

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

UŞAQLARIN İNTERNET MÜHİTİNDƏ İNFORMASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİN OLUNMASI ÜÇÜN METOD VƏ ALQORİTMLƏRİN İŞLƏNMƏSİ

İxtisas: 3339.01 – İnformasiyanın mühafizəsi üsulları və sistemləri,
informasiya təhlükəsizliyi

Elm sahəsi: Texnika elmləri

İddiaçı: **Sabirə Səfəralı qızı Ocaqverdiyeva**
Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın

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

Bakı – 2024

Dissertasiya işi Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

AMEA-nın həqiqi üzvü, texnika
elmləri doktoru, professor
Rasim Məhəmməd oğlu Əliquliyev

Rəsmi opponentlər:

texnika elmləri doktoru, dosent
Yadigar Nəsim oğlu İmamverdiyev
texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Vüqar Yadulla oğlu Musayev
texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Lalə Hekayət qızı Kərimova

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya
Komissiyasının Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən
ED 1.35 Dissertasiya Şurası

Dissertasiya şurasının sədri:



AMEA-nın həqiqi üzvü,
texnika elmləri doktoru, professor
Rasim Məhəmməd oğlu Əliquliyev

Dissertasiya şurasının elmi katibi:



texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Fərqanə Cabbar qızı Abdullayeva

Elmi seminarın sədri:



AMEA-nın müxbir üzvü,
texnika elmləri doktoru,
Ramiz Məhəmməd oğlu Alıquliyev



İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. IV sənaye inqilabının vüsət aldığı müasir dövrdə İnternet insanların gündəlik həyatının bir hissəsinə çevrilmişdir. İnternetin e-poçt, e-bankçılıq, e-ticarət, sosial media, onlayn konfrans və s. kimi müxtəlif xidmətlərindən geniş şəkildə istifadə etməklə, həm fərdlər, həm də şirkətlər gündəlik fəaliyyətinin çox hissəsini onlayn mühit üzərindən həyata keçirir. Bu proseslər nəticəsində, insanlar arasında ünsiyyətin və digər fəaliyyətin qlobal rəqəmsal mühiti formalaşır. İnternet insanlara xidmət göstərməklə yanaşı informasiya təhlükəsizliyi ilə bağlı bir sıra ciddi problemlər və təhdidlər də yaratmaqdadır. Belə təhdidlər vətəndaşların nüfuzuna və maraqlarına zərər vura biləcək potensial mümkün hadisə, hərəkət və proseslər kimi nəzərdə tutulur¹. Məlumdur ki, İnternet istifadəçilərinin bir hissəsi uşaqlardır və onlar qlobal şəbəkədə çox aktivdirlər. Uşaq dedikdə 18 yaşı hələ tamamlanmamış şəxslər başa düşülür. Beynəlxalq Telekomunikasiya İttifaqının (BTI) araşdırmalarına görə, İnternetdən istifadə edən 5-17 yaşlı uşaqların sayında ilbəl sürətli artım müşahidə edilir və 2023-cü ildə bu rəqəm 1,75 milyarda çatmışdır. Bu isə həmin yaş qrupunda olan uşaqların təxminən 83%-ni təşkil edir².

Mobil telefon, planşet və digər rəqəmsal cihazların geniş yayılması İnterneti istənilən vaxt və hər yerdə əlçatan etmişdir. İnternet təhsil resursları, əyləncə, kommunikasiya vasitələri və böyük həcmdə məlumat təklif etsə də, uşaqların informasiya təhlükəsizliyi ilə bağlı ciddi problemlər də yaradır. Bu problemlər aşağıdakılardır:

- yaş qrupuna uyğun olmayan və ya zərərli kontentlə qarşılaşma;
- vulqar ifadələrlə (söyüş, təhqir, alçaldılma və s.) rastlaşma;
- fərdi məlumatlara icazəsiz giriş və onların ələ keçirilməsi, məxfiliyin pozulması, kiberzorakılıq riski;

¹ Prasad, R. Cyber security: the lifeline of information and communication technology / R.Prasad, V.Rohokale. – Cham, Switzerland: Springer International Publishing, –2020. – 274 p.

² Almost 80 per cent of people aged between 15 and 24 use the Internet, <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/2023/10/10/ff23-youth-internet-use/>

- İnternet asılılıq;
- rəqəmsal qurğulardan istifadənin uşaqların davranışına, psixologiyasına və fiziki sağlamlığına təsiri;
- informasiya mədəniyyətinin formalaşdırılması ilə bağlı problemlər və s.

İnternetdə informasiya senzura, məhdudiyət və ya tənzimləmə olmadan toplandığı üçün uşaqlar onlayn resurslara hər dəfə daxil olduqda zorakılıq və sosial-psixoloji təhdidlərlə üzləşirlər. Uşaqların İnternet mühitində informasiya təhlükəsizliyinin (UIİT) təmin olunması və onların faydalı İnternet resurslarından təhlükəsiz istifadə imkanı əldə etməsi müasir dünyada ən aktual məsələlərdən biri olaraq qalmaqdadır. Uşaqları İnternetin zərərli təsirlərindən qorumaq məqsədilə 2008-ci ildə BTİ tərəfindən “Kiberməkanda uşaqların müdafiəsi”³ təşəbbüsü irəli sürülmüşdür.

2018-ci ildə “Uşaqların zərərli informasiyadan qorunması haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunu qəbul edilmişdir⁴. Bu qanun uşaqların yaşa uyğun informasiya əldə etməsi ilə əlaqədar olaraq onların zərərli informasiyadan qorunması tədbirlərini müəyyənləşdirir və yaranan münasibətləri tənzimləyir. Qanuna əsasən müəyyən yaş qrupuna (“6”, “6+”, “12+”, “16+”, “18+”) uyğun, zorakılığı və qəddarlığı nümayiş etdirən, qorxu, erotik məzmunlu informasiyanın uşaqlar arasında yayılması qadağan olunur.

“Azərbaycan Respublikasının informasiya təhlükəsizliyi və kibertəhlükəsizliyə dair 2023–2027-ci illər üçün Strategiyası” İnternetdən gələn təhdidlərdən, zərərli informasiyalardan və yaranan fəsadlardan uşaqların mühafizəsini hədəf göstəricilərindən biri kimi

³Child-Online-Protection,

<https://www.itu.int/es/myitu/News/2020/06/02/13/45/Celebrating-10-years-of-Child-Online-Protection>

⁴“Uşaqların zərərli informasiyadan qorunması haqqında” Azərbaycan Respublikasının qanunu. [Elektron resurs] / – Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2018-ci il 30 oktyabr tarixli 1310-VQ nömrəli Qanununun tətbiqi barədə Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Fərmanı ilə təsdiq edilmişdir. – Bakı, 21 noyabr, 2018. URL: <https://president.az/az/articles/view/30816>

hesab edir⁵.

XXI əsrin əvvəllərindən başlayaraq İnternet xidmətlərinin sürətlə genişlənməsi UIİT üzrə tədqiqatların artmasına təsir etmişdir. Bu tədqiqatlar İnternetin uşaqların sağlamlığına və psixoloji rifahına təsiri, onlayn oyunlara aludəçilik, İnternet-asılılıq, hüquqi çərçivədə olan boşluqlar, kibercinayətkarlarla qarşılaşma və zərərli kontent də daxil olmaqla bir sıra kritik problemləri əhatə edir. Bu tədqiqatlar uşaqların İnternetdə üzləşdiyi riskləri və təhlükələri müəyyən etmək və onların qarşısını almaq üçün effektiv həllər təklif edir.

Mövzu ilə əlaqədar olaraq tanınmış tədqiqatçılardan S.Livinstonun, L.Haddonun, E.Y. Zotovanın, Q.U Soldatovanın və s. alimlərin adlarını çəkmək olar. UIİT-in təmini ilə əlaqəli bir çox yanaşmaların, texnologiyaların olmasına baxmayaraq yeni virtual layihələrin (Instagram, TikTok, Whatsapp və s.) sayı artdıqca, İnternet təhlükələri də çoxalır, bu isə kiberqurbanların sayının artmasına təsir edir. Bütün bunlar UIİT-in təmin edilməsi problemlərinin həllində daha etibarlı proqram vasitələri, mexanizmləri və yeni effektiv yanaşmaların işlənməsini zəruri edir.

Tədqiqatın obyektı və predmeti. Dissertasiya işində **tədqiqat obyektı** İnternetdən istifadə zamanı uşaqların informasiya təhlükəsizliyini əhatə edir. **Tədqiqatın predmeti** isə uşaqların İnternet mühitində informasiya təhlükəsizliyinin təmin olunması üçün metod və alqoritmlərin işlənməsidir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Dissertasiya işinin məqsədi uşaqların İnternet mühitində informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün intellektual texnologiyaların tətbiqi ilə metod və alqoritmlərin işlənməsidir. Dissertasiya işində qoyulmuş məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı əsas vəzifələr qarşıya qoyulmuşdur:

⁵ “Azərbaycan Respublikasının informasiya təhlükəsizliyi və kibertəhlükəsizliyə dair 2023–2027-ci illər üçün Strategiyası”nın təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası prezidentinin sərəncamı. [Elektron resurs] / – Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2023-cü il 28 avqust tarixli 4060 nömrəli Sərəncamı ilə təsdiq edilmişdir. – Bakı, 28 avqust, 2023. URL: <https://president.az/az/articles/view/60949>

- İnternet mühitində uşaqların informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsində müasir vəziyyətin analizi və mövcud problemlərin müəyyənləşdirilməsi;
- İnternet mühitində uşaqların informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün konseptual modelin işlənməsi;
- veb-kontentlərdə vulqarizmlərin aşkarlanması üçün alqoritmin işlənməsi;
- zərərli təsvirlərin təsnifatı üçün metodun işlənməsi;
- zərərli təsvirlərin süzülməsi üçün metodun işlənməsi;
- loq faylların analizi əsasında uşaqların İnternet asılılığının qiymətləndirilməsi metodunun işlənməsi;
- uşaqların yaş qrupuna uyğun veb-kontentin seçilməsi üçün çoxmeyarlı qərar qəbulu metodunun işlənməsi;
- qeyri-səlis məntiqi çıxarış əsasında uşaqların informasiyaya girişinin idarə edilməsi üçün alqoritm və metodun işlənməsi.

Tədqiqat metodları. Dissertasiya işində qarşıya qoyulmuş məsələləri həll etmək üçün text mining texnologiyaları, təbii dilin emalı, maşın təlimi, dərin təlim, neyron şəbəkə, optimallaşdırma, qeyri-səlis məntiq nəzəriyyəsi və çoxmeyarlı qərar qəbulətmə metodlarından istifadə edilmişdir.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar:

- İnternet mühitində uşaqların informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün konseptual model;
- veb-kontentlərdə vulqarizmlərin aşkarlanması üçün alqoritm;
- zərərli təsvirlərin təsnifatı üçün metod;
- zərərli təsvirlərin süzülməsi üçün metod;
- loq faylların analizi əsasında uşaqların İnternet asılılığının qiymətləndirilməsi metodu;
- uşaqların yaş qrupuna uyğun veb-kontentin seçilməsi üçün çoxmeyarlı qərar qəbulu metodu;
- qeyri-səlis məntiqi çıxarış əsasında uşaqların informasiyaya girişinin idarə edilməsi üçün alqoritm və metod.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Disertasiya işinin elmi yeniliyi aşağıdakılardan ibarətdir.

