırmaq tələb olunur. Bunun üçün məqalələrin ilk abzasındakı məndən

istifadə olunur.  $\mathbf{P} = \{P_1, \dots, P_n\}$  konfliktli məqalələr çoxluğunda  $P_i$  –  $i$ -ci konfliktli məqalənin birinci paraqrafıdır. Tutaq ki,  $\mathbf{P}$  çoxluğunda rast gəlinən bütün fərqli terminlər  $\mathbf{T} = \{t_1, \dots, t_m\}$  çoxluğu kimi təsvir olunur, burada,  $m$  terminlərin ümumi sayıdır. Vektor modelinə əsaslanaraq  $\mathbf{P}$  çoxluğunda hər bir sənəd  $P_i = [w_{i1}, \dots, w_{id}]$  kimi təsvir olunmuşdur. Burada,  $w_{ij} - t_j$  sözünün  $P_i$  sənədindəki çəkisidir. Bu çəkini hesablamaq üçün *tf-idf* (*term frequency – inverse document frequency*) alqoritmindən istifadə edilmişdir. Sənəddə  $t_j$  sözünün çəkisi belə hesablanmışdır:

$$w_{ij} = \text{IF}_{ij} \times \text{IDF}_j; \quad i = 1, \dots, n, \quad j = 1, \dots, m, \quad (1)$$

burada,  $\text{IF}_{ij} - t_j$  terminin  $\text{IDF}_j$  sənədində işlənmə tezliyidir. İşlənmə tezliyi terminin sənəddə neçə dəfə işləndiyinə əsaslanır və aşağıdakı kimi hesablanır:

$$\text{IF}_{ij} = \frac{m_{ij}}{m_i}; \quad i = 1, \dots, n, \quad j = 1, \dots, m,$$

burada,  $m_{ij} - P_i$  sənədində  $t_j$  terminin işlənmə sayı,  $m_i - P_i$  sənədindəki terminlərin ümumi sayıdır. Sənədlər çoxluğunda terminlərin vacibliyi IDF ilə ölçülür:  $\text{IDF}_j = \log(n/n_j)$ , burada,  $n - \mathbf{P}$  çoxluğunda sənədlərin ümumi sayı,  $n_j$  isə  $t_j$  terminin rast gəlinədiyi sənədlərin sayıdır. Hər bir sənədin vektoru təyin olunduqdan sonra konfliktli məqalələr çoxluğundan  $P_i = [w_{i1}, \dots, w_{im}]$  və  $P_l = [w_{l1}, \dots, w_{lm}]$  vektorları arasındakı Evklid məsafəsi aşağıdakı kimi hesablanır:

$$d_{il} = \|P_i - P_l\| = \sqrt{\sum_{j=1}^m (w_{ij} - w_{lj})^2}, \quad i, l = 1, \dots, n. \quad (2)$$

Növbəti mərhələdə məsələnin həlli üçün ənənəvi qeyri-səlis “c-means” və xüsusi qeyri-səlis klasterləşmə alqoritmlərindən istifadə edilmişdir. Qeyri-səlis klasterləşmə metodu verilmiş çoxluğu müəyyən şərt daxilində səlis çoxluqlara bölməyə imkan verir. Bu alqoritmdən istifadə etməklə semantik uyğun viki-səhifələri klasterlərdə yığmaq mümkündür.

Tutaq ki,  $\mathbf{U} = [u_{ik}]_{n \times c}$  – bölgü matrisi,  $u_{ik}$  isə  $P_i$ -nin  $C_k$  klasterinə mənsubiyyət dərəcəsidir və  $\mathbf{V} = \{V_1, \dots, V_c\}$  klasterlərin mərkəzləri çoxluğu, burada, klasterin mərkəzi  $V_k = (v_{k1}, \dots, v_{km})$  kimi verilir. Klasterləşmənin əsas məqsədi  $c$  çoxluğunda  $P_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) sənədlərinin təyin olunmasıdır. Tutaq ki,  $c$  çoxluğunun mərkəzləri  $V_1, \dots, V_c$ -dir və  $C_k$  klasterində  $N_k$  nöqtələri (sənədləri) mövcuddur. Klasterin mərkəzi onun komponentlərini orta məxrəcə gətirməklə hesablanır:

$$V_k = \frac{1}{N_k} \sum_{i=1}^{N_k} S_i, \quad k = 1, \dots, c. \quad (3)$$

Dissertasiya işində qoyulmuş məsələnin həlli üçün hibrid çəkili qeyri-səlis “c-means” (*Hibrid weighted fuzzy c-means, HWFCM*) klasterləşdirmə metodu təklif edilmişdir. Bu metod qeyri-səlis “c-means” və klasterdən asılı qeyri-səlis “c-means” (*cluster-dependent fuzzy c-means*) klasterləşmə metodlarının xüsusiyyətlərini özündə birləşdirir:

$$F_{\text{HWFCM}}(\mathbf{U}, \mathbf{V}) = \sum_{k=1}^c \sum_{i=1}^n u_{ik}^\mu d_{ik}^2 (\alpha_{ik} + \alpha_i + \alpha_k) \rightarrow \min \quad (4)$$

