

DOI: 10.36719/2663-4619/609/46-60

Vüqar Hacımahmud oğlu Abdullayev
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

OXŞARLIQ-FƏRQLƏNMƏ METRİKASI ƏSASINDA VERİLƏNLƏRİN AXTARIŞININ KOMPÜTİNQİ

Açar sözlər: kompüter, kiber-sosial kompüter, qərar qəbul etmə, oxşarlıq-fərqlənmə metrikası, verilənlərin axtarışı, plagiat

Data search computing based on the similarity-difference metric

Summary

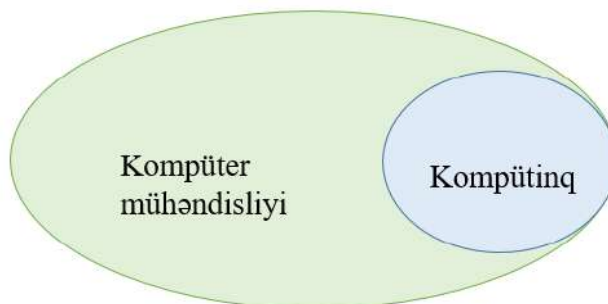
Models, methods and algorithms for cyber-social computing and machine learning implies the use of the metric of similarity – difference of unitary coded information for processing big data in order to generate adequate actuator signals for controlling cyber-social critical systems. A set-theoretic method of data search is being developed based on the similarity – difference of the frequency parameters of primitive elements, which makes it possible to determine the similarity of objects, the strategy of transforming one object into another, and also to identify the level of common interests, conflicts. Computational architectures of cyber-social computing and metric search for key data are being created. The definitions of the fundamental concepts in the field of computing are given on the basis of metric relations between interacting processes and phenomena. A software application is proposed for calculating the similarity-differences of objects based on the formation of vectors of frequencies of two sets of primitive data. A high level of correlation of the application results with the well-known system for determining plagiarism is shown.

Key words: computing, cybersocial computing, decision making, unitary data codes, similarity – difference, data retrieval, plagiarism

1. Tədqiqat məsələlərinin qoyuluşu

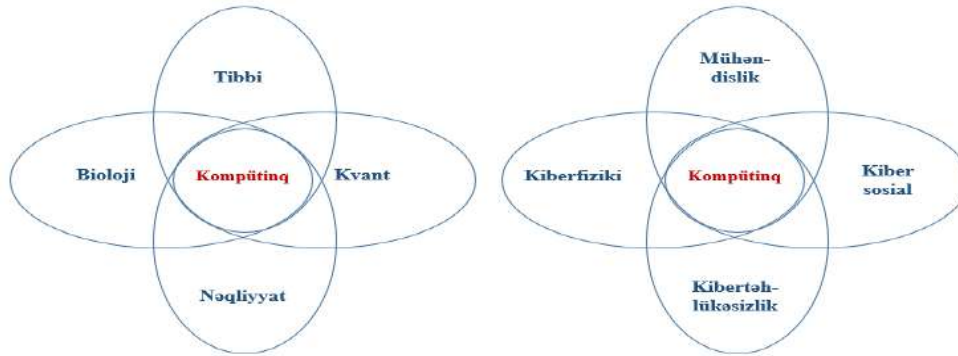
Kiber-fiziki sistemdə imtinalar iqtisadi, siyasi, sosial, ekoloji və humanitar (maddi-enerji və məkan-zaman) itkilərə gətirib çıxarır. Kritik sistemlərə nümunə kimi aşağıdakı sahələrdə texnoloji və texniki obyektləri göstərmək olar: energetika, nəqliyyat, sənaye, silahlanma, kiber sosial mühit, bankçılıq, internet, dövlətçilik və qanunvericilik. Bir mənalı olaraq, alimlər və mütəxəssislər belə bir nəticəyə gəlirlər ki, kritik sistemlərdə, bütün imtinaların 80 faizə qədər insanın istənilən sistemin yaxud obyektin özündə daxil olmaqla, idarə etməsinə məqsədyönlü olmaması ilə əlaqədardır. İnsan çox zaman pis icraçıdır. Beləliklə, determinativ və demək olar səhvsiz olan şəbəkə, bulud və terminal kompüterin qərar qəbul etmə prosesinə səlahiyyətlərini verməklə, onu ən azından, kritik proseslərin və hadisələrin monitorinq və idarə etmədən kənar etmək lazımdır. Ümumiyyətlə, vaxtında insanın müdaxiləsi olmadan dəqiq monitorinq və idarə etmə üçün fiziki və sosial məkanı rəqəmsal proseslərə və hadisələrə çevirməklə daha böyük inkişaf əldə etmək olar. İstənilən məşəli kritik sistemlərdə kadrların idarə etmə, hələki bəşəriyyətin ən vacib problemi kimi qalır.

Kompüter mühəndisliyi, ağıllı sensorların köməyi ilə kiberfiziki məkanın rəqəmsal monitorinqi əsasında intellektual bulud və telekommunikasiya servislərinin istifadəsi yolu ilə virtual, fiziki və sosial proseslərin etibarlı metrik idarə edilməsi üçün layihələndirmənin praktikasi və nəzəriyyəsi ilə, istehsalatın testləşdirməsi və qorunan proqram-aparat vasitələrinin istismarı ilə məşğuldur. Burada kompüter mühəndisliyinə aid olan, kompüter qlobal metodologiya kimi, qoyulmuş məqsədlərə çatmaq lazımdır. Şək. 1-də kompüter mühəndisliyi və kompüter arasında qarşılıqlı əlaqələri göstərilmişdir.



Şək. 1. Kompüter mühəndisliyi və kompüter arasında münasibət

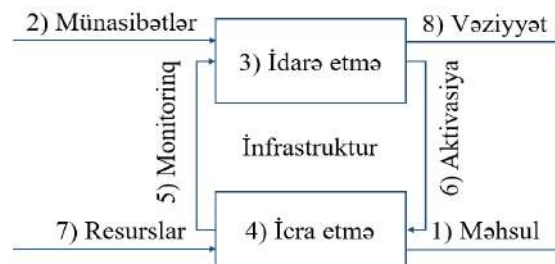
Göründüyü kimi, miqyaslanan kompüterinq məqsədə çatma prosesi kimi bu sahələrdə tətbiq edilə bilər: kosmoloji, bioloji, təbii, texnoloji, kiber sosial, kiberfiziki, qlobal, nəqliyyat, sənaye, elmi-tədris, Cloud-Edge, tibbi, Cyber Security, Quantum, Design and Test.



Şək. 2. Kompüterinq və təbiət arasındakı münasibətlər.

Bu o deməkdir ki, kompüterinqin metodologiyası bütün təbii proseslərin və hadisələrin, həmçinin insan fəaliyyətinin tədqiqatı ilə oxşardır, lakin təqdim olunmuş münasibətlərdə fərq yalnız tədqiqat obyektinin məzmunu ilə bağlıdır. Kompüterinq bütün təbii və suni proseslərin və hadisələrin nüvəsi və mahiyyətidir.

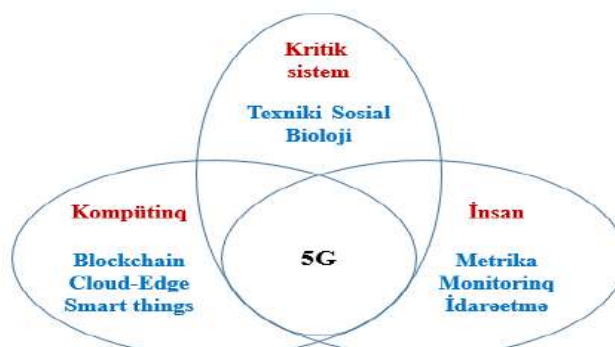
Kompüterinq idarə etmə (3) infrastrukturda metrik münasibətlərinin (2) monitorinqi (5) və aktivasiyası (6), həm də verilmiş resursları ilə (7) məhsullara və ya xidmətlərə (1) yəni ki, qoyulmuş məqsədə çatması və vizuallaşdırması (8) üçün icra (4) prosesi kimi təqdim oluna bilər (şək. 3).