- İnternet mühitində uşaqların informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün konseptual model işlənməmişdir;

- veb-kontentlərdə vulqarizmlərin aşkarlanması və uşaqların yaş qrupuna uyğun veb-kontentin seçilməsi üçün çoxmeyarlı qərar qəbulu metodu və alqoritm işlənmişdir;
- zərərli təsvirlərin təsnifatı və süzülməsi üçün metod işlənmişdir;
- loq faylların analizi əsasında uşaqların İnternet asılılığının qiymətləndirilməsi metodu işlənmişdir;
- qeyri-səlis məntiqi çıxarış əsasında uşaqların informasiyaya girişinin idarə edilməsi üçün alqoritm və metod işlənmişdir.

Tədqiqatın nəzəri əhəmiyyəti. uşaqların İnternet mühitində informasiya təhlükəsizliyinin müxtəlif səviyyələr (dövlət, provayder, korporativ və fərdi) üzrə təmini və idarə olunmasına imkan verən süni intellekt, qərar qəbuletmə, qeyri-səlis metod və alqoritmərlərin elmi-metodoloji əsaslarının işlənilməsi ilə müəyyən olunur. Dissertasiya işində alınmış nəticələr uşaqların onlayn təhlükəsizliyi ilə bağlı gələcək tədqiqatlar üçün yeni imkanlar yaradır. Tədqiqatın nəticələri informasiya təhlükəsizliyi üzrə müxtəlif kontekstlərə uyğunlaşdırıla bilər.

Tədqiqatın praktiki əhəmiyyəti. Dissertasiya işində alınmış nəticələr praktiki əhəmiyyəti malikdir və aşağıdakı sahələrdə istifadə oluna bilər:

- Onlayn xidmət təminatçılarının işinin səmərəliliyinin artırılması üçün veb-kontent moderasiyası və süzülməsi sistemlərinin təkmilləşdirilməsində;
- Kibertəhlükəsizlik agentlikləri və Təhlükəsiz İnternet Mərkəzlərinin imkanlarının artırılmasında;
- Uşaqların onlayn təhlükəsizliyinə cavabdeh olan dövlət qurumları tərəfindən İnternet təhlükələri barəsində məlumatlandırmanın aparılmasında;
- Orta və ali təhsil müəssisələrində tədris prosesində və digər müvafiq kontekstlərdə;
- Valideyn nəzarəti proqramına inteqrasiya olunaraq uşaqların informasiyaya çıxışının daha effektiv idarə olunmasında;
- Məktəb və kitabxanalarda uşaqların yalnız yaşa uyğun və təhlükəsiz məzmunla çıxışının təminində;

İşin nəticələrinin realizasiyası və tətbiqi. Dissertasiya işinin əsas elmi-nəzəri nəticələri 2022 və 2023-cü illərdə AMEA RH Fizika-Riyaziyyat və Texnika Elmləri Bölməsinin “İnformasiya təhlükəsizliyi və kiber dayanıqlılıq” üzrə təqdim edilən illik hesabatında mühüm elmi-nəticə kimi daxil edilmişdir.

İşin aprobasiyası və nəticələrin tətbiqi. Dissertasiya işinin əsas elmi-nəzəri və praktiki nəticələri aşağıdakı siyahıda təqdim olunan bir sıra beynəlxalq və respublika səviyyəli konfranslarda məruzə edilmiş və müzakirə olunmuşdur:

1. “İnformasiya sistemləri və texnologiyalar: nailiyyətlər və perspektivlər” beynəlxalq elmi konfransı, (Sumqayıt 2018).
2. “İnformasiya təhlükəsizliyinin aktual multidissiplinar elmi-praktiki problemləri” V respublika konfransı (Bakı, 2019).
3. “Опτικο-электронные приборы и устройства в системах распознавания образов, обработки изображений и символьной информации”, (Kursk 2019).
4. “Распознавание-2021” XVI Международной научно-технической конференции, (Kursk 2021).
5. “İnformasiya sistemləri və texnologiyalar nailiyyətlər və perspektivlər” III beynəlxalq elmi konfransı, (Sumqayıt, 2022).

Elmi nəşrlər. Dissertasiya mövzusu üzrə 17 elmi iş nəşr edilmişdir. Bunlardan 12 məqalə Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının tövsiyə etdiyi resenziya olunan jurnallarda, 5 tezis isə beynəlxalq və respublika konfranslarının materiallarında nəşr edilmişdir. Bu elmi əsərlərdən 5 məqalə Web of Science və Scopus bazalarında indeksləşən jurnallarda nəşr edilmişdir.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı: Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu.

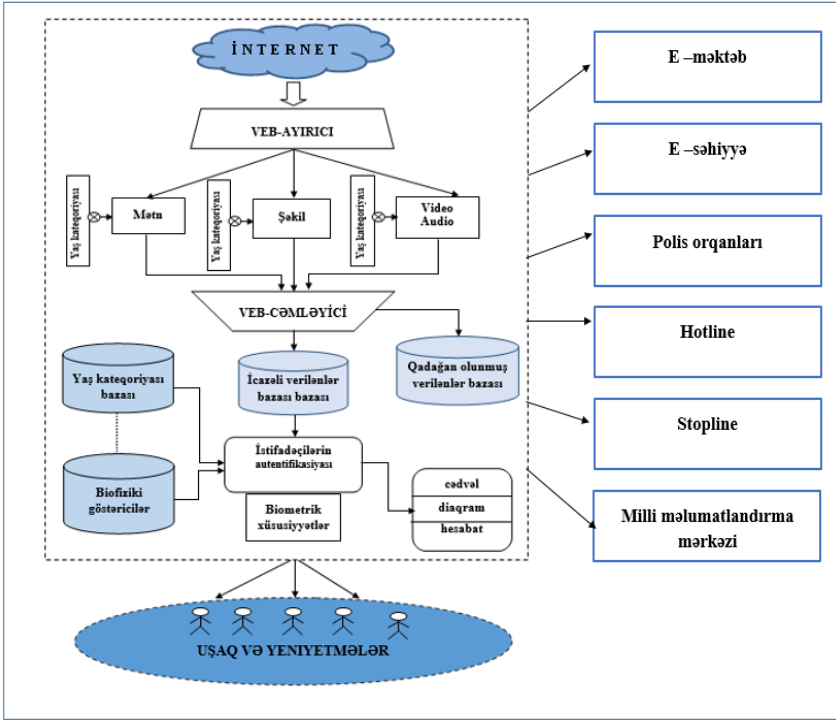
İşin strukturu və həcmi: Dissertasiya işi giriş, 4 fəsil, nəticə, 197 adda ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. İşin həcmi 35 şəkil, 30 cədvəl və 17 əlavədən ibarətdir.

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Girişdə dissertasiya mövzusunun aktuallığı əsaslandırılmış, tədqiqat işinin məqsəd və vəzifələri müəyyən edilmişdir. Dissertasiya işi üzrə alınmış nəticələrin elmi yeniliyi, nəzəri və praktiki əhəmiyyəti göstərilmişdir.

Birinci fəsil “İnternet mühitində uşaqların informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsinin müasir vəziyyətinin analizi və mövcud problemlər”-ə həsr olunmuşdur. **Birinci fəslin birinci bölməsində** uşaqların İnternetdən təhlükəsiz istifadəsi ilə əlaqədar dünya təcrübəsi, beynəlxalq proqramlar, ölkələrdə qəbul edilmiş qanunlar araşdırılmış və Milli Təhlükəsiz İnternet Mərkəzlərinin funksiyası daxil olmaqla, uşaqların onlayn qorunması məsələlərində beynəlxalq təşəbbüslər nəzərdən keçirilmişdir. Azərbaycanda analoji mərkəzin yaradılması və səmərəli fəaliyyəti ilə bağlı təklif və tövsiyələr işlənmişdir [3, 10]. **Birinci fəslin ikinci bölməsində** UIİT-in təmin olunması istiqamətində aparılan elmi tədqiqatlar, mövcud texnologiyalar araşdırılmış, bu sahədə bəzi metod və alqoritmlərin müqayisəli analizi aparılmışdır. Dissertasiya işində istifadə olunan metod və alqoritmlərin üstünlükləri müəyyənləşdirilmişdir [2, 14]. **Birinci fəslin üçüncü bölməsində** uşaqların İnternetdə qarşılaşdığı onlayn risklər ətraflı təhlil edilərək İnternet təhlükələrinin təsnifatı verilmişdir. İnternetdə uşaqların qarşılaşdığı problemlər və onların fəsadları müəyyənləşdirilmişdir [3].

İkinci fəsil “Uşaqların İnternet mühitində informasiya təhlükəsizliyinin təmini üçün konsepsiyanın işlənməsi”nə həsr olunmuşdur. **İkinci fəslin birinci bölməsində** veb-kontentin süzülmə məsələləri müzakirə edilir. Bu bölmədə mövzu ilə əlaqəli beynəlxalq təcrübə nəzərdən keçirilmiş, məhdudiyyətlərin tətbiqində, zərərli veb-kontentin süzülməsində və təmizlənməsində avtomatlaşdırılmış mexanizmlər müqayisə edilmişdir. Veb-kontentin süzülmə səviyyələri (dövlət, provayder, korporativ və kompüter səviyyəsində) müəyyənləşdirilmiş, onların fərqli xüsusiyyətləri göstərilmişdir [8].



Şəkil 1. UİİT-in təmini üçün milli intellektual sistemin konseptual modelinin ümumi arxitekturası

İkinci fəslin ikinci bölməsində UİİT-in təmin olunması məsələlərinin həlli üçün milli intellektual sistemin konseptual modeli işlənmişdir (şəkil 1) [1, 13]. Bu modelin e-dövlət platformasına inteqrasiyası nəzərdə tutulmuşdur və dissertasiya işinin prioritet istiqamətləri haqqında daha aydın təsəvvür yaradır. UİİT-in təmin edilməsi məsələsi uşaqların yaş fərqliliyi, sağlamlıq imkanları, psixoloji vəziyyəti və s. parametrlərin daxil olduğu və bu parametrlər arasında müəyyən əlaqələrin yarandığı mürəkkəb prosesdir. Belə mürəkkəb məsələlərin formalaşmasında ilkin mərhələ kimi UİİT-in təmin edən sistemin konseptual modelinin qurulması məqsəduyğundur.