Aşağıdakı şərtlər ödənməlidir:

$$0 \leq u_{ik} \leq 1, \quad i = 1, \dots, n; \quad k = 1, \dots, c, \quad (5)$$

$$\sum_{k=1}^c u_{ik} = 1, \quad i = 1, \dots, n, \quad (6)$$

$$0 < \sum_{i=1}^n u_{ik} < n, \quad k = 1, \dots, c, \quad (7)$$

burada,  $\mu > 1$  – bögü matisi ilə əlaqədar qeyri-səlisliyin dərəcəsidir. Təklif edilən klasterləşmə metodu klasterlərin  $V_k$  mərkəzlərini və qeyri-səlis  $\mathbf{U}$  bölgü matrisini müəyyən etmək məqsədi daşıyır. Bu üsul həm də  $\mathbf{V} = [V_k]$  qeyri-səlis klaster mərkəzi vektorunu təyin edir.  $P_i = [w_{i1}, \dots, w_{im}]$  vektoru və  $V_k = [v_{k1}, \dots, v_{km}]$  klasterin mərkəzi arasındakı Evklid məsafəsi aşağıdakı kimi hesablanır:

$$d_{ik} = \|P_i - V_k\| = \sqrt{\sum_{j=1}^m (w_{ij} - v_{kj})^2}, \quad i = 1, \dots, n; \quad k = 1, \dots, c \quad (8)$$

$\alpha_{ik} - P_i$  sənədinin  $C_k$  klasterində çəkisidir:  $\alpha_{ik} = \left(\frac{1}{d_{ik}}\right)^{\frac{2}{\eta-1}}$

$\alpha_i - P_i$  sənədinin nöqtələr (sənədlər) çoxluğunun mərkəzinə nəzərən

yerləşməsidir:  $\alpha_i = \left(\frac{d_i}{\sum_{p=1}^n d_p}\right)^{\frac{2}{\beta-1}}, \quad i = 1, \dots, n$

$\alpha_k -$  klasterin gücündən asılı olan çəkidir:  $\alpha_k = \left(\frac{1}{n_k}\right)^{\frac{1}{\gamma-1}}$



$n_k - C_k$  klasterindəki elementlərin sayıdır.  $\eta > 1$  – kənar (nəzərə alınmayan) qiymətlərin dəyişməsindən asılı olan parametrdir,  $\beta > 1$  və  $\gamma > 1$  isə istifadəçinin təyin etdiyi parametrlərdir,  $\bar{V}$  daxil olan verilənlərin mərkəzidir,  $d_i$  – sənəddən  $S_i$  nöqtələr (sənədlər) çoxluğunun  $\bar{V}$  mərkəzinə qədər olan məsafədir və belə hesablanır:  $d_i = \|S_i - \bar{V}\|$ , burada,  $\bar{V} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i$ .

**HWYFCM alqoritminin əsas addımları** aşağıda verilmişdir:

**Addım 1:** klasterlərin  $c$  sayı müəyyənləşdirilir:

$$c = n \frac{\left| \bigcup_{i=1}^n P_i \right|}{\sum_{i=1}^n |P_i|}, \quad (9)$$

burada,  $|P|$  dəyişəni  $P$  sənədindəki sözlərin sayıdır.  $\alpha_i$  hesablanır və  $\varepsilon$  hədd qiyməti seçilir.  $\alpha_i$  çəkiliəri klasterdən asılı deyildir.

**Addım 2:**  $\alpha_{ik}$  və  $\alpha_k$  çəkiliəri hesablanır.

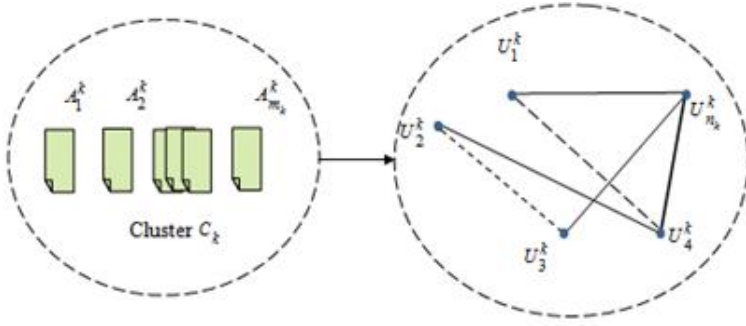
**Addım 3:** Klasterlərin mərkəzi hesablanır:

$$V_k = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_{ik} + \alpha_i + \alpha_k) u_{ik}^\mu S_i}{\sum_{i=1}^n (\alpha_{ik} + \alpha_i + \alpha_k) u_{ik}^\mu} \quad (10)$$

**Addım 4:**  $U = [u_{ik}]$  matrisinin elementləri hesablanır.

**Addım 5:**  $F_{HWFCM}$  məqsəd funksiyasını hesablamaq üçün (4) düsturundan istifadə olunmuşdur. Əgər  $|F^{t+1} - F^t| \leq \varepsilon$  olarsa, alqoritm dayanır, əks halda “Addım 2”-yə keçməklə əməliyyat davam edir.  $t$  – iterasiyaların sayı,  $\varepsilon$  – dəqiqlik əmsəlidir.