Şək. 3. Personalın idarəetmə kritik sistemin kompüterinqi.

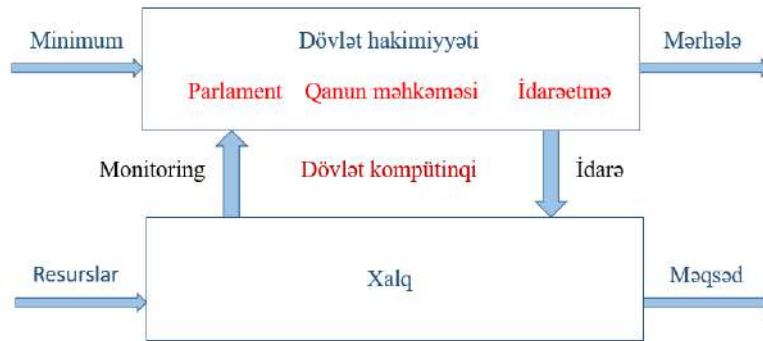
Yuxarıdakı səkkiz qarşılıqlı əlaqələrin vasitəsi ilə kompüterinqin metrik və struktur tərifləri, verilmiş sahədə insan və təbiət fəaliyyətinin istənilən prosesinin rəqəmsal idarə etmə sisteminin formal və faktiki yaradılması üçün nəzəri fundamental əsas kimi təqdim edilir. Daxil edilən metrika ilə kompüterinqin növləri insan fəaliyyətinin bütün sahələrini (kosmoloji, bioloji, flora, fiziki, virtual, kvant, sosial, dövlət, tibbi, nəqliyyat, infrastruktur, elmi, təhsil, istehsalat, idman, istirahət, səyahət, əyləncə) əhatə edir. Təbii ki, ilk öncə kompüterinq bacardığı qədər insanın minimal iştirakı ilə kritik obyektlərin, proseslərin və hadisələrin monitorinqinə və idarə etməyə yönədir.

Beləliklə, kompakt halda tədqiqatın mahiyyəti kritik sistemin, kompüterinqin və insanın arasında münasibətlərin yaradılmasında özünü təqdim edir (şək.4). Bu ağıllı monitorinqin və bulud maşın öyrənmənin (ML) idarə etmə mexanizminə qərar qəbul etmədə səlahiyyətləri ötürməsi hesabına öz təsirini sürürlü şəkildə minimallaşdırır.



Şək. 4. Formalaşan kritik kompüterinq

Verilmiş strukturda bir elementin digəri ilə əvəz edilməsi sistemin mahiyyətini dəyişdirmir. Buna misal kimi, dövlət quruluşunun kompüterini (şək. 5) göstərmək olar, harada ki, başçıların və məmurların periodik olaraq əvəzlənməsi əsas mahiyyəti - sosial münasibətləri dəyişdirmir.



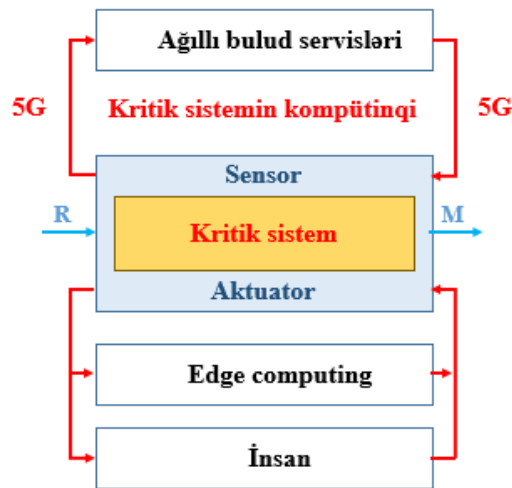
Şək. 5. Kritik sistemi kimi dövlət quruluşunun kompüterini

Vətəndaşların mobilliyi metrikaya əsaslanaraq planetin kadr resursları uğrunda daha çox mübarizə aparan mövcud dövlətçilik tərəfindən maraqlı alternativ təkliflər yaradırlar. Burada hər bir insan, həm də münasibətlərin metrikasına görə (əmək haqqı səviyyəsi, dil mədəniyyəti, adət-ənənə, tarix, qida, infrastruktur, nəqliyyat, iqlim, siyasi sabitlik, sosial güzəşt, səhiyyə, vergi qanunvericiliyi) işçi üçün həyat keyfiyyətini formallaşdıran alternativ seçimin (şək. 6) hüququnu əldə edir. Görünür ki, vətəndaşlardan alternativ dövlətçiliyə maliyyə axınları hakimiyyət tərəfdən insana münasibətlərin adı çəkilən metrikası ilə birbaşa mütənəsbirdir. Bugün işçiyə görə ən azı iki və daha çox dövlət strukturları rəqabətdə iştirak edirlər. Həyat və yaradıcılıq üçün ən yaxşı şərtləri təklif edən də bu rəqabətdə udur.



Şək. 6. Zəif dövlətçiliyin alternativliyi

Kritik sistemin keyfiyyət metrikası aşağıdakı parametrlərlə təyin olunur: etibarlıq, dayanıqlıq, uzunömürlük, təmirə yararlıq, yadda saxlamaq, testə yararlıq, idarə etmə, müşahidə, diaqnoz, xidmət, nəzarətə yararlıq, təhlükəsizlik və davamlılıq. İmtina - obyektin iş qabiliyyətli vəziyyətinin pozulmasından yaranan hadisədir [ГОСТ 20911-89 – texniki diaqnostika]. İmtinanın kritikliyi - birbaşa və vasitəli itkilər ilə, imtinanın nəticələrinin aradan qaldırması üçün əməyin və vaxtın sərfi və xərcləri ilə, təmirin imkanları və məqsədə uyğunluğu ilə, boş dayanmaların müddəti ilə, məhsuldarlığın azaltma dərəcəsi ilə təyin olunan və nəticəni xarakterizə edən əlamətlərin cəmidir. Kritik vəziyyətə və imtinaya gəlincə, müasir dövrdə kiberfiziki sistemdə istənilən neqativ proses və hadisə haqqında tam informasiya vardır ki, “critical system computing” mahiyyətini təşkil edən intellektual bulud və edge-computing monitoring və idarə etmə vəsaiti ilə qarşını almaq olar (şək. 7). Burada iki hesablamalar (bulud və terminal), sensor ötürücünün və aktuatorun köməyi ilə kritik sistemə xidmət edirlər. Təbii ki, bulud kompüterini kritik obyektin, məsələn avtomobilin (Synopsys, GMC, Tesla), vaxta və geopolisiziyaya münasibətinə invariantdır. Burada keyfiyyət və etibarlıq standartlar təyin olunur: JTAG IEEE 11.49, SECT IEEE 1500, IJTAG IEEE 1687, ISO 9001. Qeyd olunmuş standartların sərhəd skanlaşdırmanın texnologiyaları qurulan BIST vasitələri və bulud test service istifadəsi ilə kritik sistemin iş qabiliyyətini online testləşdirilməsi və bərpası hesabına keyfiyyətin və etibarlılığın yüksək dərəcəyə çatmaq imkanı verən əlavə xəttləri və spare-komponentləri yaradırlar.



Şək. 7. Kritik sistemin kompütingi

Təbii ki, yalnız səlahiyyətli operator terminal kompüter vasitəsi ilə kritik sistemin işinə müdaxilə etmək imkana malikdir. Hər bir insanın səlahiyyətlərinin tam monitoringi üçün axtarış və xüsusi proqramlar vasitəsi ilə funksional mövqeyə işçinin təyin olunması haqqında qərar qəbul etmək kifayətdir. Bu personnel computing və HR–Managementin mahiyyətini təşkil edir. İşçilərin səlahiyyətlərini ölçmək üçün iddiaçının və nümunə patternın (şablon) arasında oxşarlıq-fərqlənməni təyin etmə və həm də bir metrik-modelin digərinə çevrilməsinin kvazi-optimal yolunu təyin etmək imkanı verən Levenştayn metriki istifadə olunur.

2. Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri

Tədqiqatın məqsədi kiber sosial proseslərin və hadisələrin metrik monitoringi əsasında rəqəmsal intellektual idarə etməni istifadə edən kompüterin determinativ mexanizmləri ilə insanın əvəz edilməsi əsasında qərar qəbul etmə prosesindən insanın kənar edilməsi və əməkdaşların səlahiyyətlərini artırmaq hesabına kritik sistemlərdə imtinaların minimallaşdırılması ilə əlaqəli olan iqtisadi, texnoloji və sosial itkilərin azaldılmasıdır. Mahiyyət-obyektlərin bənzəməsini, bir obyektin digərinə transformasiyanın strategiyasını təyin etmək və həm də maraqların, konfliktliyin, plagiarizmin ümumilik səviyyəsini müəyyənləşdirməyə imkan verən mətn fraqment-obyektin oxşarlıq-fərqlənməsinin təyin edilməsi yolu ilə verilənlərin axtarışında məhsuldarlığın artırılmasıdır.

Məqsəd funksiyası L - təhsil, təcrübə və bacarıq üzrə etalon səlahiyyətləri təmin edən tam monitoringi M , ağıllı infrastruktur I və kvalifikasiyalı əməkdaşların E istifadəsi əsasında kritik proseslərin və hadisələrin rəqəmsal idarə etmə üzrə onlayn metrik qərar qəbul etmə kompüterli strukturun yaradılmasına və xidmətinə xərcləri hesabına kritik sistemin təmiri R və n -imtinaları ilə əlaqədar düz D və vasitəli S itkiləri minimallaşdırılmasıdır:

$$L = \min \sum_{i=1}^n (D_i + k_i \times S_i + R_i) \leftarrow (A + M + I + E) \leq G_{\min}.$$

Qoyulmuş məqsədə çatmaq üçün məsələlər bunlardır: 1) İnsan, kritik sistem və dəqiq rəqəmsal monitoring və idarə etmə mexanizmi arasında interaktiv onlayn qarşılıqlı təsir üçün kompüterin struktur modelini işləmək. 2) İki obyektin bənzəməni təyin etmə tezlik-çoxluq metodu üçün verilənlərin struktur və nəzəriyyəsinə işləmək. 3) Mətn fraqmentlərin oxşarlıq-fərqlənmə alqoritmini sintez etmək. 4) Misallar üzrə metodun testləşdirmək və yoxlanmanı icra etmək.

3. İki obyektin bənzəməsi təyin etmənin tezlik-çoxluq metodu

Kritik sistemlərdə personalın idarə etmə praktik məsələsinin həlli üçün texnoloji nüvə kimi Machine Learning və SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) strukturlarında formalaşdırılmış kiberfiziki kompüterdir. Belə kompüter primitiv nəzəri-çoxluq əməliyyatları, prosedurları və kvazioptimal həllərin axtarışında məhsuldarlığın artırılması məqsədi ilə paralel hərəkətin alqoritmləri istifadə edən böyük verilənlərin analitikasını təklif edir. Buna görə kritik sistemdə adekvat idarə etmənin təsirini qəbul etmək imkanı verən müqayisə yolu ilə verilmiş pattern üzrə verilənlərin axtarışı alqoritmi və prosedurların proqram kodda reallaşdırılması təklif edilir [11-20]. Axtarış - kompüter dünyasında oxşarlıq - fərqlənmə metrikindən başqa bir amil yoxdur. Buna görə proseslərin, hadisələrin sintez və analiz məsələlərində paralel və yüksək məhsuldar həllər üçün xüsusi prosessorla malik olması vacibdir. Quruluşca iki prosesin, hadisələrin, obyektlərin, komponentlərin oxşarlıq-fərqlənmə metriki ilə yekunlaşdırıcı vektorların alınması

üçün iki dənə paralel and və xor əməliyyatlarına əsaslanaraq bul cəbrdə əməliyyat apanlar iki düsturu istifadə edir:

$$S a, b = a_i \wedge_{i=1, n} b_i;$$

$$D a, b = a_i \oplus_{i=1, n} b_i.$$

Amma belə düsturlar proseslərin (hadisələrin) arasında münasibətlər haqda, verilənlərin ümumi strukturlarını təyin etmək, sintez və analiz zamanı ayrı-ayrı komponentlərin (vektorun koordinatları) necə bir birinə çevrilmələri haqda az informasiya verirlər. Üstəlik burada sintez prosesi verilənlərin texnoloji olaraq mükəmməl strukturlarından hesablama asılılığında qalır. Oxşarlıq-fərqlənmə normalaşdırılmış metrikası bul cəbrindəki verilmiş iki düsturu istifadə edir. Bundan başqa ümumi məxrəc nisbətən oxşarlıq və fərqlənmə normalaşdırılması üçün icra olunan vektorun eyni adlı koordinatların dizyuksiyası kimi əmələ gəlir:

$$S a, b = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \wedge_{i=1, n} b_i}{\sum_{i=1}^n a_i \vee_{i=1, n} b_i},$$

$$D a, b = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \oplus_{i=1, n} b_i}{\sum_{i=1}^n a_i \vee_{i=1, n} b_i}.$$

Məsələn, iki $a = 00111100$ və $b = 10101010$ yekunlaşdırıcı vektorlarda ancaq vahid qiymətin qeydi və hesablanması nəticəsində normalaşdırılmış qiymətləndirmədən əhəmiyyətsiz, yəni, sıfır olan eyniadlı koordinatlar avtomatik silinir:

$$S a, b = \frac{\sum_{i=1}^n 00111100 \wedge 10101010 = 001010000 = 2}{\sum_{i=1}^n 00111100 \vee 10101010 = 10111110 = 6} = 0,33;$$

$$D a, b = \frac{\sum_{i=1}^n 00111100 \oplus 10101010 = 100101110 = 4}{\sum_{i=1}^n 00111100 \vee 10101010 = 10111110 = 6} = 0,66;$$

Verilmiş düsturlar ilə hər iki qiyməti hesablamağa ehtiyac yoxdur. onlardan birini təyin etmək kifayətdir ki, ikincini tamamlanma düsturu ilə almaq olar:

$$D a, b = 1 - S a, b ; S a, b = 1 - D a, b .$$

Burda formalaşan qiymətin "Hemming" məsafədən fərqi eyni adres-indeksləri ilə koordinatlarda iki sıfırların varlığı şərtinin metrikasından və verilənlərin strukturlarından çıxmasıdır. Bu iki prosessin ölçülməsində adekvatlıq əhəmiyyətli dərəcədə yüksəlir. Çoxluq nəzəriyyəsinə görə, harada ki, $\{0, 1\}$ əlifbasının əvəzinə simvollar, hərflər, rəqəmlər, sözlər, mətnlər, obyektlər, prosesslər çıxış edir, oxşarlıq-fərqlənmə bir qayda olaraq Levenştayn metrikası və məsafəsi çərçivəsində baxılır. Onda üç elementar əməliyyatlar (simvolların əvəzi, əlavə etmə və silmə) iştirak edir, yəni, bir söz (proses, hadisə) digərinə transformasiya edir. Tək əməliyyatın, daha doğrusu boş simvol yerləşdirmənin, icrası hesabına istənilən uzunluqdakı cüt sözləri bir ölçüyə düzləndirən verilənlərin unifikasiya edilən strukturunun sintezi ilə xarakterizə olunan sözlər arasındakı oxşarlıq-fərqlənmənin təyin etmənin digər həlli təklif olunur. Nəticə etibarilə, vahid ölçülü unifikasiya edilən strukturun sintezi üçün alqoritmin hesablama mürəkkəbliyi iki sözün (obyektin, prosessin) uzunluğunun bərabərləşdirmə məqsədi ilə, boş simvolların $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ sayında yerləşdirilməsi üçün axtarış edilir. Misal üçün boş simvolların yerləşdirməsi yolu ilə bir sözün digərinə çevrilməsinə aşağıda baxılır:

CONDUCTION

BOND IANA

Bir sözün digərinə transformasiyası zaman minimal fərqlənmə və maksimal oxşarlıq əldə etmək məqsədi ilə boş simvolların yerləşdirməsi alqoritmin icrası aşağıdakı nəticəni verir:

CONDUCTION -

BOND --- IANA

İki sözü bərabərləşdirmək üçün boş simvolların miqdarı dördə bərabərdir. Bundan əlavə sözün transformasiya metrikasında fərqli-fərqli simvollara malik olan koordinatların miqdarına bərabər olan Levenştayn məsafəsinin trivial hesablanması baş verir ki, bu $D a, b = 6$, $S a, b = 5$ deməkdir. Beləliklə proseslərin və ya hadisələrin istənilən cütü, surətdə və məxrəcə də məntiqi şərtin icrasının arifmetik toplanması yolu ilə, oxşarlıq-fərqlənmə normalaşdırılmış qiymətlərin növbəti hesablanması məqsədi ilə, eyni uzunluqlu strukturlu metrikasına gətirmək olar:

$$S a, b = \frac{\sum_{i=1}^n a_i = b_i}{\sum_{i=1}^n a_i \cup b_i \neq \emptyset};$$

$$D a, b = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \neq b_i}{\sum_{i=1}^n a_i \cup b_i \neq \emptyset}.$$

oxşarlıq-fərqlənmə normalaşdırılmış qiyməti, bu misal üçün sözlər cütünün transformasiya edilmiş qarşılıqlı təsiri aşağıdakı görünüşə malikdir:

$$S_{a,b} = \frac{6}{11} = 0,55.$$

$$D_{a,b} = \frac{5}{11} = 0,45.$$

Normalaşdırılmış oxşarlıq-fərqlənmənin daha mürəkkəb konstruksiyası bərabərliklə yox, vektor-sözün bir koodinatının ikinci vektorun digər koodinata aid olması ilə təyin. Bu halda qiymətlərin hesablanması üçün düsturlar aşağıdakı kimi olacaq:

$$S_{a,b} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \cap_{i=1,n} b_i}{\sum_{i=1}^n a_i \cup_{i=1,n} b_i};$$

$$D_{a,b} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \Delta_{i=1,n} b_i}{\sum_{i=1}^n a_i \cup_{i=1,n} b_i}.$$

Burda “Kantor” əlifbası üçün nəzəri-çoxluq əməliyyatları faydalıdır.

$\cap$	0	1	X	$\emptyset$
0	1	0	0,5	0
1	0	1	0,5	0
X	0,5	0,5	1	0
$\emptyset$	0	0	0	0

$\cup$	0	1	X	$\emptyset$
0	1	1	1	0,5
1	1	1	1	0,5
X	1	1	1	1
$\emptyset$	0,5	0,5	1	0

Δ	0	1	X	$\emptyset$
0	0	1	0,5	0,5
1	1	0	0,5	0,5
X	0,5	0,5	0	1
$\emptyset$	0,5	0,5	1	0

Elementar cədvəllər, onların normalarına nəzəri-çoxluq əməliyyatları aparmaq, oxşarlıq-fərqlənməni formalaşdırın dəqiq qiymətlərin toplanması imkanları verir. Məsələn, növbəti iki çoxqiymətli $a = 1XXX10X1$, $b = 01X00XX1$ vektorları üçün ədədi doğruluq cədvəlində alınan oxşarlıq-fərqlənmənin qiymətləri aşağıdakı görünüşə malikdir:

$$S_{a,b} = \frac{\sum_{i=1}^n 1XXX10X1 \cap 01X00XX1 = 0 + \frac{1}{2} + 1 + \frac{1}{2} + 0 + \frac{1}{2} + 1 + 1}{\sum_{i=1}^n 1XXX10X1 \cup 01X00XX1 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1} = 0,56;$$

$$D_{a,b} = \frac{\sum_{i=1}^n 1XXX10X1 \Delta 01X00XX1 = 1 + \frac{1}{2} + 0 + \frac{1}{2} + 1 + \frac{1}{2} + 0 + 0}{\sum_{i=1}^n 1XXX10X1 \cup 01X00XX1 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1} = 0,44.$$

Üç vektor paralel ədədi əməliyyatı ($\cap, \Delta, \cup$) köməyi ilə vektorlar cütündə oxşarlıq-fərqlənməni təyin etmənin ümumi strukturu növbəti cədvəldə göstərilmişdir:

a	1	X	X	X	1	0	X	1
b	0	1	X	0	0	X	X	1
$\cap$	0	0,5	1	0,5	0	0,5	1	1
Δ	1	0,5	0	0,5	1	0,5	0	0
$\cup$	1	1	1	1	1	1	1	1

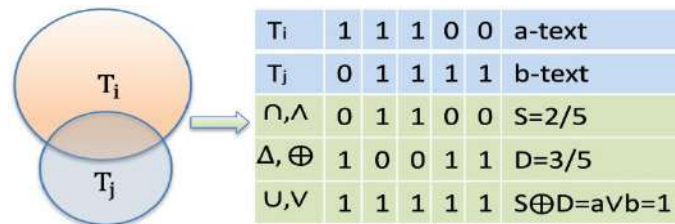
Beləliklə, iki oxşar qiymətlər alınır (bir birini qarşılıqlı olaraq 1-ə qədər tamamlayan): $S_{a,b} = 0,56$; $D_{a,b} = 0,44$. Aralıq hesablamaların növbəti vektorlarının koordinatları həmdə 1qiymətinədək qarşılıqlı tamamlayandır və oxşarlıq-fərqlənmənin təyin edilməsi prosesinin validasiyasının əsas şərtidir:

$\cap$	0	0,5	1	0,5	0	0,5	1	1
Δ	1	0,5	0	0,5	1	0,5	0	0

Bir sözün digərinə transformasiyasının strukturlaşdırılmış unifikasiya edilmiş metrikasının sintezinin alqoritminin hesablama mürəkkəbliyi $Q = (m \times n)^2$ kimi hesablanır.

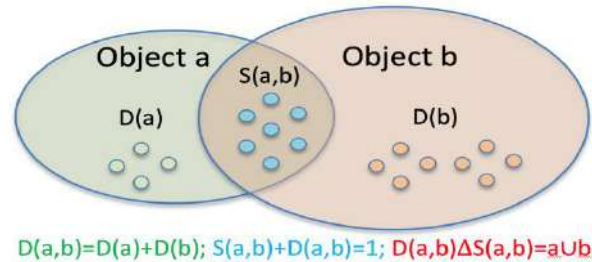
4. Tezlik-vektor modeli və oxşarlığın hesablanması metodu

(T_i , T_j) söz-primitivlərin çoxluğa müvafiq olan vektorlarının cütü çoxqiymətli strukturunda mətn fraqmentlərin bənzəməsinin effektiv təyin etmək və plagiarizmin səviyyəsini hesablamaq üçün istifadə oluna bilər. Üç vektor məntiq əməliyyatlarının köməyi ilə, verilmiş məsələnin həllinin sadə diaqramı şəkl. 8 kimi təqdim oluna bilər:



Şək. 8. Mətn fraqmentlərin bənzəmə axtarışın diaqramı

Koordinatlarda tək-tək qiymətlərin əvəzinə (T_i , T_j) vektor-çoxluqda olan söz və ya hər hansı digər verilən təqdim oluna bilər. Lakin sözün və ya cümlənin ilkin unitar kodlaşdırılması oxşarlıq-fərqlənmə təyin etmə alqoritminin icrasını əhəmiyyətli dərəcədə asanlaşdırır. Qeyd etmək lazımdır ki, binar kodun əvəzinə vektorun koordinatlarında mətn fraqmentlərin oxşarlıq metrikasının normalaşdırılmış qiymətləndirməsi üçün alqoritmin mahiyyəti dəyişdirməyən həqiqi və ya tam ədədin, həm də, komponentlərin vaxt və ya digər parametrləri formasında sözlərin və ya verilənlərin tezlikləri qeyd oluna bilər. Ümumi halda iki obyekt və ya proses arasındakı münasibətin ölçülməsi üçün dörd meyar formalaşır (şək. 9): 1) Oxşarlıq - iki mətnin or-metrikasının ümumi meyarıdır. 2) Oxşarlığı vahidə kimi əlavə edən fərqlənmə or-metrikasında integral qiyməti kimi. 3) Mətnin ümumi or-metrikasına gətirilmiş birinci mətn üçün fərqlənmə norması. 4) Mətnin ümumi or-metrikasına gətirilmiş ikinci mətn üçün fərqlənmə norması. İki mətn üçün fərqlənmə norması or-metrikasında integral fərqlənməni təşkil edir.