Şəkil 1-də təsvir edilən modelin əsasını intellektual sistem təşkil edir və bu sistem iyerarxik düzülmüş müəyyən komponentlər: veb-

ayırıcı (web-separator), trafik cəmləyici, istifadəçinin autentifikasiyası və s. ibarətdir. Sistemin girişində veb ayrıcıdan istifadə edilir ki, burada verilənlər tipinə (mətn, şəkil və video) və uşaqların yaş qrupuna uyğun olaraq kateqoriyalara bölünür. Əvvəlcədən qoyulmuş şərtə əsasən qadağan olunmuş və özündə zərərli məlumat daşıyan veb-səhifələr aşkarlanaraq “veb-cəmləyici”nin girişinə daxil olan informasiya uşağın yaş qrupuna uyğun olaraq “qadağan olunmuş verilənlər bazası”na və ya əksinə “icazəli verilənlər bazası”na daxil olur. Burada “yaş kateqoriyası” və “biofiziki göstəricilər bazası”na müraciət edilərək şərtlər yoxlanılır, növbəti addımda “istifadəçi autentifikasiyası” və “biometrik xüsusiyyətlər” nəzərə alınmaqla yaş qrupuna uyğun olaraq veb-kontent uşağa təqdim edilir.

Təklif olunan milli intellektual sistemin e-təhsil, e-tibb, e-polis orqanları, milli məlumatlandırma mərkəzi və beynəlxalq layihələr (Hotline, Stopline) və s. subyektlərlə əlaqələndirilməsi nəzərdə tutulur. Həmçinin, fərdiləşmə imkanlarına malik olmaqla, yəni konkret bir uşağa (uşağın adı, soyadı, yaşı, biometrik göstəriciləri və s. nəzərə alınmaqla) aid süzgec tətbiq olunur.

İnternetdə informasiya bolluğu və məlumatların sürətli artım tempi uşaqlar üçün faydalı məlumatın əldə edilməsində problemlər yaradır. Bunu nəzərə alaraq **ikinci fəslin üçüncü bölməsində** uşaqlar üçün faydalı veb-kontentin müəyyənləşdirilməsində big data problemləri araşdırılmış və məsələnin səmərəli həlli üçün paralel serverlər üzrə paylanmış sistemin konseptual modeli təklif olunmuşdur. Paylanmış emalda məlumatlar müxtəlif serverlər arasında paralel paylanmaqla emal olunur. Bu işə informasiyanın idarə edilməsi sistemlərinin səmərəliliyinin optimallaşdırılmasında və gələcəkdə uşaqların hansı risk qrupuna düşə biləcəyi haqqında məlumatın vaxtında əldə edilməsində faydalıdır [7].

Üçüncü fəsil “Zərərli veb-kontentlərin təsnifatı və süzülməsi üçün metod və alqoritmin işlənməsi”nə həsr olunur. Bu fəsildə uşaqların İnternetdə rastlaşdığı zərərli veb-kontentlərin (vulqar ifadələr, pornoqrafik təsvirlər və s.) aşkarlanması, təsnifatı və süzülməsi üçün alqorim və metodlar təklif olunmuşdur. **Fəslin birinci bölməsində** veb-kontentlərdə vulqarizmlərin aşkarlanması və

təmizlənməsi üçün N-gram, TF-IDF və Naive Bayes metodlarının kombinasiyasından ibarət təsnifatlaşma alqoritmi işlənmişdir [9, 16]. Təklif edilən alqoritm aşağıda göstərilən addımlarla icra edilir:

Addım 1. *Verilənlərin toplanması.* Azərbaycan dilində vulqar sözlərin məlumat bazası olmadığına görə tədqiqatda eksperiment aparmaq məqsədilə tərəfimizdən 300-ə yaxın sözdən ibarət lüğət (vulqarizm_az) hazırlanmışdır.

Addım 2. *Verilənlərin ilkin emalı.* Mətnlərdə ilkin emalın aparılması təsnifatlaşmanın nəticələrini kifayət qədər yaxşılaşdırır. Mətnədən küy sözlər çıxarılmışdır.

Addım 3. *Əlamətlərin çıxarılması.* Veb-səhifələrdə (sənədlərdə) N-gram və TF-IDF alqoritmlərindən istifadə edilərək vulqar sözlərin aşkarlanması həyata keçirilmişdir.

Məsələnin qoyuluşu. Tutaq ki, $D = (D_1, D_2, \dots, D_n)$ sənədlər çoxluğu verilmişdir, burada n sənədlərin sayıdır, D çoxluğunda rast gəlinən sözlər çoxluğunu $S_D = (s_1, s_2, \dots, s_m)$ ilə işarə edək, burada m sözlərin ümumi sayıdır. Hər bir D_i sənədi m ölçülü Evklid fəzasında vektor kimi təsvir olunur, sözün sənəddə çəkisini hesablamaq üçün $w_{ik} = TF_{ik} \times IDF_k$ hasilindən istifadə edilir.

Fərz edək ki, $C = (C_1, \dots, C_k)$ sinifləri məlumdur, i -ci veb-səhifənin (D_i) q -cü sinfə (C_q) aid olma ehtimalını hesablamaq üçün Bayes klassifikatorundan istifadə edilir:

$$P(C_q | D_i) = \frac{P(D_i | C_q)P(C_q)}{P(D_i)} \quad (1)$$

burada $P(C_q / D_i)$ – D_i sənədinin (C_q) sinfinə aid olma ehtimalıdır (posterior), $P(D_i)$ – D_i nin baş vermə ehtimalı; $P(C_q)$ – C_q sinfinin baş vermə ehtimalıdır (apriori), əgər $P(C_q | D_i) = \max_{q=1, \dots, k} P(C_q | D_i)$ olarsa, onda $D_i \in C_q$ şərti ödənilir. $P(C_q)$ aşağıdakı kimi hesablanır:

$$P(C_q) = \frac{\sum_{i=1}^n P(C_q | D_i)}{n} \quad (2)$$

$P(D_i | C_q)$ – baş verdikdə D_i sənədinin C_q sinfinə daxil olma ehtimalıdır.

Eksperiment Python programında aparılır və tərtib olunmuş verilənlər bazasında təhqiredici sözlər (0), jarqon sözlər və ifadələr (1), söyüş ifadələri (2) kimi işarələnilir. MultinomialNB, ComplementNB, GNB, BernoulliNB təsnifat alqoritmlərindən istifadə edilmişdir. Metodun effektivliyi Accuracy, Precision, Recall, F1-score metrikaları əsasında qiymətləndirilmişdir. N-gram+TF-IDF əlamətləri əsasında aparılan eksperimentdə GNB alqoritmi daha üstün nəticələr göstərmişdir (cədvəl 1).

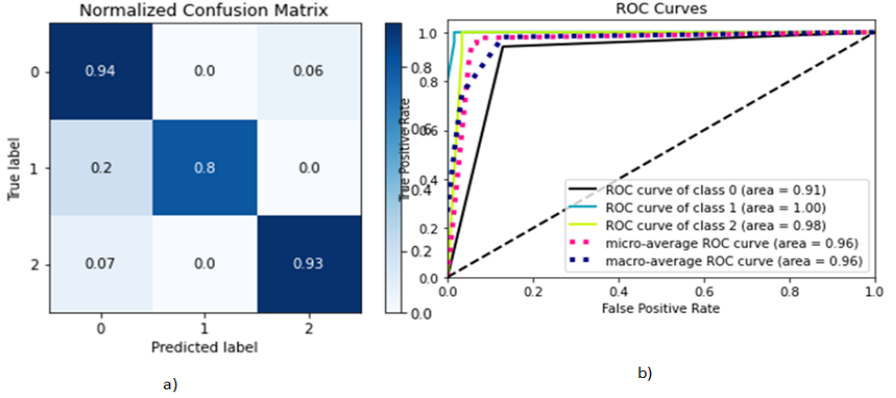
Cədvəl 1.

GNB alqoritminin n-gram+TF-IDF əlamətləri əsasında təsnifatın nəticələri

| Alqoritm | N-gram range | Sınıf | Accuracy | Precision | Recall | F1-score |
|----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------|--------|----------|
| GNB | uniqram | Təhqiredici sözlər | 0.82 | 0.82 | 0.87 | 0.84 |
| | | Jarqon sözlər və ifadələr | 0.91 | 0.91 | 0.83 | 0.87 |
| | | Söyüş ifadələri | 0.95 | 0.95 | 1.00 | 0.98 |
| GNB | N-gram+TF-IDF uniqram | Təhqiredici sözlər | 0.94 | 0.94 | 0.82 | 0.88 |
| | | Jarqon sözlər və ifadələr | 0.80 | 0.80 | 1.00 | 0.89 |
| | | Söyüş ifadələri | 0.93 | 0.93 | 0.93 | 0.93 |

GNB alqoritmi uniqram qiymətində “təhqiredici sözlər” sinifindən olan sözləri 0.82 dəqiqliklə tanıdığı halda, N-gram+TF-IDF əlamətindən istifadə etdikdə həmin sinif sözləri 0.94 dəqiqliklə tanımışdır.

Müqayisəli analiz vizual olaraq nəticələri şəkil 2-də verilir. Şəkil 2 (a)-da xətlər matrisi və şəkil 2 (b)-də ROC əyrisi kimi təsvir edilmişdir. Şəkil 2 (a)-da verilmiş xətlər matrisində təsnifat zamanı matrisin bütün elementləri diaqonal üzrə yığıldığı görünür. Burada çox az sayda nöqtənin yanlış tanınmasına yol verilmişdir. Şəkil 2 (b)-də ROC əyrisinin verilənlər bazasının bütün sinifləri üzrə yüksək qiymətlər əlaqə 1-ə çox yaxınlaşması vizual olaraq göstərilir.



Şəkil 2. N-gram+TF-IDF əlamətləri əsasında GNB alqoritminin təsnifatın nəticələrinin xətlər matrisi (a) və ROC əyrisi (b)

Üçüncü fəslin ikinci bölməsində uşaqların İnternetdə rastlaşdığı yaş qrupuna uyğun olmayan zərərli təsvirlərin aşkarlanması və təsnifatını həyata keçirən dərin neyron şəbəkə (Convolutional Neural Networks, CNN) əsaslı metod təklif edilir [11].