**Gizli sosial şəbəkənin aşkarlanması.** Klasterləşmə məsələsinin həllindən sonra bir ensiklopedik məqalə, bir klaster daxilində, daha sonra bütün klasterlərdə toplanmış məqalələrin redaktəsində iştirak edən gizli sosial şəbəkələrin aşkarlanması məsələsi həll olunmalıdır. Məsələnin həlli üçün qraflar nəzəriyyəsinə istifadə olunmuşdur. Ənənəvi sosial şəbəkələrdə olduğu kimi viki-mühitin sosial şəbəkəsi də qovşaqlardan və onlar arasındakı əlaqələrdən ibarətdir. Hər bir məqalə qraf şəklində təsvir edilmişdir.  $C_k$  klasterinə daxil olan məqalələr çoxluğu  $A^k = \{A_1^k, A_2^k, \dots, A_{m_k}^k\}$  şəklində olacaqdır (şəkil 1).



Şəkil 1. Bir klaster ətrafındakı gizli sosial şəbəkə

$m_k - C_k$  klasterindəki məqalələrin sayıdır:  $k=1, \dots, c$ ;

$C_k$  klasterindəki  $A_j^k$  məqaləsini redaktə edən istifadəçilər çoxluğu olacaqdır:

$$U(A_j^k) = \{U_{j,1}^k, U_{j,2}^k, \dots, U_{j,n_k}^k\}, j=1, \dots, m_k; k=1, \dots, c;$$

$C_k$  klasterindəki məqalələri redaktə edən istifadəçilər çoxluğu olacaqdır:

$$U(C_k) = \bigcup_{j=1}^{m_k} U(A_j^k) \quad (11)$$

burada,  $n_k - C_k$  klasterindəki istifadəçilərin sayıdır.  $C_k$  və  $C_p$  klasterlərindəki məqalələri redaktə edən ortaq istifadəçilər qrupu olacaqdır:

$$R_{kp} = U(C_k) \cap U(C_p), k \neq p = 1, \dots, c;$$

Şəbəkənin elementləri arasında iki cür əlaqə vardır: daxili və xarici. Daxili şəbəkədə linkin çəkisi təpələr arasındakı əlaqələrin sayı ilə təyin olunur. Növbəti mərhələdə daxili şəbəkə istifadəçilərinin rəngi müəyyən olunmuşdur. Gizli sosial şəbəkəni daxili şəbəkələrin sintezi yolu ilə almaq olar. Bunun üçün bütün daxili şəbəkələrdə iştirak edən istifadəçilər qrupunu müəyyən etmək lazımdır:

$$U(C) = \bigcap_{k=1}^c U(C_k). \text{ İki təpə (istifadəçi) arasındakı linklərin çəkisi daxili və xarici}$$

linklərin cəmi kimi götürülür. Sonrakı mərhələdə hər bir təpənin şəbəkədə çəkisi tapılır. Təpənin çəkisi onu digər təpələrlə birləşdirən linklərin çəkilərinin cəmi kimi hesablanır. Təpələr onların çəkisinə uyğun olaraq rəngləşdirilir və nəticədə gizli sosial şəbəkə müəyyən olunur.

**Üçüncü fəsilə** İM-də geniş istifadə olunan multimedia fayllarının strukturlaşdırılması və onlardan səmərəli istifadə üçün metod və alqoritm təklif edilmişdir. Tədqiqatda məqsəd multimedia resurslarından səmərəli istifadə etməklə ensiklopedik məqalələrin informasiya-psixoloji təsirini artırmaqdır.

**Media-faylların klasterləşdirilməsi.** Tədqiqatda səlis klasterləşmədən istifadə olunmuş və məhdudiyətlə idarə olunan klasterləşmə metodu təklif

edilmişdir. Media-faylların izahını verən mətndən istifadə etməklə bu fayllar kontentə görə klasterləşdirilmişdir. Tutaq ki, Vikipediyanın Wikimedia Commons (WMC) multimedia bazasında  $n$  sayda media-fayl var:  $WMC = \{mf_1, mf_2, \dots, mf_n\}$  və onlardan hər birinin izahı mətnlə verilir:  $DWMC = \{dmf_1, dmf_2, \dots, dmf_n\}$ .

Hər bir  $dmf_i$  faylının vektor modeli belədir:

$$dmf_i = [w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{im}], \quad (i = 1, \dots, n),$$

burada,  $w_{ij} - t_j$  sözünün  $dmf_i$  faylındakı çəkisidir.  $w_{ij}$  çəkisi (1) düsturuna əsasən hesablanır. Media-fayllar saxlanan səhifələr arasında semantik yaxınlığı təyin etmək üçün kosinus metrikasından istifadə olunmuşdur.  $dmf_i$  və  $dmf_j$  vektorları arasındakı yaxınlıq belə hesablanır:

$$sim(dmf_i, dmf_j) = \frac{\sum_{j=1}^m w_{ij} w_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m w_{ij}^2 \cdot \sum_{j=1}^m w_{ij}^2}}, \quad (12)$$

**Tərif.** Tutaq ki,  $DWMC = \{dmf_1, dmf_2, \dots, dmf_n\}$  fayllarını klasterləşdirmək lazımdır və klasterlərin sayı verilmişdir:  $C = \{C_1, C_2, \dots, C_k\}$

a) İstənilən  $p = 1, \dots, k$  üçün  $C_p \neq \emptyset$  olmalıdır – hər bir klasterdə heç olmasa bir fayl olmalıdır;

b) İstənilən  $p \neq q$  üçün  $C_p \cap C_q \neq \emptyset$  – klasterlər ortaq elementlərə malik olmamalıdır, hər bir fayl yalnız bir klasterdə olmalıdır;

c)  $\bigcup_{p=1}^k C_p = DWMC = \{dmf_1, dmf_2, \dots, dmf_n\}$ , yəni, hər bir fayl mütləq hər hansı bir klasterə aid olmalıdır.