Şək.9. Oxşarlıq-fərqlənmənin metrik qiymətləri.

Qeyd etmək lazımdır ki obyektlərin ümumi or-metrikasına gətirilmiş oxşarlıq normaları eynidir. Bəzən qarşılıqlı təsirdə iştirak edən hər bir obyektə gətirilmiş oxşarlıq-fərqlənmə normasının hesablanmasına ehtiyac vardır. Qeyd olunanları nəzərə alaraq, münasibətləri təyin etmək üçün oxşarlıq-fərqlənmə qiymətlərinin miqdarı səkkizə bərabərdir.

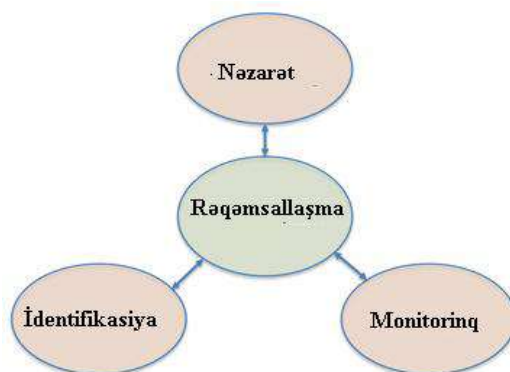
Oxşarlıq-fərqlənmənin dörd qiymətlərini təyin etmək üçün or-metrikasının əhəmiyyəti bir hadisənin, obyektin və ya prosesin digərinə transformasiya marşrutun formalaşdırılması zamanı onların arasındakı fərqlərin aradan qaldırması yolu ilə özünü göstərir. Mahiyyət etibarilə məsələlər aşağıdakılardır: 1) Təhsil marşrutu - Tələbənin mövcud olan statusu və onun sonuncu nəticəsi, yəni sosial mövqe. 2) sosial tanınma marşrutu - Vətəndaşın mövcud olan statusu, yəni sosial mövqe. 3) elmi tanınması marşrutu - Alimin mövcud olan statusu, yəni nobel və ya dövlət mükafatı. 4) istifadə edən seçkilərdə qalibiyyət marşrutu- Vətəndaşın mövcud olan statusu və arzu olunan vəzifənin metrikası-patterni. 5) Universitetin transformasiya marşrutu – daha qabaqcıl universitetə transformasiyanın onların metrikaların müqayisəsi əsasında marşrutu. 6) geridə qalmış müəssisənin (universitetin, dövlətin, konstitusiyanın) uğurlu, rəqəmsal transformasiyanın marşrutu. Rəqəmsallaşdırılmanın aktuallığı cloud-edge computing istifadəsinin statistikasında göstərilir:

Rəqəmsal xidmətlər (istifadəçilər kimi unikal şirkətlər verilib)	
Bulud istifadəçiləri: - 5,111,272 unikal şirkətlər	Microsoft Office 365 istifadəçiləri: -148,013 unikal şirkətlər
ERP istifadəçiləri: - 243,065 unikal şirkətlər	Microsoft Azure istifadəçiləri: - 24,978 unikal şirkətlər
CRM istifadəçiləri: - 203,035 unikal şirkətlər	Microsoft Dynamics istifadəçiləri: - 80,333 unikal şirkətlər

“Accounting» istifadəçiləri: - 401,597 unikal şirkətlər	AWS: -1,369,944 unikal şirkətlər
HCM istifadəçiləri: - 265,049 unikal şirkətlər	Salesforce: -114,870 unikal şirkətlər
BI istifadəçiləri: - 175,850 unikal şirkətlər	SAP:- 60,018 unikal şirkətlər

Burada ERP – Şirkət resursların layihələndirməsi, CRM - Müştəri ilə Əlaqələr İdarəetmə, HCM – İnsan kapitalın menecmenti, BI – business intellekti, AWS - Amazon Web Services, SAP ERP - Almanıyanın SAP SE şirkəti tərəfindən yaradılmış şirkət resurs layihələndirməsi proqramı.

Rəqəmsallaşdırma, həyat keyfiyyətinə nail olmaq və planetin ekologiyasını qorumaq üçün tam monitoring əsasında obyektlərin ağıllı metrik idarə edilməsi məqsədi ilə kiber-fiziki məkandakı bütün proseslərin və hadisələrin müəyyənəndirilməsinə əsaslanan genişlənən ümumi hesablama üçün global infrastrukturun yaradılmasıdır (şək. 10). Eyni zamanda, mürəkkəblik yalnız "pis adamlar" üçün 7/24 formatında öz müşahidə qabiliyyətinə sahib olan vətəndaşların rəqəmsal identifikasiyası problemini həll edərkən ortaya çıxır. Bütün digər məsələlər istənilən obyektlər üzərində (pilotsuz nəqliyyat vasitələri, tibb, gündəlik həyat, istirahət, qida, ticarət, kadrlar, təhsil, dövlət xidmətləri, sənaye, o cümlədən kritik sistemlər daxilində) cloud-edge hesablamaları tam dərəcədə həyata keçirən ağıllı sensorlar və aktuatorların köməyi ilə həll olunur.



Şək. 10. Kiber-fiziki məkanın rəqəmsallaşdırılmasının komponentləri

7) İki ölçmə arasındakı fərqi təyin edilməsi əsasında qüsurlu məhsulun, rəqəmsal sistemin, proqram proqram təminatının işlək vəziyyətə transformasiya marşrutu.

8) İki metrikanın fərqlərinin təyin etmə əsasında virusun destruktiv genomunun faydalı zülalə transformasiyanın marşrutu. Virusun destruktiv genomunu neytrallaşdıran anticisimlərin əmələ gəlmə marşrutu.

5. İki obyektin oxşarlıq-fərqlənməsini təyin etmə üçün proqram təminatı

Oxşarlıq-fərqlilik modulunun realizasiyası aşağıdakı kodda verilmişdir:

Similarity–Difference Control.h (created by Liudmyla Shapa)

```

plagiatControl.h
#pragma once
#include <QObject>
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <iterator>
#include <set>
#include <string>
#include <locale>
#include <algorithm>