Məsələnin qoyuluşu. Uşaqların yaş qrupuna uyğun olmayan təsvirlərin qarşısını almaq üçün, bu təsvirləri yüksək dəqiqliklə təsnifatlaşdırmaq imkanına malik yeni metod təklif olunur. Burada hər bir sinif üçün arzuolunmaz təsvir piksellərinin uyğun toxuma şablonlarını öyrənmək məqsədilə çox qatlı neyron şəbəkə arxitekturası qurulur və aşağıdakı ardıcılıqla icra olunur:

Addım 1. *Bükülmə layı vasitəsilə əlamətlərin çıxarılması.* Təsvirdən əlamətlərin çıxarılması əməliyyatı aşağıdakı düsturla həyata keçirilir:

$$y_n^i = f_i \left(\sum_m y_m^{i-1} \otimes \omega_n^i + b_n^i \right) \quad (3)$$

burada y_n^i – təsvirin əlamət xəritəsidir, i – layların sayını, n isə əlamətlərin sayını göstərir. $f_i()$ – aktivləşmə funksiyasıdır. ω_n^i – i -ci layın əlamətlərini toplayan süzgəcdir, b_n^i –korreksiyadır (ing.bias), \otimes – bükülmə əməliyyatını göstərir. y_m^{i-1} – neyronlar arasındakı

əlaqəni təyin edən, öyrədilə bilən çəkilərdən ibarət matrisdir, $m - i - 1$ layında əlamətlərin sayıdır.

Addım 2. *Birləşən lay vasitəsilə məlumatların ümumiləşdirilməsi və əlamət xəritələrinin ölçüsünün azaldılması.* Birləşən lay bükülmə layının yaratdığı xəritələrin diskretliyini azaldır, giriş verilənlərini zonalara bölür, baxılan zonada dəyərləri birləşdirir və yalnız bir çıxış dəyəri yaradır. Maksimum birləşdirmə düsturu aşağıdakı kimi verilir:

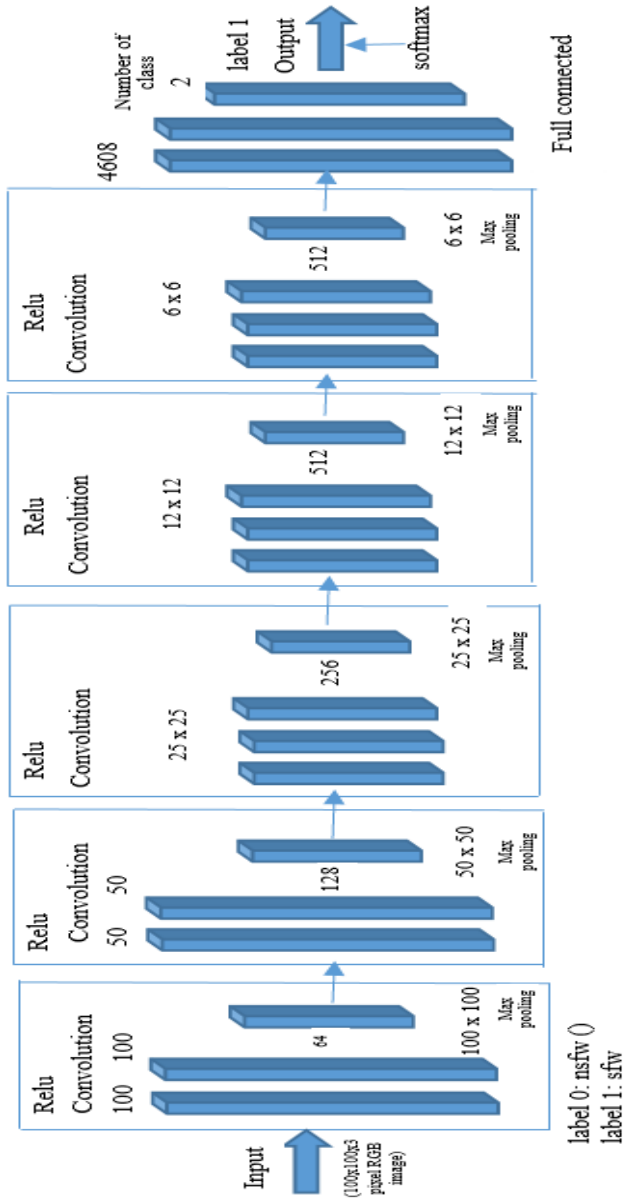
$$MaxPooling(X[i, j]) = \max Y[a, b], \quad a, b \in R(i, j) \quad (4)$$

burada, $X[i, j]$ – obyektin çıxış xəritəsində (i, j) mövqeyinin qiymətidir. $Y[a, b]$ – obyektin giriş xəritəsində (a, b) mövqeyinin qiymətidir. $R(i, j)$ – obyektin giriş funksiyası xəritəsində (i, j) mövqeyində mərkəzləşdirilmiş zonadır. $MaxPooling()$ – lokal zonada elementlər yığımında dominant qiyməti seçən maksimallaşdırma funksiyasıdır.

Addım 3. *Tam əlaqəli lay vasitəsilə təsnifatlandırma və proqnozun verilməsi.* Bu lay bükülmə və birləşən laylar tərəfindən çıxarılan yüksək əlamətlər əsasında təsnifat ya proqnoz vermək üçün istifadə edir.

Şəkil 3-də ChildNet modelinin çıxış parametrləri təsvir edilmişdir. Analiz olunan təsvirin piksellərlə ölçüsü: 100x100, 3 rəqəmi – şəklin RGB (*ing.* red, green, blue) formatında olduğunu göstərir. Modelin əvvəlki iki “tam əlaqəli” layında 4608 sayda qovşaq (neyron), sonuncu “tam əlaqəli” layında n sayda qovşaq vardır, n – siniflərin sayıdır, burada $n = 2$ götürülmüşdür.

Eksperimentlər Python proqramında aparılmışdır. Modelin effektivliyi “NSFW – V1” və “NudeNet” verilənlər bazası üzərində sınaqdan keçirilmişdir. Hər bir verilənlər bazası özləri də SFW (Suitable for Work) və NSFW (Not Suitable for Work) siniflərindən təşkil olunmuşdur. Burada təlim verilənləri bazasının SFW sinfinə 4000 şəkil, NSFW sinfinə 4000 şəkil, test verilənlər bazasının SFW sinfinə 500 şəkil, NSFW sinfinə 500 şəkil daxil edilmişdir. ChildNet modelinin CNN və genişlənməmiş CNN modelləri ilə müqayisəli analizi aparılmışdır.



Şəkil 3. ChildNet modelinin çıxış parametrlərinin ümumi sxemi

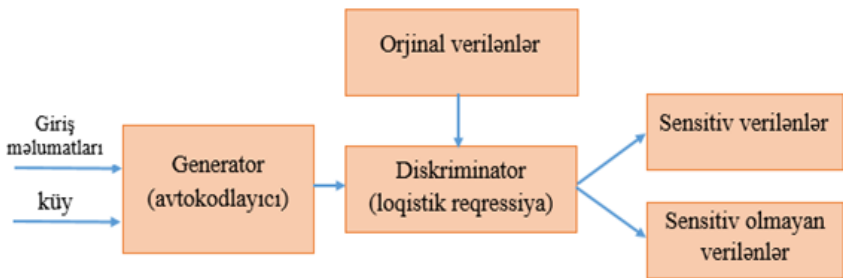
Təlim prosesində iterasiyaların sayı 5, 10, 30, 50, 100, 300, 1500 olmuşdur, təlimi zamanı model aktivləşmə funksiyası kimi ReLU (Rectified Linear Unit) istifadə edilir. Eksperiment prosesində ChildNet modeli verilənlər bazalarından götürülmüş 100×100 ölçülü 113330 təsvir üzərində həm təlim, həm də sınaq mərhələlərində aşağı itki və yüksək dəqiqlik göstərmişdir.

Üçüncü fəslin üçüncü bölməsində zərərli təsvirlərin süzülməsi metodu verilir. UİT-in təmin edilməsində uşaq auditoriyasına uyğun olmayan təsvirlərin aşkarlanması, silinməsi və ya bulanıqlaşdırılması üçün verilənlərin sanitarizasiyası texnologiyalarının ideyasına əsaslanan yeni yanaşma təklif olunur [2,6,15].

Məsələnin qoyuluşu. Fərz edək ki, X təsvirlər çoxluğu verilmişdir. Təsvirdəki sensitiv verilənlərin geriyyə bərpa edilməsi qeyri-mümkün olan verilənlər şəklində transformasiya olunması tələb olunur.

Məsələnin həlli üçün sensitiv verilənləri transformasiya edən avtomatik kodlayıcı GRŞ arxitekturası təklif olunur. İşdə əvvəlcə həssas təsvirlər gizli vektora daxil edilir və təmizlənmə gizli vektorun təsvirləri emal prosesinə generasiya edilməsi ilə aparılır. Nəticə olaraq təsvirdə bulanıqlıq baş verir. Bu məsələ aşağıdakı alqoritmlə yerinə yetirilmişdir:

Addım 1. *Loqistik regressiya (LR) bloku vasitəsilə saxta məlumatların proqnozlaşdırılması.* Uşaqların İnternet mühitində zərərli təsvirlərə çıxışına nəzarət etməklə onların təmizlənməsini həyata keçirən iki blokdan: Generator (avto kodlayıcı) və Diskriminatordan (loqistik regressiya) istifadə olunur (şəkil 4).



Şəkil 4. Verilənlərin təmizlənməsi prosesi

Avtoenkoder giriş məlumatlarını anonimləşdirmək üçün bəzi küylər əlavə edərək uşaqlar üçün təhlükəli hesab olunan həssas atributların transformasiyasını, logistik reqressiya isə təsnifatını həyata keçirir. Tədqiqatda LR bloku bir və ya bir neçə müstəqil dəyişənlərdən istifadə etməklə statistik proqnozlaşdırmanı yerinə yetirir. Burada GAN minimax kimi tərtib edilmişdir. Diskriminator əldə olunan dəyəri maksimuma çatdırmağa və generator diskriminatorun əldə etdiyi dəyəri minimuma endirməyə çalışır.

Addım 2. *Verilənlərin transformasiyası.* İlkin verilənlərin tranformasiyasında autoenkoder süni neyron şəbəkəsindən istifadə edərək həssas məlumatlar uşaqlardan gizlədilir. Bu transformasiya zərərli veb-kontentə girişin qarşısını almaqla həssas məlumatların yanlış təsnifləndirilməsinə səbəb olur.

Fərz edək ki, x orijinal verilənlərin $g(x)$ şəklində transformasiyası aşağıdakı funksiya vasitəsi ilə həyata keçirilir.

$$g(x, u) \in G: X \times U \rightarrow R^{2d} \quad (5)$$

burada, g – transformasiya funksiyası, u – transformasiya olunmuş verilənlərdir. Verilənlərin transformasiyası müəyyən itkilərə səbəb olur və verilənlərin faydalılığına təsir göstərir. İşdə elə rekonstruksiya alqoritminin qurulması tələb olunur ki, bu zaman aşağıdakı iki məqsəd ödənilsin:

1. Gizlilik riskinin minimallaşdırılması:

$$\max_u \min_v f_{priv}(u, v) \quad (6)$$

2. Faydalılıq riskinin maksimallaşdırılması

$$\max_u \min_v f_{util}(u, w) \quad (7)$$

Yuxarıdakı bir-birinə zidd olan məqsəd funksiyalarının həlli aşağıdakı optimallaşdırma funksiyasının tətbiqi ilə həyata keçirilir:

$$\min_u [\max_v f_{priv}(u, v) + \rho \min_w f_{util}(u, w)] \quad (8)$$

burada, ρ sabit ədəddir, rekonstruksiyanın gizliliyə nəzərən nisbi vaciblik əmsalını göstərir.