$C_p$  klasterinin mərkəzi olur:  $O_p = [O_p^1, O_p^2, \dots, O_p^m]$ . Bu halda klasterin mərkəzinin  $l$ -ci koordinatı belə hesablanır:

$$O_p^l = \frac{1}{|C_p|} \sum_{i=1}^n w_{il} x_{ip} \quad (13)$$

burada,  $|C_p| = \sum_{i=1}^n x_{ip}$  –  $C_p$  klasterində faylların sayıdır ( $l=1, \dots, m; p=1, \dots, k$ ).

Klasterləşmənin keyfiyyəti klasterlərin “kompaktlığı”, “oxşarlığı” və klasterlərin fayllar yığımının mərkəzindən “uzaqlığı” ilə təyin edilir. Klasterləşmə modeli aşağıdakı kimi verilmişdir:

$$f(x) = \sum_{p=1}^k \frac{1}{|C_p|} \sum_{i=1}^n sim(dmf_i, O_p) x_{ip} \rightarrow \max, \quad (14)$$

$$sim(O_p, O_q) < \varepsilon \quad \forall p \neq q = 1, 2, \dots, k, \quad (15)$$

$$\text{sim}(O_p, O) < \delta \quad \forall p=1,2,\dots,k, \quad \dots \quad (16)$$

$$\sum_{p=1}^k x_{ip} = 1 \quad \forall i=1,2,\dots,n, \quad (17)$$

$$x_{ip} = \{0,1\} \quad \forall i=1,2,\dots,n \quad \text{və} \quad \forall p=1,2,\dots,k, \quad (18)$$

burada,  $\varepsilon$  və  $\delta$  – idarə olunan parametrlərdir və onlar vasitəsilə b) və c) klasterləşmə keyfiyyətlərini idarə etmək mümkündür.  $\varepsilon$  və  $\delta$  parametrləri aşağıdakı intervallardan seçilir:

$$\varepsilon \in [\varepsilon^-, \varepsilon^+], \delta \in [\delta^-, \delta^+],$$

harada ki,

$$\varepsilon^- = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{l=i+1}^n \text{sim}(\text{dmf}_i, \text{dmf}_l), \quad (19)$$

$$\varepsilon^+ = \left[ \max_{\substack{i,l=1,\dots,n \\ i \neq l}} \text{sim}(\text{dmf}_i, \text{dmf}_l) + \min_{\substack{i,l=1,\dots,n \\ i \neq l}} \text{sim}(\text{dmf}_i, \text{dmf}_l) \right] / 2, \quad (20)$$

$$\delta^- = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{sim}(\text{dmf}_i, O), \quad (21)$$

$$\delta^+ = \left[ \max_{i=1,\dots,n} \text{sim}(\text{dmf}_i, O) + \min_{i=1,\dots,n} \text{sim}(\text{dmf}_i, O) \right] / 2 \quad (22)$$

**Media-faylların viki-səhifələrdə yerləşdirilməsi.** Klasterləşmədən sonrakı mərhələ WMC multimedia bazasında saxlanılan media-faylların Vikipediya səhifələrinə yerləşdirilməsidir. Məsələni həll etmək üçün viki-səhifələrlə klasterlər arasında əlaqə təyin edilməlidir. Bunun üçün hər bir viki-səhifənin klasterlərin mərkəzinə “yaxınlığı” hesablanmış və viki-səhifənin ən çox yaxın olduğu klaster seçilir. Növbəti mərhələdə klasterdə yığılan fayllardan ən böyük yaxınlığa malik olanı viki-səhifəyə yerləşdirilir.

**Optimallaşma məsələsinin həlli.** Çox böyük həcmdə verilənlər üçün təklif olunan (14) – (18) modelinin həllində klassik optimallaşdırma alqoritmləri hesablama nöqtəyi-nəzərindən effektiv deyil. Odur ki, multimedia fayllarının viki-səhifələrdə düzgün yerləşdirilməsində optimallaşma məsələsinin həlli üçün uyğunlaşdırılmış koqnitiv və sosial parametrlərdən istifadə olunmaqla adaptiv parametrləli PSO (*Particle Swarm Optimization*) alqoritmi işlənmişdir. PSO alqotitmi “sürü” intellektinə əsaslanaraq öz hərəkətlərini “sürüdəki” ən yaxşı agentin vəziyyəti ilə uzlaşdırmağa çalışan agentlərin hərəkətlərini təqlid edir. Hər bir agent bir sıra xüsusiyyəti ilə müəyyən olunur: cari vəziyyəti, cari sürəti və mümkün ən yaxşı vəziyyəti.  $i$ -ci agentin cari vəziyyəti  $X_i$  vektoru ilə təsvir olunur:

$$X_i = (x_{ij}, x_{i2}, \dots, x_{in}), \quad i = 1, 2, \dots, N.$$

$x_{ij}$  –  $i$ -ci agentin  $j$  parametri,  $N$  – populyasiyada agentlərin sayıdır.  $i$ -ci agentin

vəziyyəti  $f(X_i)$  yararlılıq funksiyasının qiyməti ilə ölçülür.  $t$  iterasiyasında agent öz vəziyyətini  $X_i(t) = (x_{i1}(t), x_{i2}(t), \dots, x_{in}(t))$  yaxşılaşdırmağa çalışır. Bu cəhd agentin ən yaxşı vəziyyətə doğru hərəkət sürəti ilə göstərilir:

$$V_i(t) = [v_{i1}(t), v_{i2}(t), \dots, v_{in}(t)].$$

Agentin vəziyyəti optimallaşma məsələsinin həllini mümkün edir.  $t$  iterasiyasında hər bir agent öz  $X_i(t)$  vəziyyətini yaxşılaşdırmağa çalışması istəyi agentin  $V_i(t)$  sürətlə ən yaxşı vəziyyətə yaxınlaşması ilə özünü bürüzə verir. Bu zaman oriyentasiya kimi agentin ən yaxşı vəziyyəti  $X_{swarm}^{best}$  və  $X_i^{best}(t)$  – agentin öz hərəkəti zamanı yaranan ən yaxşı vəziyyət nəzərə alınır. İterasiya zamanı  $t$  sürəti və agentin vəziyyəti aşağıdakı qayda ilə yenilənir:

$$v_{ij}(t) = \omega \cdot v_{ij}(t-1) + c_1 r_1 (x_{ij}^{best}(t-1) - x_{ij}(t-1)) + c_2 r_2 (x_{swarm,j}^{best}(t-1) - x_{ij}(t-1)) \quad (23)$$

$$x_{ij}(t) = x_{ij}(t-1) + v_{ij}(t), \quad (24)$$

burada,  $x_{ij}^{best}(t)$  –  $X_i$  agentinin ən yaxşı vəziyyətinin  $t$  iterasiyasına kimi  $j$ -ci komponentidir;  $(x_{ij}^{best}(t) - x_{ij}(t))$  – daha yaxşı personal həll yolunu tapmaq üçün agentin davranışını təsvir edən koqnitiv komponentdir;  $x_{swarm}^{best}(t)$  –  $t$  iterasiyasında agentin ən yaxşı vəziyyətinin  $j$ -cu komponentidir;  $(x_{swarm,j}^{best}(t) - x_{ij}(t))$  – daha yaxşı həll yolunu tapmaq üçün agentin davranışını təsvir edən sosial komponentdir.

$\omega$  – əvvəlki iterasiya sürətinin təsirini təftiş edən inersiya gücüdür. İnersiya gücünün qiyməti böyük alınarsa, bu əlavə tədqiqatların aparılmasına, kiçik alınarsa, istismar prosesinə təkən verə bilər.

$r_1$  və  $r_2$  – təsadüfi qiymətlərdir və  $[0, 1]$  intervalında bərabər paylanmışlar.

$c_1$  və  $c_2$  – sürətləndirmə əmsalındır və agentin ən yaxşı vəziyyətə çatması ilə xarakterizə olunur.

*Koqnitiv və sosial parametrlər.*  $c_1$ ,  $c_2$  və  $\omega$  parametrləri PSO alqoritmində optimal həll yolunun əldə edilməsində mühüm rol oynayır. Elmi ədəbiyyatlarda  $c_1$  və  $c_2$  əmsallarının zamanla nisbətdə variasiya effekti tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki,  $c_1$  böyük,  $c_2$  isə kiçik qiymət alarsa agentlər daha yaxşı personal vəziyyətə yaxınlaşmaq hüququna malikdirlər.  $c_1$  kiçik,  $c_2$  isə böyük qiymət alarsa optimallaşmanın sonunda agentlərə qlobal optimuma yaxınlaşmağa icazə verilir. İterasiya üzrə dəyişən koqnitiv və sosial parametrlər (25) və (26) düsturlarında göstərilmişdir:

$$c_1(t) = c_1^+ - (c_1^+ - c_1^-) \frac{t}{t_{\max}}, \quad (25)$$

$$c_2(t) = c_2^+ - (c_2^+ - c_2^-) \frac{t}{t_{\max}}, \quad (26)$$

burada,  $t$  – cari iterasiya,  $t_{\max}$  – iterasiyanın maksimum qiyməti,  $c_1^+$  və  $c_2^+$  – ilkin,  $c_1^-$  və  $c_2^-$  – isə  $c_1$  və  $c_2$  əmsallarının son qiymətləridir və uyğun olaraq müxtəlif elmi işlərdə göstərilmişdir ki, alqoritmin düzgün işləməsi üçün  $c_1^+ = 2.5$ ,  $c_1^- = 0.5$ ,  $c_2^+ = 0.5$ , və  $c_2^- = 2.5$  olmalıdır.  $c_1$ ,  $c_2$  və  $\omega$  parametrləri isə aşağıdakı şərti yerinə yetirməlidirlər:

$$\frac{1}{2}(c_1 + c_2) - 1 < \omega < 1 \quad (27)$$

(25) və (26) düsturlarından görüldüyü kimi  $c_1$  və  $c_2$  parametrləri agentlərin hər hansı xüsusiyyətindən deyil, cari iterasiya qiymətindən xətti asılıdırlar. Tədqiqatda  $c_1$  və  $c_2$  parametrlərinin dəyişdirilməsində adaptiv qaydalar təklif olunmuşdur. Bu parametrlər hər bir iterasiyada agentin və ümumi dəstənin vəziyyətindən bilavasitə asılıdır. Məsələnin həlli üçün əvvəlcə agentlərin və ümumi dəstənin onların ən yaxşı vəziyyətinə yaxınlığını təyin edən koqnitiv və sosial yaxınlaşmanın indeksləri daxil edilir, daha sonra,  $X_i$  agentinin  $t$  iterasiyasında yararlılıq funksiyası hesablanır. Buradan  $c_1$  və  $c_2$  koqnitiv və sosial parametrlərinin təyini qaydasını əldə etmiş olur. PSO alqritmi işini iterasiyanın maksimum qiyməti əldə olunduqda başa çatdırır.