```

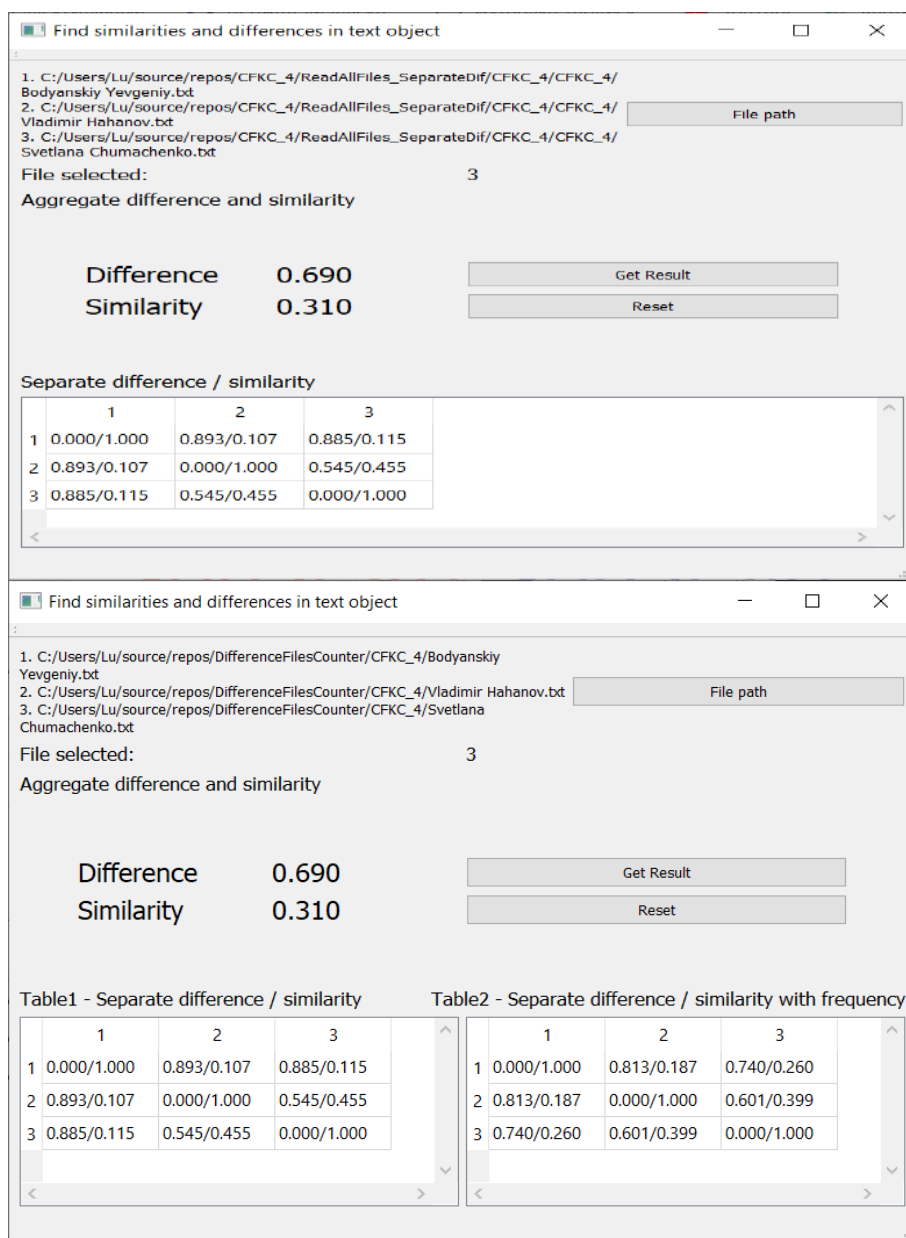


```
#include <regex>
#include <codecvt>
#include <locale>
#include <Windows.h>
#include <QString>
class PlagiatControl: public QObject {Q_OBJECT
private:
    std::vector<std::set<std::wstring>> m_allFileSet;
    std::set<std::wstring> m_mergeSet;
    std::set<std::wstring> m_intersectionSet;
    Vector<std::vector<double> m_differences;
    std::vector<std::string> m_filePathes;
    double m_Dif;
    double m_Same;
    double m_NormalA;
    double m_NormalB;
public:
    PlagiatControl(){}
    std::wstring s2ws(const std::string& str);
    void insertWordsFromFile(std::wifstream& fileStream, std::vector<std::set<std::wstring>>& _Set);
    void setCommonIntersection();
    void setCommonMerge();
    std::set<std::wstring> getIntersection(std::set<std::wstring>& _firstFile,
std::set<std::wstring>& _secondFile);
    std::set<std::wstring> getMerge(std::set<std::wstring>& _firstFile,
std::set<std::wstring>& _secondFile);
    void setSeparateDiff();
    double getDifference(std::set<std::wstring>& _mergeSet, std::set<std::wstring> & _intersectionSet);
    double getSimilarity(std::set<std::wstring>& _mergeSet,
std::set<std::wstring>& _intersectionSet);
    double getDifference();
    double getSimilarity();
    void setPath(QString & _firstPath);
    int getNumFilePath();
    QString getAllPathesQString();
    QVector<std::vector<double>>& getSeparateDiff();
    void clickResult();
    void clickReset();
public slots:
    void DifChanged(const QString&);
    void SameChanged(const QString&);
    void NormalAChanged(const QString&);
    void NormalBChanged(const QString&);
    void changeFileNum(int));
};
#include "plagiatControl.h"
std::wstring PlagiatControl::s2ws(const std::string& str)
{int size_needed = MultiByteToWideChar(CP_UTF8, 0, &str[0], (int)str.size(),
NULL, 0);
    std::wstring wstrTo(size_needed, 0);
    MultiByteToWideChar(CP_UTF8, 0, &str[0], (int)str.size(), &wstrTo[0],
size_needed);
    return wstrTo;}
```

```
void PlagiatControl::insertWordsFromFile(std::wifstream & fileStream,
std::vector<std::set<std::wstring>>& _Set)
{std::set<std::wstring> tempSet;
std::locale::global(std::locale("ru_RU.UTF-8"));
fileStream.imbue(std::locale());
while (!fileStream.eof())
{std::wstring currentLine;
std::getline(fileStream, currentLine);
std::wregex word_regex(s2ws("\\w+"));
auto words_begin =
std::wsregex_iterator(currentLine.begin(), currentLine.end(), word_regex);
auto words_end = std::wsregex_iterator();
for (std::wsregex_iterator i = words_begin; i != words_end; ++i) {
std::wsmatch match = *i;
std::wstring match_str = match.str();
tempSet.insert(match_str);}
_Set.push_back(tempSet);}
void PlagiatControl::setCommonIntersection()
{if (m_allFileSet.size() == 1)
{m_intersectionSet = m_allFileSet[0];}
for (int i = 0; i < m_filePathes.size()-1; i++)
{std::set_intersection(m_allFileSet[i].begin(), m_allFileSet[i].end(),
m_allFileSet[i+1].begin(), m_allFileSet[i+1].end(),
std::inserter(m_intersectionSet, m_intersectionSet.begin()));}
void PlagiatControl::setCommonMerge()
{/* std::set<std::wstring>tempSet;*/
for (int i = 0; i < m_filePathes.size()-1 ; i++)
{m_mergeSet.merge(getMerge(m_allFileSet[i], m_allFileSet[i+1]));}
//tempSet = m_allFileSet[i];
//m_mergeSet.merge(tempSet);}
std::set<std::wstring>
PlagiatControl::getIntersection(std::set<std::wstring> & _firstFile,
std::set<std::wstring> & _secondFile)
{std::set<std::wstring> resultSet ;
std::set_intersection(_firstFile.begin(), _firstFile.end(),
_secondFile.begin(), _secondFile.end(), std::inserter(resultSet,
resultSet.begin()));
return resultSet;}
void PlagiatControl::setSeparateDiff()
{std::vector<double> tempVector;
for (int i = 0; i < m_allFileSet.size(); i++)
{for (int j = 0; j < m_allFileSet.size(); j++)
{tempVector.push_back(getDifference( getMerge(m_allFileSet[i],
m_allFileSet[j]),getIntersection(m_allFileSet[i], m_allFileSet[j])));}
m_differences.push_back(tempVector);
tempVector.clear();}
double PlagiatControl::getDifference(std::set<std::wstring>& _mergeSet,
std::set<std::wstring>& _intersectionSet)
{return (float)((float)(_mergeSet.size() - _intersectionSet.size()) /
(float)_mergeSet.size());}
double PlagiatControl::getSimilarity(std::set<std::wstring>& _mergeSet,
std::set<std::wstring>& _intersectionSet)
{return (float)((float)_intersectionSet.size() / (float)_mergeSet.size());}
double PlagiatControl::getDifference()
{return m_Dif;}
```

```
double PlagiatControl::getSimilarity()
{return m_Same;}
std::set<std::wstring> PlagiatControl::getMerge(std::set<std::wstring>&
_firstFile, std::set<std::wstring>& _secondFile)
{std::set<std::wstring> resultSet=_secondFile;
std::set<std::wstring> tempSet=_firstFile;
resultSet.merge(tempSet);
return resultSet;}
void PlagiatControl::setPath(QString & _firstPath)
{if (std::find(m_filePathes.begin(), m_filePathes.end(), _firstPath.
toStdString()) == m_filePathes.end())
{m_filePathes.push_back(_firstPath.toStdString());}
QString PlagiatControl::getAllPathesQString()
{QString temp;
for (int i = 0; i < m_filePathes.size(); i++)
{temp.append(QString::number(i + 1));
temp.append(". ");
temp.append(QString::fromStdString(m_filePathes.at(i)));
if (i != m_filePathes.size() - 1)
{temp.append("\n");}
return temp;}
int PlagiatControl::getNumFile+ePath()
{return m_filePathes.size();}
QVector<std::vector<double>>& PlagiatControl::getSeparateDiff()
{return m_differences;}
void PlagiatControl::clickReset()
{m_allFileSet.clear();
m_filePathes.clear();
m_mergeSet.clear();
m_intersectionSet.clear();
m_Dif = 0;
m_Same = 0;
emit changeFileNum(m_filePathes.size());
emit DifChanged(QString::number(0, 'f', 3));
emit SameChanged(QString::number(0, 'f', 3));}
void PlagiatControl::clickResult()
{m_Dif = 0;
m_Same = 0;
m_NormalA = 0;
m_NormalB = 0;
m_allFileSet.clear();
m_differences.clear();
m_mergeSet.clear();
m_intersectionSet.clear();
for (int i = 0; i < m_filePathes.size(); i++)
{std::wifstream fileStream(m_filePathes[i]);
insertWordsFromFile(fileStream, m_allFileSet);}
setCommonIntersection();
setCommonMerge();
m_Dif = getDifference(m_mergeSet, m_intersectionSet);
m_Same = getSimilarity(m_mergeSet, m_intersectionSet);
setSeparateDiff();}
```