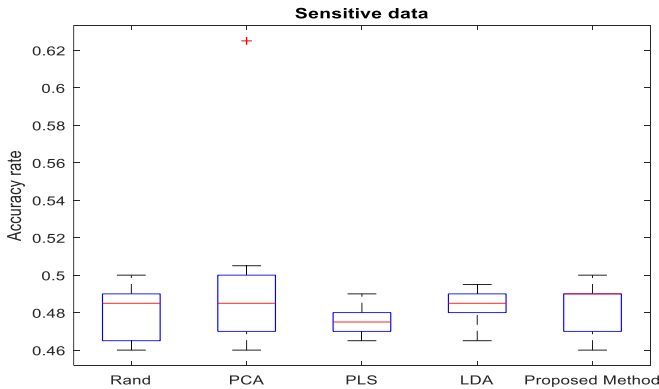
Eksperimentlər sintetik şəkil verilənləri bazasından istifadə etməklə Python proqramında aparılmışdır. Sətir elementlərinin cəmi cüt ədədlər olan verilənlər sensitiv, tək olan verilənlər isə sensitiv

olmayan verilənlər kimi işarələnmişdir. Təklif olunan metodun verilənlərə tətbiqi zamanı alqoritm sensitiv verilənləri aşağı dəqiqliklə, sensitiv olmayan verilənləri isə yüksək dəqiqliklə tanıya bilmişdir (cədvəl 3).

Cədvəl 3
Metodların təsnifat dəqiqliyi

| Sensitiv olmayan verilənlər | Dəqiqlik dərəcəsi | Rand | PCA | PLS | LDA | Təklif edilən metod |
|-----------------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|---------------------|
| | | 0.6000 | 0.6150 | 0.6200 | 0.6200 | 0.6250 |
| Sensitiv verilənlər | | 0.4700 | 0.4750 | 0.4850 | 0.4850 | 0.4900 |

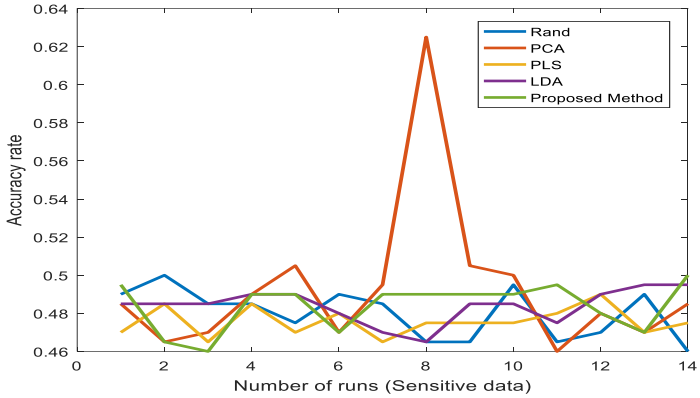
Rand, PCA, PLS, LDA və avtoenkoderin etibarlılığını qiymətləndirmək üçün proqram sintetik məlumat dəsti üzərində 14 dəfə işə salınır. Dəqiqlik qiymətləndirməsinə uyğun olaraq nəticələrin orta dəyərində əsaslanan qrafik təsviri yaradılır (şəkil 5).



Şəkil 5. Verilənlərin təmizlənməsi alqoritmlərinin dəqiqlik metrikalarının orta dəyərlərinin təsviri qrafiki

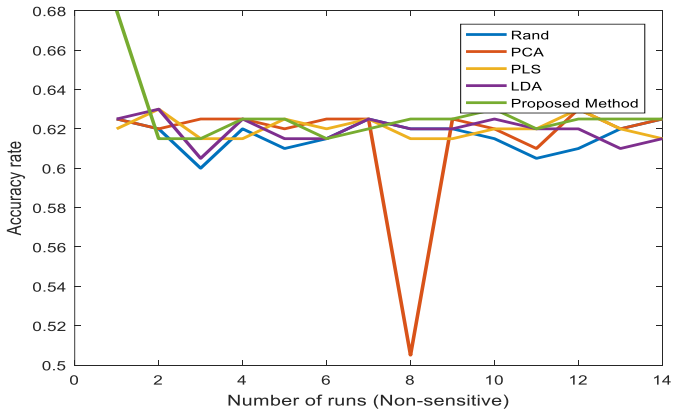
Şəkil 5-dən görüldüyü kimi, təklif olunan metod digər alqoritmlərlə müqayisədə daha yaxşı nəticələr verir, burada yayınma çox kiçik olur və sıxlıq öz əksini tapır. Şəkil 6-da görünür ki, metod

ən ardıcıl performansla malikdir, dəqiqlik dərəcələri 0,50 ətrafında dəyişir. Sensitiv məlumatların idarə edilməsi güclü və sabit xüsusiyyətə malikdir, müxtəlif qaçışlarda ardıcıl olaraq məqbul dəqiqlik dərəcələrinə nail olur.



Şəkil 6. Sensitiv məlumatlar üzərində tətbiq olunan alqoritmlərin dəqiqlik dinamikası

Şəkil 7-də sensitiv olmayan məlumatlar üzərində alqoritmlərin müqayisəsi verilir. Təklif olunan Metod daha ardıcıl nümayişə malikdir və dəqiqlik göstəricisi 0,62 ətrafında dəyişir. Digər üsulların isə dəqiqlik göstəricisilərinə daha çox dəyişkənlik müşahidə olunur.



Şəkil 7. Sensitiv olmayan məlumatlar üzərində tətbiq olunan alqoritmlərin dəqiqlik dinamikası

Dördüncü fəsil “Zərərli veb-kontentlərə girişin idarə edilməsi üçün metod və alqoritmlərin işlənməsi”nə həsr edilmişdir. **Dördüncü fəslin birinci bölməsində** uşaqların İnternetdə keçirdiyi vaxt əlamətinə görə loq fayllar üzərində analiz aparılır və WSVM alqoritm əsasında İnternet asılılıq dərəcəsi qiymətləndirilir [4].

Məsələnin qoyuluşu. Uşaqların İnternet şəbəkəsindən asılığını qiymətləndirməklə, İnternetdən asılılıq dərəcəsinin təyini. Burada 4 sinifə (normal, az asılı, orta asılı və çox asılı) əsasən təsnifatlandırma aparılır və asılı sinfin tanınması üçün alqoritm təklif olunur.

Fərz edək ki, $S = \{(x_i, y_i, s_i)\}_{i=1}^N$ təlim verilənləridir. Burada x_i – i -ci məlumat nöqtəsi ilə əlaqəli xüsusiyyət vektorudur, y_i – i -ci məlumat nöqtəsinin hansı sinfə aid olduğunu göstərir, s_i isə i – ci məlumat nöqtəsinin çəki əmsalındır, N – məlumat nöqtələrinin ümumi sayıdır. Təsnifatlandırmada səhvlərin minimallaşdırılması aşağıdakı düsturda verilmişdir:

$$\min_{\omega, b, \xi} \frac{1}{2} \|\omega\|^2 + C \sum_{i=1}^N w_i s_i \xi_i \quad (9)$$

burada ω – hiperüstəvinin çəki vektoru, b – korreksiya, w_i – i -ci məlumat nöqtəsinin çəkisidir. ξ_i – i -ci məlumat nöqtəsi üçün sərbəst dəyişəndir. C – hiperparametrdir.

Məsələdə hər hansı bir məlumat nöqtəsinin daha vacib olduğu nəzərə alınarsa, onda öyrənilən hiperüstəviyə bu parametrin təsirini artıraraq daha yüksək çəki təyin edilə bilər. Çəkili SVM düsturu üçün məhdudiyət şərtləri aşağıdakı bərabərsizliklərlə müəyyən edilir:

$$y_i(\omega^t x_i + b) \geq 1 - \xi, \quad i = 1, \dots, N, \quad \xi_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, N \quad (10)$$

burada t – təlim verilənlər toplusudur.

Eksperimentlər Python proqramında İnternet istifadəçilərinin İnternet asılılıq ilə bağlı toplanmış loq-fayllarından ibarət verilənlər bazasından istifadə edilməklə “İnternetdə keçirilən vaxt” parametrinə əsasən aparılmışdır (cədvəl 4)⁶.

⁶ Data set: “20150610_Internet Addiction dataset.sav”, 2015/, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4603790/>

Eksperimentlərin aparılması məqsədi ilə qeyd edilən vaxt nisbi hesab edilməklə və həmçinin bir çox parametrlər nəzərə alın bilər. Burada uşaqların İnternetdən asılılıq meyarları təyin edilmiş və “çox asılı” sinif kimi İnternetdə ən çox fəaliyyət müddəti bir həftə ərzində 51-120 saat, normal – 1-15 saat; az asılı – 16-35 saat; orta asılı – 36-50 saat; çox asılı – 51-120 saat intervalı götürülmüşdür.

Cədvəl 4.

Verilənlər bazasında nöqtələrin tanınma dəqiqliyi

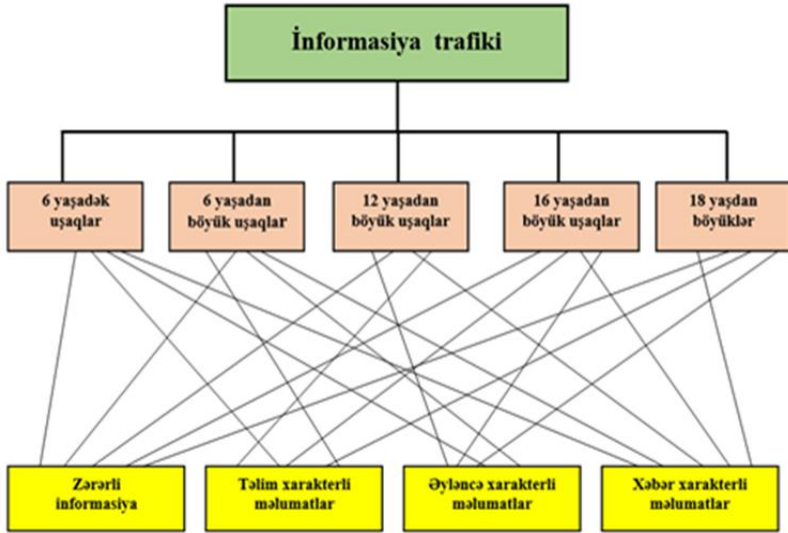
| Klassifikator | Düzgün proqnozlar | Yalan proqnozlar | Balların ümumi sayı |
|-----------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| BernoulliNB | 157 | 63 | 220 |
| Logistic regression | 194 | 26 | |
| MLPClassifier | 207 | 13 | |
| SVM | 203 | 17 | |
| Proposed Weighted SVM | 217 | 3 | |

Cədvəl 4-dən görüldüyü kimi digər təsnifat aqoritmlərinə nəzərən təklif oluna çəkili SVM ən yüksək dəqiqliyə malik olmaqla bütün siniflər üzrə effektiv performans və düzgün proqnoz verir. Belə ki, 220 nöqtədən 217-ni tanıya bilmişdir, bu nöqtələrdən yalnız 3-nü tanıya bilmir.