**Dördüncü fəsilə** təklif olunan metod və alqoritmlər eksperimental yoxlanmış və AzScienceNet şəbəkəsində sınaqdan keçirilmişdir. Sistemdə Microsoft SQL, Firebird və Delphi proqram paketlərindən istifadə edilmişdir. Tədqiqatda Wikimedia Fondunun verilənlər bazasında, viki-səhifələrin loq-fayllarında və viki-istifadəçilərin fəaliyyət statistikasında saxlanılan məlumatlardan istifadə edilmişdir.

İNFORMASIYA TƏSİRİNİN ANALIZI SİSTEMİ								
Məqalələr	İstifadəçilər	Şəkillər	Sosial baza sorğu	User sorğu	Şəkil sorğu			
<input checked="" type="checkbox"/>	(Müzakirə səhifəsinin həcmi - Həcm) >	1000						
<input checked="" type="checkbox"/>	(Müzakirə səhifəsinin həcmi - Həcm) <	1000000	və Ləğv etmələrin sayı >	3	<input type="button" value="OK"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Stub-da söz üzrə	Azerb						
<input checked="" type="checkbox"/>	Tarixdən	04.03.2005	<input type="button" value="B"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Tarixdək	04.03.2015	<input type="button" value="B"/>	
User adı	Cəmi redaktə sayı	Kod	Ad	Həcm (bayt)	Müzakirə səhifəsinin həcmi (bayt)	Fərq	Ləğv etmələrin sayı	İstinadların sayı
► Samme	27	7	Shusha	61152	106956	45804	60	93
Zyzzzzzy	24	9	Human rights in Azerbaijan	37277	38100	823	30	79
Ezhiki	20	10	Khojaly Massacre	46472	55814	9342	75	111
Nicat49	17	11	Sungait pogrom	43006	52871	9865	78	50
Golbez	14	13	Ramil Safarov	56950	87262	30312	97	95
Serzhak	14	14	Kirovabad pogrom	10318	13450	3132	35	17
Roses&guns	14							

Şəkil 2. Verilmiş parametrlərə əsasən gizli sosial şəbəkənin aşkarlanması

Eksperimentdə Vikipediyanın ingilis dili seqmentində Azərbaycanla bağlı konfliktli viki-səhifələr və bu səhifələri nəzarətdə saxlayan gizli sosial şəbəkə müəyyən edilmişdir (şəkil 2). Media-faylların düzgün strukturlaşdırılması və kontentə uyğun yerləşdirilməsi üçün məhdudiyətli klasterləşmə və “sürü” intellektinə əsaslanan adaptiv parametrlı optimallaşma alqoritmləri sınaqdan keçirilmişdir. Azərbaycanla bağlı viki-səhifələrə məzmunca daha uyğun olan fayllar müəyyən olunmuşdur. Alınan nəticələr təklif olunan metod və alqoritmlərin real imkanlarını təsdiqləmişdir. Sistemdə müvəffəqiyyətlə həyata keçirilən klasterləşmə metodları verilənlərin intellektual analizini aparmağa və problemin optimal yolla həllinə şərait yaratdığına görə mətn tipli sənədlərin klasterləşdirilməsi ilə əlaqədar digər praktiki məsələlərdə də istifadə oluna bilər.

### **DİSSERTASIYA İŞİNİN ƏSAS NƏTİCƏLƏRİ**

Dissertasiya işi üzrə aparılmış tədqiqatlar zamanı qoyulmuş məsələlər həll olunmuş və aşağıdakı əsas elmi nəticələr əldə olunmuşdur:

1. Viki-mühitdə İM texnologiyalarının reallaşdırılması nəticəsində yaranan problemlər analiz olunmuş və onların həlli yolları müəyyənləşdirilmişdir.
2. Viki-mühitdə İM-nin əsas komponentlərindən olan konfliktli viki-səhifələrin aşkarlanması üçün metod işlənmişdir.
3. Konfliktli viki-səhifələrin məzmununa görə klasterləşdirilməsi üçün hibrid çəkili qeyri-səlis c-means alqoritmı işlənmişdir.
4. Viki-mühitdə İM texnologiyalarını reallaşdıran gizli sosial şəbəkənin aşkarlanması məqsədilə onların sintezi və analizi üçün metod və alqoritm işlənmişdir.
5. Viki-səhifələrin təsir gücünü artırmaq üçün multimedia fayllarının düzgün strukturlaşdırılması və kontentə uyğun yerləşdirilməsində məhdudiyətli klasterləşmə metodu işlənmişdir.
6. İM-də multimedia resurslarından səmərəli istifadə üçün “sürü” intellektinə əsaslanan adaptiv parametrlı optimallaşma alqoritmı işlənmişdir.
7. Təklif olunmuş metod və alqoritmlər təcrübi sınaqdan keçirilmiş, onların səmərəliliyi aparılmış eksperimentlər əsasında təsdiq olunmuşdur.