Oxşarlıq-fərqlənmə proqram təminatı C++ dilində hazırlanmışdır. Obyektlər arasında (mətn, vektor, matris, quruluş) oxşatlıq-fərqliliyi ayıqmaq üçün giriş-çıxış interfeys modulu aşağıdakı kimidir:

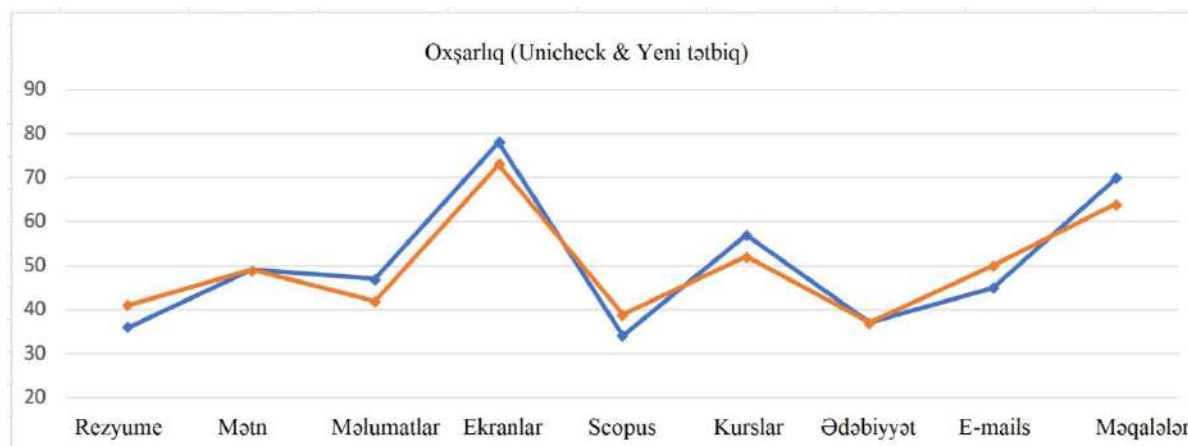


Şəkil 11. C ++ hazırlanmış tətbiqin interfeysi

Modulun testləməni növbəti cütləri daxil olmaqla fərqli-fərqli mətn fayllarda icra olunub: 1) Məşhur müəlliflərin əsərləri. 2) Alimlərin elmi nəşrləri. 3) Kompüter sahəsində ekspertlərin və təzə başlayanların anketi. 4) Ayrı-ayrı alimlərin və elmi işçilərin Scopus-nəşrlərin siyahısı.

Şək. 10-da göstərilmiş obyektlərin və qrafiklərin cütlərin metrik müqayisənin növbəti cədvəli Similarity proqram modulun işinin nəticəsində və həm də oxşarlığın (plagiarizmin) təyin edilməsi üçün proqram məhsulun istifadəsi əsasında alınan mənalarda qiymətlər arasındakı sabit əlaqəni əks etdirir.

Sim-matrix	Rezyume	Mətn	Məlumatlar	Ekranlar	Scopus	Kurslar	Ədəbiyyət	E-mails	Məqalələr
A (k) obyekti	450	150	560	500	40	140	15	3	470
B (k) obyekti	780	230	120	700	30	100	20	5	500
U oxşarlığı	36	49	47	78	34	57	37	45	70
N oxşarlığı	41	49	42	73	39	52	37	50	64

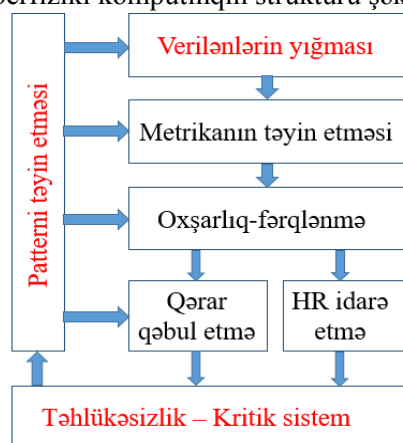


Şək. 12. İki proqram məhsullarının qiymətləri arasında korelyasiya.

Burda adekvat qərarları qəbul etmək məqsədi ilə prosesslərin və hadisələrin arasındakı təklif olunmuş nəzəri-çoxluq metodun əsaslılıq haqqında şahidlik edən müxtəlif proqram məhsullarında alınan qiymətlər və 6 punkt ilə maksimal kənara çıxma ilə arasında korelyasiya müşahidə olunur.

6. Nəticə

Verilənlərin toplanması və etalon həlləri ilə sonrakı müqayisəsi əsasında qərar qəbul etməyə və kadrların metrik idarə etməsinə yönəldilmiş kiberfiziki kompüterin strukturu şəkl. 11 göstərilir.



Şək. 13. Kompüterin strukturu

1) Böyük verilənlərin emalı, qərarların qəbul edilməsi və kritik sistemlərin idarə edilməsi üçün aktual olan kiber sosial kompüterin arxitekturalarının, modellərinin, metodların və alqoritmlərin konsepsiyası təklif olunub.

2) Komponentlərin monitorinqi və qərarların metrik qəbul edilməsi əsasında kiber sosial obyektlərin, prosesslərin və hadisələrin idarə edilməsi üçün interaktiv kompüterin strukturları və arxitekturaları təklif olunur.

3) Təhsil, tərcübə və bacarıq üzrə etalon səlahiyyətləri ödəyən kvalifikasiyalı işçilərin və ağıllı infrastrukturun tam monitorinqi və istifadəsi əsasında kritik prosesslərin və hadisələrin rəqəmsal idarə etmə üzrə metrik onlayn qərar qəbul etmənin kompüterli strukturların işləməsi və xidməti hesabına kritik sistemlərin imtinaları və təmiri ilə əlaqədar itkiləri minimallaşdırması üçün icraya aid olan məsələlər və məqsəd funksiyası formalaşdırılıb.

4) Obyektlərin bənzənməsi, bir obyektin digərinə transformasiyanın strategiyası təyin etmək və həm də maraqların, konfliktliyin, plagiarizmin ümumiliyi indentifikasiya etmək imkanı verən mətn fraqment-obyektlərin oxşarlıq-fərqlənmənin hesablanması yolu ilə verilənlərin axtarışın tezlikli nəzəri-çoxluq metodu təklif olunub.