Dördüncü fəslin ikinci bölməsində uşaqların yaş qrupuna uyğun veb-kontentin seçilməsində çoxmeyarlı qərar qəbulu metodu verilir [5]. Qoyulmuş məsələnin İAM vasitəsilə həlli aşağıdakı addımlarla icra olunur.

Məsələnin qoyuluşu. Fərz edək ki, uşaqların İnternetdən məlumat əldə etməsi tələb olunur və alternativlər kimi zərərsiz informasiya, təlim xarakterli informasiya, əyləncə xarakterli informasiya, xəbər xarakterli informasiya, zərərli informasiya təyin edilməlidir.

Alternativlər üçün seçim meyarları isə 6 yaşadək uşaqlar, 6 yaşdan böyük uşaqlar, 12 yaşdan böyük uşaqlar, 16 yaşdan böyük uşaqlar, 18 yaşdan böyük istifadəçilər təşkil edir. Alternativlərin verilmiş meyarlara görə müqayisəsi aparılmaqla seçim qərarı qəbul olunur. Şəkil 7-də təklif olunan qərar qəbuletmə məsələsi meyarlar və alternativlər iyerarxiyasına əsasən dekompozisiyası verilmişdir.



Şəkil 7. Qərarqəbuletmə məsələsinin kriteriyalar və alternativlər iyerarxiyasına dekompozisiyası

Layların xüsusiyyətləri: *I lay* – *informasiya mənbəyi*; *II lay* – *meyarlar çoxluğu*; *III lay* – *alternativlər*. Qoyulmuş məsələ aşağıdakı ardıcılıqla həll edilir.

Addım 1. *Müqayisə metrikasının yaradılması.* Verilmiş 5 meyar arasında cüt-cüt müqayisənin aparılması üçün Tomas Saatinin 1-9 bölgüdən ibarət rəqəmləndirmə şkalasından istifadə edilməklə qiymətləndirilir. Meyarlar arasında aşağıdakı 3 xüsusiyyətə malik olmaqla münasibətlər matrisi qurulur:

1. Diaqonallıq: $S_{ii} = \overline{1, n}$

burada i matrisinin elementidir.

2. Əks simmetriklik: $S_{ij} = \frac{1}{S_{ji}}$

burada S matrisinin elementləri əksinə nisbətən simmetrikdir, $S_{ij} - i$ elementi j elementi ilə cüt-cüt müqayisəsində dəyərini bildirir.

$$3. \text{ Tranzitivlik: } S_{ij} \cdot S_{gj} = S_{ij}$$

burada, S_{ijg} ifadəsi g kriteriyasına görə i və j alternativləri arasında cüt-cüt müqayisənin qiymətini bildirir,

Addım 2. *Matrisin normallaşdırılması.* Normallaşdırma müqayisə olunacaq matris elementlərinin eyni ölçüyə gətirilməsini təmin edir. Cədvəl 4-ün normallaşdırma matrisi cədvəl 5-də təsvir edilmişdir.

Addım 3. *Uyğunluq əmsalının (Consistency Index) hesablanması.* Aparılmış cüt-cüt müqayisədə uyğunluq əmsalı hesablanır və aşağıdakı düsturdan istifadə edilir:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (11)$$

burada λ_{\max} – xüsusi dəyərdir, n – matrisin ölçüsüdür.

λ_{\max} əmsalının hesablanması üçün cədvəl 5-də 1-ci kriteriyanın qarşısındakı ədədin həmin kriteriyanın cədvəl 6-dakı ortalama qiymətinə vurulur. Cədvəl 6-da **Cəm** sütunun qiymətləri hər bir sətirin qiymətlərinin cəmi şəklində hesablanmışdır.

Addım 4. *Uyğunluq vektorunun (Consistency vector) hesablanması.* Uyğunluq vektoru cədvəl 6-da **Cəm** sütununun uyğun elementi cədvəl 7-də normallaşdırma matrisinin ortalama qiymətinin uyğun qiymətinə bölməklə alınır.

Addım 5. *Uyğunluq indeksi (CI) və uyğunluq nisbəti (CR) əmsallarının hesablanması.* Lambda əmsalının və n dəyişənin qiymətləri məlum olduğdan sonra uyğunluq indeksi (12) düsturuna əsasən hesablanır. Uyğunluq nisbətini hesablamaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə edilir.

$$CR = CI / RI \quad (12)$$

Burada RI (*Random Index*) Tomas Saatinin təklif etdiyi təsadüfi uyğunluq əmsalıdır və cədvəl 9 kimi qiymətlərlə təsvir olunur.

Cədvəl 5.

Meyarların ranqlaşdırma şkalasına uyğun müqayisə matrisi

| Yaş həddi | 6 yaşadək uşaqlar | 6 yaşdan böyük uşaqlar | 12 yaşdan böyük uşaqlar | 16 yaşdan böyük uşaqlar | 18 yaş |
|-------------------------|-------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|
| 6 yaşadək uşaqlar | 1 | 5 | 3 | 2 | 2 |
| 6 yaşdan böyük uşaqlar | 0.2 | 1 | 2 | 4 | 5 |
| 12 yaşdan böyük uşaqlar | 0.3 | 0.5 | 1 | 5 | 4 |
| 16 yaşdan böyük uşaqlar | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 1 | 3 |
| 18 yaş | 0.5 | 0.4 | 0.25 | 0.3 | 1 |
| Cəm | 2.5 | 7.2 | 6.45 | 12.3 | 15 |

Cədvəl 6.

Meyarların ranqlaşdırma şkalasına uyğun normallaşdırılmış müqayisə matrisi

| Kriteriyalar | 6 yaşadək uşaqlar | 6 yaşdan böyük uşaqlar | 12 yaşdan böyük uşaqlar | 16 yaşdan böyük uşaqlar | 18 yaşdan | Ədədi orta |
|-------------------------|-------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|------------|
| 6 yaşadək uşaqlar | 0.3947 | 0.6944 | 0.4651 | 0.1622 | 0.1333 | 0.3700 |
| 6 yaşdan böyük uşaqlar | 0.0789 | 0.1389 | 0.3101 | 0.3243 | 0.3333 | 0.2371 |
| 12 yaşdan böyük uşaqlar | 0.1316 | 0.0694 | 0.1550 | 0.4054 | 0.2667 | 0.2056 |
| 16 yaşdan böyük uşaqlar | 0.1974 | 0.0417 | 0.0310 | 0.0811 | 0.2000 | 0.1102 |
| 18 yaşdan | 0.1974 | 0.0556 | 0.0388 | 0.0270 | 0.0667 | 0.0771 |
| Cəm | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Cədvəl 7.
Lambda əmsalının hesablanması

| 6 yaşadək uşaqlar | 6 yaşdan böyük uşaqlar | 12 yaşdan böyük uşaqlar | 16 yaşdan böyük uşaqlar | 18 yaşdan | Cəm | Uyğunluq vektoru |
|-------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|--------|------------------|
| 0.3700 | 1.1856 | 0.6169 | 0.2204 | 0.1542 | 2.5470 | 6.8846 |
| 0.0740 | 0.2371 | 0.4113 | 0.4409 | 0.3854 | 1.5486 | 6.5312 |
| 0.1233 | 0.1186 | 0.2056 | 0.5511 | 0.3083 | 1.3069 | 6.3558 |
| 0.1850 | 0.0711 | 0.0411 | 0.1102 | 0.2312 | 0.6387 | 5.7944 |
| 0.1850 | 0.0948 | 0.0514 | 0.0367 | 0.0771 | 0.4450 | 5.7742 |
| Lambda | | | | | | 6.2680 |

Cədvəl 8.
CI və CR əmsallarının hesablanması

| | |
|-----------------------|------|
| Meyarların sayı (n) | 5 |
| Uyğunluq əmsalı (CI) | 0.32 |
| Uyğunluq nisbəti (CR) | 28% |

Cədvəl 9.
Uyğunluq əmsalının qiymətləri

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RI | 0 | 0 | 0,53 | 0,88 | 1,12 | 1,25 | 1,34 | 1,40 | 1,45 | 1,48 |

Burada meyarların sayı $n=5$ olduğundan RI-nin qiyməti yuxarıdakı cədvəldən $RI=1,14$ götürülür. Beləliklə, (12) düsturuna əsasən uyğunluq nisbəti alınır (cədvəl 10).

Növbəti mərhələdə alternativlərin seçilməsi matrisini qurulur. Alternativlərin rəqəqləşdirilməsindən alınmış qiymətlər cədvəl 9-da hesab sütununa daxil edilmişdir. Cüt-cüt müqayisələrdə CR dəyəri qiyməti 0-a yaxın ($CR < 0,1$) olmalıdır. Bu şərti ödəyən CR zərərli informasiya sinfinə daxil edilir. Bizim hesablamalarda CR-in qiyməti 0.0332, 0.0331, ..., 0.0385 olan kontent zərərli sayılır.

Cədvəl 10.

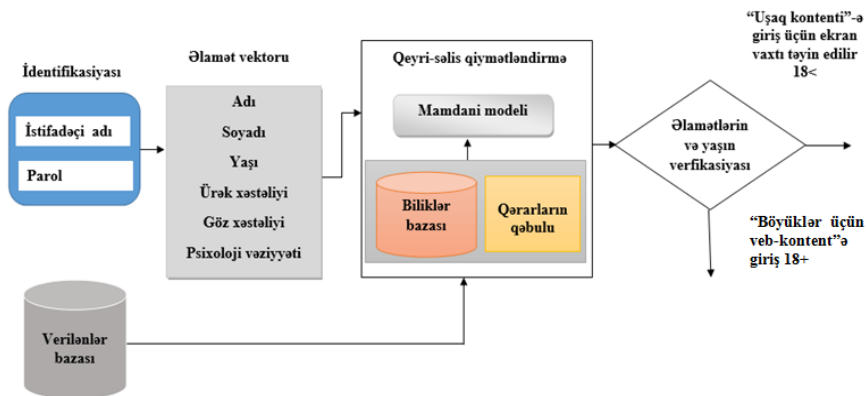
Alternativlərin seçilməsi matrisi və Matrix Multiplication funksiyası əsasında alternativlərin rəqlaşdırılması

| Alternativlər | 6 yaşadək uşaqqlar | 6 yaşdan böyük uşaqqlar | 12 yaşdan böyük uşaqqlar | 16 yaşdan böyük uşaqqlar | 18 yaşdan | Çəki | Hesab |
|--------------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|--------|--------|
| Zərərsiz informasiya | 0.4691 | 0.4728 | 0.3741 | 0.1017 | 0.1194 | 0.3700 | 0.3830 |
| Təlim xarakterli informasiya | 0.1632 | 0.1802 | 0.3065 | 0.3507 | 0.2834 | 0.2371 | 0.2266 |
| Əyləncə xarakterli informasiya | 0.2241 | 0.2201 | 0.1817 | 0.4032 | 0.3922 | 0.2056 | 0.2471 |
| Xəbər xarakterli informasiya | 0.1103 | 0.0938 | 0.0997 | 0.1130 | 0.1133 | 0.1102 | 0.1047 |
| Zərərlı informasiya | 0.0332 | 0.0331 | 0.0380 | 0.0313 | 0.0918 | 0.0771 | 0.0385 |

Dördüncü fəslin üçüncü bölməsində Qeyri-səlis məntiqi çıxarış sistemindən (QSMÇS) istifadə edilməklə uşaqqların informasiyaya girişinə nəzarət üçün yeni yanaşma təklif olunur [12, 17].