### **Dissertasiya işinin əsas müddəaları aşağıdakı elmi işlərdə dərc edilmişdir:**

1. Алекперова И.Я. Comparative analysis of information attacks in Internet // **Информационные технологии и компьютерная инженерия**, 2010, № 3 (19), стр. 81–87.
2. Əliquliyev R.M., Ələkbərova İ.Y. Vikipediya.Virtual ensiklopediya, Bakı, **“İnformasiya texnologiyaları”** nəşriyyatı, 2010, 184 səh.
3. Ələkbərova İ.Y. Viki-mühitdə reallaşdırılan bəzi informasiya müharibəsi texnologiyalarının analizi // **İnformasiya cəmiyyəti problemləri**, 2011, № 2(4), səh. 18–28.

4. Алекперова И.Я. О некоторых подходах к анализу информационного влияния пользователей в социальных сетях // **Информационное общество**, 2012, № 3, стр. 31–38.
5. Ələkbərova İ.Y. Viki-mühitin sosial-demoqrafik portretinin analizi // **İnformasiya cəmiyyəti problemləri**, 2012, № 1(5), səh. 21–28.
6. Алекперова И.Я. Анализ факторов влияющих на рейтинг статей в вики-среде // **İnformasiya cəmiyyəti problemləri**, 2012, № 2(6), səh. 27–32.
7. Ələkbərova İ.Y. İnformasiya müharibəsi texnologiyaları, Bakı, “**İnformasiya texnologiyaları**” nəşriyyatı, 2012, 108 səh.
8. Ələkbərova İ.Y. Vikimetrik tədqiqatların analizi və viki-mühitdə informasiya təhlükəsizliyi problemləri haqqında // **İnformasiya texnologiyaları problemləri**, 2013, № 1(7), səh. 58–66.
9. Алгулиев Р.М., Алекперова И.Я. О методах выявления информационного противостояния в вики-среде // **İnformasiya cəmiyyəti problemləri**, 2013, № 1(7), səh. 39–48.
10. Alguliev R.M., Aliguliyev R.M., Alekperova I.Ya. Cluster approach to the efficient use of multimedia resources in information warfare in Wikimedia // **Automatic Control and Computer Sciences**, 2014, vol. 48, no. 2, pp. 97–108 (Scopus).
11. Алгулиев Р.М. Алыгулиев Р.М., Алекперова И.Я. Викиметрические исследования: современное состояние и перспективы // **Телекоммуникации**, 2014, № 5, стр. 42–48.
12. Ələkbərova İ.Y. E-dövlətin formalaşmasında viki-cəmiyyətin rolu // **İnformasiya cəmiyyəti problemləri**, 2014, № 2(4), səh. 18–28.
13. Ələkbərova İ.Y. Viki-mühitdə informasiya təsirinin intellektual analizi sisteminin iş prinsipi və elmi aktuallığı // **İnformasiya texnologiyaları problemləri**, 2015, № 1, səh. 70–79.
14. Əliquliyev R.M., Ələkbərova İ.Y. Vikimetrik tədqiqatlar: müasir vəziyyəti, problemləri və perspektivləri, Bakı, “**İnformasiya texnologiyaları**” nəşriyyatı, 2015, 87 səh.
15. Alguliyev R.M., Aliguliyev R.M., Alakbarova İ.Y. Extraction of hidden social networks from wiki-environment involved in information conflict // **International Journal of Intelligent Systems and Applications**, 2016, vol. 8, no. 2, pp. 20–27 (Scopus).
16. Ələkbərova İ.Y. Vikipediya virtual ensiklopediyasının əsasları. Bakı, “**İnformasiya texnologiyaları**” nəşriyyatı, 2017, 205 səh.
17. Ələkbərova İ.Y. İnformasiya müharibəsinin dövlətin informasiya mühitinə təsiri problemləri / “**Elektron hökumət Azərbaycanda: nailiyyətlər və perspektivlər**” **Beynəlxalq konfrans**, AzTU, Bakı, Azərbaycan, 26–28 aprel, 2010, səh. 146–148.



18. Алгулиев Р.М., Алекперова И.Я. Сетевые атаки как средства введения информационной войны в интернет-среде / **Proceedings of the 7th International Conference: "Internet Education Science-2010"**, New Informational and Computer Technologies in Education and Science, Vinnytsia, Sep. 28–Oct. 3, 2010, pp. 38–41.
19. Ələkbərova İ.Y. Viki-məqalələrdə informasiyanın düzgünlüyünün təyin edilməsinin bəzi üsulları haqqında / **"Riyaziyyatın tətbiqi məsələləri və yeni informasiya texnologiyaları" II Respublika Elmi Konfransı materialları**, Sumqayıt, 27–28 noyabr, 2012, səh. 204–206.
20. Alakbarova I.Y. Some Approaches to the Development of Information Influence and Hidden Communications Detection Systems in Wiki-Environment / **Proceedings of the IV International Conference "Problems of Cybernetics and Informatics"**, Baku, Sept. 12–14, 2012, pp. 119–120.
21. Ələkbərova İ.Y. Vikimetrik tədqiqatların informasiya təhlükəsizliyində rolu / **"İnformasiya təhlükəsizliyi problemləri" üzrə I Respublika elmi-praktiki konfransın materialları**, Bakı, 17–18 may, 2013, səh.109–112.
22. Alıquliyev R.M. Ələkbərova İ.Y. Viki-mühitdə gizli sosial şəbəkələrin aşkarlanması metodu / **"Elektron dövlət quruculuğu problemləri" I Respublika elmi-praktiki konfransı**, Bakı, 4–5 dekabr, 2014, səh.146–147.
23. Ələkbərova İ.Y. Viki-mühitdə big data problemləri və onların həlli yolları / **"Big data: imkanları, multidissiplinar problemləri və perspektivləri" I Respublika elmi-praktiki konfransı**, Bakı, 25 fevral, 2016, səh. 36–39.
24. Ələkbərova İ.Y. Semantik MediaWiki proqramının imkanları haqqında / **"Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri" I Respublika konfransı**, Bakı, 17 may, 2017, səh. 54–56.
25. Əliquliyev R.M., Kazımov T.H., Ələkbərova İ.Y. Vikipediyada konfliktli məqalələrin avtomatik aşkarlanması metodu / **"İnformasiya təhlükəsizliyinin aktual problemləri" III Respublika elmi-praktiki seminarı**, Bakı, 8 dekabr, 2017, səh. 24–27.