5) Müxtəlif mətn fraqment-obyektlərin oxşarlıq-fərqlənmənin hesablanması tezlikli nəzəri-çoxluq metodu C++ dilində reallaşdırılıb və sınaqdan keçirilib. Təklif olunmuş proqramın və plagiarizmin təyin edən mövcud sistemin müqayisə analizi keçirilib. Nəticələr təklif olunmuş metodun hesablanma mürəkkəbliyin

yüksək olmayan kradratik səviyyəsində müxtəlif mətn misallarda korellyasiyanın yüksək səviyyəyə malikdir.

6) Sosial oxşarlıq və fərqlənmə. İnsanlar və ölkələrin onlayn yaxınlaşması onların dövlətlərin bölüşdürülməsinə və parçalanmasına səbəb olur. Həyat tərzinin, mədəniyyətlərin və ərazilərin oxşarlığı onların fərqliliyinə səbəb olur. Tərsi də həqiqətdir, quruluşlar, mədəniyyətlər və ərazilər nə qədər inkişaf etsə, bir-birlərinə daha yaxınlaşır. Yaxınlıqda ayrılıq, ayrılıqda yaxınlıq yaranır. Yaxınlıq bir çox xəstəliyin səbəbidir amma ayrılma sağlamağa səbəb olur. Oxşarlıq və fərqlənmə bir-biri olmadan mövcud ola bilməz və bir-birini qarşılıqlı tamamlayır: $S+D=aUb=1$. Obyektlər, proseslər, fenomenlər və ya mövzular cütlükləri nə qədər fərqli olsa, bir o qədər yaxındır. Harmoniya, təbiətin və cəmiyyətin inkişafının genomudur. Mütləq oxşarlıq mərhələsi fərqlənmə prosesinə səbəb olur.

7) Elm və təhsilin canlandırılması. Ölkənin elmi icmaları və yüksək vəzifəli şəxsləri qeyri-adi nəticələrlə fərqlənməyə çalışan ayrı-ayrı alimlərin, elmi məktəblərin nailiyyətlərini ayıq-sayıq izləməlidir. Dövlət elmi intensiv və təcrübə yönümlü tədqiqatlar üçün layiqli alimlərlə, universitetlərlə iş müqaviləsi bağlamaq üçün müəssisələri mənəvi və maddi cəhətdən təşviq etməlidir və hökumət şirkətləri universitetlərlə ortaq araşdırma təşkil etməlidir. Eləcədə, 1) Fəal alim və müəllimlərin maaşlarını özəl şirkətlərin işçiləri səviyyəsinə qaldırmaq. 2) Universitetlərdən şirkətlərə və digər ölkələrə kadr axınının azaldılması və daha sonra mütəxəssislərin universitetlərə qayıtması. 3) Həmişə şirkətin mütəxəssislərinin səlahiyyətləri daxilində olmayan layihələrdə ciddi elm tələb edən və problemlərin alimləri tərəfindən həll edilməsi. Yuxarı səviyyəli menecerləri praktik alimlərlə birləşdirmək. 4) Təklif olunan əməkdaşlıqda şirkətin mənafeləri - ortaq işgüzar müqavilələrin bağlanmasıdan irəli gələn vergi və digər faydalar qanunda göstərilməlidir. 5) Şirkətlər, universitetlər, elm adamları, tələbələr, elm, təhsil və bütövlükdə dövlət qazanır! 6) Universitetlərin və şirkətlərin vəzifəsi hökuməti, universitetlərin özəl firmaların iqtisadi fəaliyyətlərinə məcburi maraq göstərilməsi barədə qanun qəbul etməsinə razı salmaqdır. 7) İkinci vəzifə universitetləri vergidən azad etmək və iqtisadi müqavilələr üçün əlavə xərcləri yüzə 10-a qədər azaltmaqdır ki, bu da universitetlərə investisiya qoyuluşunu özəl yerli və xarici şirkətlərdən cəlbədicə edəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. Поляк Б.Т., Хлебников М.В., Рапопорт Л.Б. Математическая теория автоматического управления: учебное пособие. – М.: ЛЕНАНД, 2019. – 500 с.
2. Теория управления (дополнительные главы): Учебное пособие / Под ред. Д.А.Новикова. — М.: ЛЕНАНД, 2019. — 552 с.
3. Kharchenko V. Green IT Engineering: Concepts, Models, Complex Systems Architectures / V.Kharchenko, Y. Kondratenko, J.Kacprzyk (Eds.) // In the book series "Studies in Systems, Decision and Control" (SSDC) .- vol. 1.- Berlin, Heidelberg: Springer International Publishing.- 2017.
4. Kharchenko V. Green IT Engineering: Components, Networks and Systems Implementation / V.Kharchenko, Y.Kondratenko, J.Kacprzyk (Eds.) // In the book series "Studies in Systems, Decision and Control" (SSDC). - vol. 2.-Berlin, Heidelberg: Springer International Publishing.- 2017.
5. Vladimir Hahanov. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services New York: Springer 2018. 279 p.
6. K.Christidis and M.Devetsikiotis, "Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things," in IEEE Access, vol. 4, pp. 2292-2303, 2016.
7. Roberto Saracco. Digital Twins: Bridging Physical Space and Cyberspace. Computer. December 2019. P. 58-64.
8. D.Tarraf, "Control of Cyber-Physical Systems," Workshop held at Johns Hopkins University, March 2013, Springer, 2013, 378p.
9. J.Higg, V.Gurupur, M.Tanik, "A Transformative Software Development Framework: Reflecting the paradigm shift in social computing," 2011 Proceedings of IEEE Southeastcon, 2011, pp. 339 – 344.
10. C.Zhu, V.C.M. Leung, L.Shu, E.C.H. Ngai, "Green Internet of Things for Smart World," in IEEE Access, 2015, vol. 3, pp. 2151-2162.
11. Zomaya Albert Y., Sakr Sherif. Handbook of Big Data Technologies. Springer. 895 p.
12. Data Science. John D. Kelleher, Brendan Tierney. MIT Press. 2018. 280 p.
13. Abdelhay A. Sallam; Om P.Malik, "Scada Systems," in Electric Distribution Systems, IEEE, 2019, pp.465-485.
14. Hwaiyu Geng, "IoT AND SMART INFRASTRUCTURE," in Internet of Things and Data Analytics Handbook, Wiley, 2017, pp.481-493.

15. E.V.Yurkevich and L.N.Kryukova, "Optimization Mechanisms of Management at the Industrial Enterprise with the use of Cyber Social Systems," 2018 Eleventh International Conference "Management of large-scale system development" (MLSD, Moscow, 2018, pp. 1-5.
16. M.Stoodley, D.Ashlock and S.Graether, "Data driven point packing for fast clustering," 2018 IEEE Conference on Computational Intelligence in Bioinformatics and Computational Biology (CIBCB), St. Louis, MO, 2018, pp. 1-8.
17. R.Guo, G.Mao, Y.Liu, Y.Liu, J.Wang and R.Cui, "The Method of Similarity-Difference Comprehensive Evaluation on Test Paper Quality in Colleges and Universities and Its Application," 2009 Second International Conference on Education Technology and Training, Sanya, 2009, pp. 227-230.
18. J.Zhu, H.Zeng, S.Liao, Z.Lei, C.Cai and L.Zheng, "Deep Hybrid Similarity Learning for Person Re-Identification," in IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, vol. 28, no. 11, pp. 3183-3193, Nov. 2018.
19. T.Komori, Y.Hijikata, T.Tominaga, S.Yoshida, N.Sakata and K.Harada, "Real Friendship and Virtual Friendship: Differences in Similarity of Contents/People and Proposal of Classification Models on SNS," 2018 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (WI), Santiago, 2018, pp. 354-360.
20. K.Lin, "New Vague Set Based Similarity Measure for Pattern Recognition," 2019 20th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD), Toyama, Japan, 2019, pp. 15-21.
21. <https://corp.eu.unicheck.com/dashboard/library/browser#100071849>

Rəyçi: dos. T.Əsgərov

Göndərilib: 16.11.2020

Qəbul edilib: 18.11.2020