Məsələnin qoyuluşu. Uşaqqların informasiyaya girişinə nəzarət etmək üçün onların bir neçə fərdi parametri nəzərə alınmaqla ekran vaxtının təyini. İlk olaraq uşaqqların İnternet mühitdə veb-kontentə çıxışa nəzarət sisteminin arxitektura sxemi qurulur (Şəkil 8). Bu arxitektura sxemin komponentləri aşağıda verilir:

- *İdentifikasiya:* sistemə daxil olmaq üçün uşaqqlın tanınması prosesidir (“istifadəçi adı və parol” daxil edilməklə).
- *Əlamət vektoru:* uşaqqlın fərdi məlumatları (adı, soyadı, yaşı, sağlamlığı və psixoloji vəziyyəti) haqqında informasiyanı ehtiva edir.
- *Verilənlər bazası:* uşaqqların erkən yaşlarından xəstəlikləri və psixoloji vəziyyəti haqqında məlumatlar saxlanılır.
- *Qeyri-səlis qiymətləndirmə:* uşaqqlın yaşı, sağlamlıq və psixoloji vəziyyəti nəzərə alınmaqla veb-kontentə çıxış şərtləri müəyyən edilərək biliklər bazası formalaşdırılır.



Şəkil 8. Uşaqların İnternetdə girişinə nəzarət sisteminin arxitektura sxemi

- *Əlamətlərin verifikasiyası:* uşağın yaşına uyğun olaraq onun "Uşaq veb-kontenti"nə, yaxud "Böyüklər üçün" veb-kontentə girişini müəyyənləşdirir.

Tədqiqatda Mamdani qeyri-səlis məntiqi çıxarış alqoritmindən istifadə olunur və aşağıdakı addımlardan ibarətdir:

Addım 1. Fəzafikasiya. Bu addımda təhlükəsizliyin təyini üçün əsas parametrlərin ölçüləri linqvistik terminlərlə verilir və uyğun qeyri-səlis ədədə çevrilir.

Giriş və çıxış dəyişənlərinin təyini. Uşaqların informasiyaya girişə nəzarət sisteminin giriş dəyişənləri "uşağın yaşı", "sağlamlığı", "psixoloji vəziyyəti", çıxış dəyişəni isə "İnternet kontenti" olaraq təyin edilir.

Qeyri-səlis çoxluqların təyini. Uşaqların informasiyaya girişə nəzarət edən QSMÇS-nin giriş parametrlərinin qiymətləri beş qeyri-səlis çoxluqla: "çox aşağı", "aşağı", "orta", "yüksək", "çox yüksək" şəklində təyin edilir.

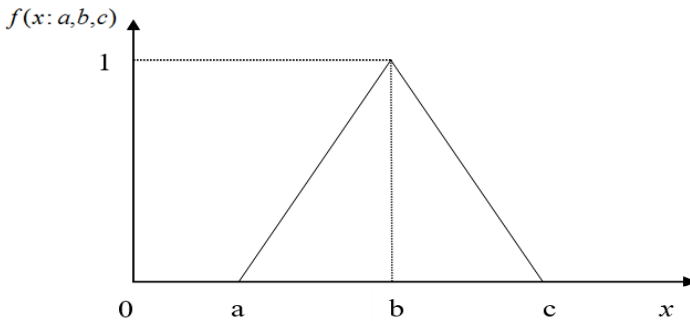
Mənsubiyyət funksiyasının təyini. Dəqiq giriş dəyərinin konkret linqvistik terminə nə dərəcədə uyğun olmasını qiymətləndirməklə mənsubiyyət dərəcəsi təyin edilir və bu dəyər $[0, 1]$ intervalında qiymət alır. Hər bir giriş parametrlərinin ölçüləri linqvistik terminlərlə verilir və uyğun qeyri-səlis ədədə çevrilir (Cədvəl 11).

Cədvəl 11.

Qeyri-səlis üçbucaq funksiyanın qiymətləri

| Çıxış parametrləri | Linqvistik qiymətlər | Qeyri-səlis üçbucaq funksiya üçün interval qiymətlər |
|---|----------------------|--|
| Böyüklər üçün veb- kontent (daxil ola bilməz) | Çox aşağı | [-0.4 0 0.2474] |
| Uşaq kontenti (10 dəq. çox ola bilməz) | Aşağı | [0.0127 0.2447 0.491] |
| Uşaq kontenti (20 dəq. çox ola bilməz) | Orta | [0.251 0.504 0.742] |
| Uşaq kontenti (1.5 saatdan çox ola bilməz) | Yüksək | [0.497 0.718 0.996] |
| Böyüklər üçün veb- kontent (daxil ola bilər) | Çox yüksək | [0.747 0.9987 1.05] |

Tədqiqat işində üçbucaq mənsubiyyət funksiyasından istifadə olunur (şəkil 10)



Şəkil 10. Üçbucaq mənsubiyyət funksiyası

Mənsubiyyət funksiyası 3 parametrlə (a , b və c) təyin olunur⁷:
 a – mənsubiyyət funksiyasının 0-dan artmağa başladığı qiymətdir,
 b – mənsubiyyət funksiyasının maksimum 1-ə çatdığı qiymətdir,
 c – mənsubiyyət funksiyasının 0-a qayıtmasıdır.

Cədvəl 12-də İnternet kontent çıxarış blokunun qiymətləri verilir.

⁷ Pamučar, D. S., Ćirović, G., Božanić, D. Application of interval valued fuzzy-rough numbers in multi-criteria decision making: The IVFRN-MAIRCA model // Yugoslav journal of operations research, – 2019, 29(2), –p. 221-247.

Cədvəl 12.

İnternet kontent çıxarış blokunun linqvistik qiymətləri

| Linqvistik qiymətlər | Uşağın yaşı |
|----------------------|-------------|
| Çox aşağı | 4 yaş |
| Aşağı | 6 yaş |
| Orta | 12 yaş |
| Yüksək | 16 yaş |
| Çox yüksək | 18 yaş |

Addım 2. *Qaydalar üçün biliklər bazası.* Təhlükəsizliyin və ekran vaxtının təyini üçün əvvəlcə mövzu üzrə biliklər bazası yaradılır. Bu qaydalar qeyri-səlis giriş çoxluqlarını qeyri-səlis çıxış çoxluqlarına çevirmək üçün qeyri-səlis nəticə çıxarma sisteminin əsasını təşkil edir. Bu qaydalar adətən insan düşüncələrini təqlid edərək “Əgər”-“Onda” (IF-THEN) formatından ifadə edilməklə qeyri-səlis qaydalar şəklində təyin edilir və nəticə qeyri-səlis çoxluqla təyin olunur.

Addım 3. *Çıxarış.* Bu mərhələdə qeyri-səlis qaydalar əsasında qərarlar qəbul edilir. Qoyulmuş qaydalar üçün çıxış parametrlərinin hesablanması aparılır. Bu qaydaların bəziləri aşağıda verilir:

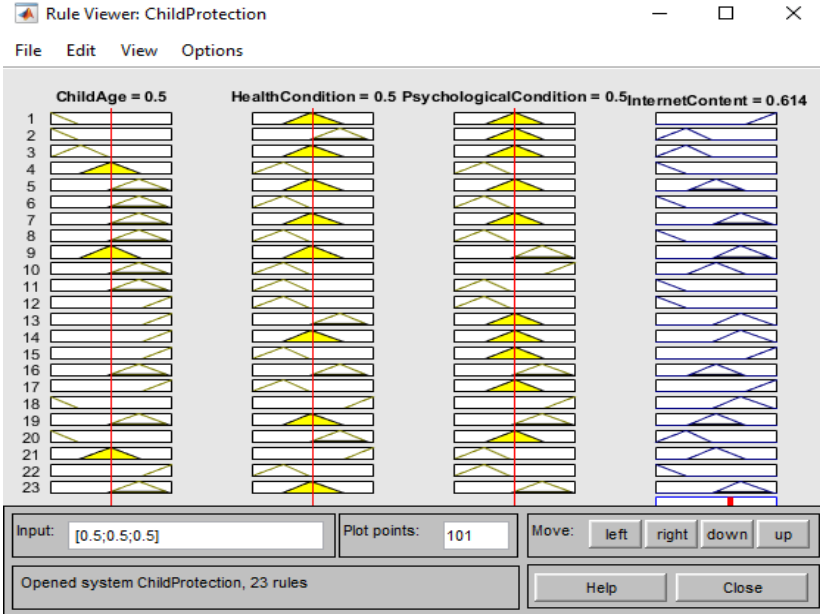
1. Əgər (uşağın yaşı 5, çox aşağı) və (sağlamlıq vəziyyəti, orta) və (psixoloji vəziyyəti, orta) onda “uşaq kontenti”nə 10 dəqiqədən çox daxil ola bilməz.
2. Əgər (uşağın yaşı 4, çox aşağı) və (sağlamlıq vəziyyəti, orta) və (psixoloji vəziyyəti, orta) onda “uşaq kontenti”nə daxil ola bilməz.
3. Əgər (uşağın yaşı 6, aşağı) və (sağlamlıq vəziyyəti, orta) və (psixoloji vəziyyəti, orta) onda “uşaq kontenti”nə 15 dəqiqə daxil ola bilər.
4. Əgər (uşağın yaşı 12, orta) və (sağlamlıq vəziyyəti, aşağı) və (psixoloji vəziyyəti, aşağı) onda “uşaq kontenti”nə daxil ola bilməz.
5. Əgər (uşağın yaşı 17, yüksək) və (sağlamlıq vəziyyəti, yüksək) və (psixoloji vəziyyəti, orta) onda “uşaq kontenti”nə 2 saat daxil ola bilər.