#### **Həmmüəlliflərlə dərc olunmuş işlərdə iddiaçının şəxsi rolu:**

- [2] – Vikipediyanın əsas problemləri analiz olunmuşdur;
- [9] – viki-mühitdə informasiya qarşılıqlarını müəyyən etmək üçün metod işlənmişdir;
- [10] – informasiya müharibəsində multimedia resurslarından səmərəli istifadə üçün yeni yanaşma təklif edilmişdir;
- [11, 14] – vikimetriyanın müəyyən elmi-nəzəri problemləri analiz edilmiş, perspektivlər müəyyən olunmuşdur;
- [15, 22] – viki-mühitdə informasiya qarşılıqlarında iştirak edən gizli sosial şəbəkəni avtomatik aşkarlamaq üçün metod işlənmişdir;
- [18] – İnternet məkanında bəzi şəbəkə hücumları analiz edilmişdir;
- [25] – konfliktli viki-səhifələrin avtomatik aşkarlanması metodu işlənmişdir.

## ИРАДА ЯВАР КЫЗЫ АЛЕКПЕРОВА

### РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ВОЙНЫ В ВИКИ-СРЕДЕ

#### АННОТАЦИЯ

Диссертационная работа посвящена разработке методов и алгоритмов для анализа технологий информационной войны в вики-среде с целью принятия соответствующих решений, защиты национально-культурных и исторических ценностей народов, оценки и контроля реальной ситуации.

В работе предлагается метод кластеризации текстовых данных с целью извлечения скрытых социальных сетей вики-пользователей участвующих в информационной войне. Также предлагается новый подход для повышения информационного воздействия вики-страниц. Для решения поставленных задач были использованы методы статистического и кластерного анализа, теория графов, технологии интеллектуального анализа данных и методы оптимизации.

В рамках диссертационной работы получены следующие основные результаты, обладающие научной новизной:

- разработан метод для выявления конфликтных вики-страниц, являющихся основными компонентами информационной войны в вики-среде;
- разработан гибридно-взвешенный нечеткий алгоритм «с-means» для кластеризации конфликтных вики-страниц по теме;
- разработаны метод и алгоритм для выявления скрытых социальных сетей в вике-среде;
- разработан метод кластеризации с ограничениями для правильного структурирования и распределения мультимедийных файлов по контенту в вики-среде, с целью повышения их влияния на общественное мнение;
- разработан алгоритм PSO (*particle swarm optimization*) с адаптивными параметрами для эффективного использования мультимедийных ресурсов в информационной войне.

# IRADA YAVAR ALAKBAROVA

## DEVELOPMENT OF METHODS AND ALGORITHMS FOR THE ANALYSIS OF TECHNOLOGIES OF INFORMATION WAR IN WIKI ENVIRONMENT

### SUMMARY

The dissertation is devoted to the development of the methods and algorithms for the analysis of technologies of the information war in the wiki environment with the aim of taking appropriate decisions, protecting the national-cultural and historical values of peoples, assessing and monitoring the real situation. The work proposes a method for clustering text data in order to extract hidden social networks of wiki users participating in the information war. Besides this, a new approach is also proposed to increase the information impact of wiki pages. To solve problems, methods of statistical and cluster analysis, graph theory, data mining technologies and optimization techniques were used.

As part of the dissertation, there are following main results, which have scientific novelty:

- a method for identifying conflicting wiki-page, which are the main components of information warfare in the wiki environment;
- a hybrid-weighted fuzzy c-means algorithm for clustering conflicting wiki pages has been developed;
- a method and algorithm for revealing hidden social networks in the wiki environment has been developed;
- a limit control clustering method in wiki environment was proposed of proper structuring and distribution of multimedia files with the aim of increasing their influence on public opinion;
- the algorithm PSO (*particle swarm optimization*) with adaptive parameters for the effective use of multimedia resources in the information war has been developed.

---

Çapa imzalanıb 06.02.2018. Tirajı 100 nüsxə.  
AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunun  
“İnformasiya texnologiyaları” nəşriyyatı

*На правах рукописи*

**ИРАДА ЯВАР КЫЗЫ АЛЕКПЕРОВА**

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ ДЛЯ АНАЛИЗА  
ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ВОЙНЫ  
В ВИКИ-СРЕДЕ**

3338.01 – системный анализ, управление и обработка информации

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора философии по технике

**БАКУ – 2018**