6. Əgər (uşağın yaşı 18, çox yüksək) və (sağlamlıq vəziyyəti, aşağı) və (psixoloji vəziyyəti, orta) onda “yeniyyətə kontententi”nə daxil ola bilər.
7. Əgər (uşağın yaşı 15, orta) və (sağlamlıq vəziyyəti, orta) və (psixoloji vəziyyəti, orta) onda “uşaq kontenti”nə 1,5 saat daxil ola bilər.
8. Əgər (uşağın yaşı 16, yüksək) və (sağlamlıq vəziyyəti, aşağı) və (psixoloji vəziyyəti, yüksək) onda “uşaq kontenti”nə daxil ola bilməz.
9. Əgər (uşağın yaşı 17, yüksək) və (sağlamlıq vəziyyəti, yüksək) və (psixoloji vəziyyəti, orta) onda “uşaq kontenti”nə 2 saat daxil ola bilər.
10. Əgər (uşağın yaşı 18, çox yüksək) və (sağlamlıq vəziyyəti, aşağı) və (psixoloji vəziyyəti, orta) onda “böyüklər üçün kontententi”nə daxil ola bilər.

Addım 4. *Çıxışın aqreqasiyası.* Fazzifikasiya mərhələsində çıxışın aqreqasiyası yerinə yetirilir. Çıxışın aqreqasiyasında bütün aktivləşmiş qaydaların nəticələri çəkili orta və ya mərkəzi ağırlıq kimi metodlardan istifadə etməklə toplanır. Yəni, QSMÇS qaydalarının hər biri üçün bu sistemin şərtləri və şərtlərin həqiqiliyi hesablanır (Şəkil 15).

Şəkil 15-də təsvir edilən mavi üçbucaqlar giriş dəyişənləri üçün qeyri-səlis çoxluqların mənsubiyyət funksiyasını təmsil edir. Sarı üçbucaqlar hər bir qayda üçün qeyri-səlis nəticə çıxarma sisteminin çıxışını təmsil edir. Şəkil 15-də əsasın sağ aşağı hissəsində görünən qırmızı xətt sistemin son çıxışının qrafik təsviridir. Qırmızı xəttin forması müxtəlif çıxış dəyərləri üçün ümumi mənsubiyyət dərəcəsini təmsil edir.

Addım 5. *Defazzifikasiya.* Bu addımda qeyri-səlis ədədin səlis qiymətə çevrilməsi həyata keçirilir. Qeyri-səlis çoxluğa əsaslanaraq ən yaxşı səlis qiyməti təyin edən *ağırlıq mərkəzi* düsturu aşağıdakı kimi hesablanır:

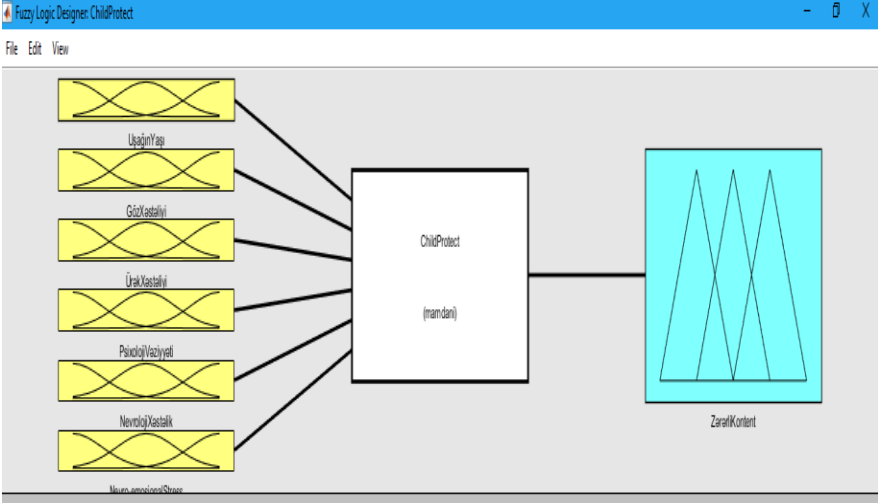


Şəkil 15. Aqreqasiya vasitəsilə qeyri-səlis çoxluğun hesablanması

$$y_i = \frac{\int_{\min}^{\max} x \mu_i(x) dx}{\int_{\min}^{\max} \mu_i(x) dx} \quad (17)$$

burada y_i – i -ci çıxış dəyişəninə qiyəti üçün defazzifikasiyanın nəticəsidir. d – i -ci çıxış dəyişəninə qiyətinin dəqiqlik əmsəlidir. μ_i – E_i qeyri-səlis çoxluğuna uyğun mənsubiyyət funksiyasıdır. \min, \max – qeyri-səlis çoxluğun sərhədlərdir.

Təklif edilən ekspert sistemdə qrafik verilənlərin təsviri risk altında ola biləcək uşaqlar haqqında məlumatı nəzərdən keçirmək və qiyətləndirmək üçün Matlab proqramının qeyri-səlis çıxarış sistemində işlənmişdir (şəkil 16).



Şəkil 16. Mamdani qərar qəbuletmə sistemi əsasında qurulmuş ChildProtection proqram təminatının ekran görüntüsü

Şəkil 16-da təklif olunan ChildProtection proqram təminatının uşağın yaşı, sağlamlığı, psixoloji vəziyyəti, ürək, göz xəstəlikləri və s. giriş verilənləri əsasında uşağın zərərli kontentlərdən qorunma səviyyəsini qiymətləndirmək üçün nəzərdə tutulur və vizual görüntüsü verilmişdir. ChildProtection sistemi uşağın ümumi vəziyyətini təsvir edən əlamətləri giriş kimi qəbul edir, qeyri-səlis qaydalar tətbiq etməklə riskləri qiymətləndirir, qiymətləndirmə əsasında qərar qəbul edir.

NƏTİCƏ

Dissertasiya işinin işlənməsi prosesində təklif edilmiş mövzu üzrə qarşıya qoyulmuş məsələlər həll edilmişdir və əldə olunan nəticələr aşağıda göstərilmişdir:

1. Beynəlxalq aləmdə UIİT-in təmini ilə bağlı icra edilən proqramlar, qanunlar və digər rəsmi sənədlər araşdırılmış, o cümlədən mövzu istiqamətində aparılan elmi tədqiqatlar və texnologiyalar müqayisəli təhlil edilmiş və Azərbaycanda Milli Təhlükəsiz İnternet Mərkəzinin fəaliyyəti üçün təkliflər işlənmişdir. Uşaqların İnternet mühitində informasiya təhlükəsizliyi ilə əlaqəli risklər müəyyənləşdirilmiş və təsnifatlaşdırılmışdır. Uşaqların İnternetdə qarşılaşdığı problemlər və onların fəsadları müəyyənləşdirilmişdir [3, 10, 14].
2. UIİT-in təmin edilməsi üçün intellektual sistemin konseptual modeli işlənmişdir [1, 7, 8, 13].
3. Veb-kontentlərdə vulqarizmlərin aşkarlanması üçün Bayes klassifikatoruna əsaslanan alqoritm işlənmişdir [2, 9, 16].
4. Zərərli təsvirlərin təsnifatını həyata keçirən ChildNet sistemi üçün Dərin Neyron Şəbəkə əsaslı metod işlənmişdir [11].
5. Zərərli təsvirlərin süzülməsi üçün GRŞ əsasında metod işlənmişdir [6,15].
6. Loq faylları analizi etməklə uşaqların İnternet asılılığının qiymətləndirilməsi üçün cəkili SVM əsasında metod işlənmişdir [4].
7. Uşaqların yaş qrupuna uyğun veb-kontentin seçilməsində İAM əsasında çoxkriteriyalı qərar qəbulu metodu işlənmişdir [5].
8. Qeyri-səlis məntiqi çıxarış əsasında uşaqların informasiyaya girişinin idarə edilməsi metod və alqoritmi işlənmişdir [12, 17].

MATERİALLAR ÜZRƏ AŞAĞIDAKI ELMİ ƏSƏRLƏR ÇAP EDİLMİŞDİR:

1. Alguliyev R.M., Ojagverdiyeva S.S. **Conceptual Model of National Intellectual System for Children Safety in Internet Environment**, International Journal of Computer Network and Information Security, 2019, №3, p. 40-47. (Scopus)
2. Ocaqverdiyeva S.S. **Verilənlərin sanitarizasiyasının bəzi aktual problemləri haqqında**, İnformasiya Cəmiyyəti Problemləri, 2019, №1, səh. 99–108.
3. Ocaqverdiyeva, S.S. **Uşaqların İnternet təhlükələrindən qorunmasında qanunvericilikdən irəli gələn texnoloji vəzifələr haqqında**, İnformasiya Cəmiyyəti Problemləri, 2019, № 2. səh. 108–116.
4. Alguliyev R.M., Abdullayeva F.J., Ojagverdiyeva S.S. **Log-File Analysis to Identify Internet-addiction in Children**, International Journal of Modern Education and Computer Science, 2021, 13(5), p. 23-31. (Scopus)
5. Abdullayeva F.J., Ojagverdiyeva S.S. **Multicriteria Decision Making using Analytic Hierarchy Process for Child Protection from Malicious Content on the Internet**, International Journal of Computer Network and Information Security, 2021, 3(13), p. 52-61. (Scopus)
6. Alguliyev R.M., Abdullayeva F.J., Ojagverdiyeva S.S. **Protecting children on the Internet using deep generative adversarial networks**, International Journal of Computational Systems Engineering, 2020, 6(2), p. 84-90.
7. Алекперова И.Я., Оджагвердиева С.С. **Проблемы безопасности детей и подростков в интернет и их решение с применением технологий больших данных**, Телекоммуникации, 2020, № 4, с. 23-31.
8. Ocaqverdiyeva S.S. **Veb-kontentin filtrasiyası məsələləri**, İnformasiya Cəmiyyəti Problemləri, 2020, № 2, s. 80–88.
9. Abdullayeva F.C., Ocaqverdiyeva S.S. **Vulqarizmlərin maşın təlimi əsasında aşkarlanmasına bir yanaşma**,

- İnformasiya Texnologiyaları Problemləri, 2021, № 2, s. 89–98.
10. Ocaqverdiyeva S.S. **Azərbaycanda Milli Təhlükəsiz İnternet Mərkəzinin yaradılması: problemlər və perspektivlər**, İnformasiya cəmiyyəti problemləri, 2021, № 1, s. 138-149.
 11. Alguliyev R.M., Abdullayeva F.J., Ojaqverdiyeva S.S. **Image-based malicious Internet content filtering method for child protection**, Journal of Information Security and Applications, 2022, №65, 103123. (Scopus, Web of science, IF:3,8).
 12. Alguliyev R.M, Abdullayeva F.J., Ojaqverdiyeva S.S., **Child Access Control Based on Age and Personality Traits // Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies**, 2023, Warsaw, v.l. 181, p. 289-298. (Scopus, Web of science).
 13. Ocaqverdiyeva S.S. **Uşaqların informasiya təhlükəsizliyinin təmin olunması problemləri: konseptual model**, “İnformasiya sistemləri və texnologiyalar: nailiyyətlər və perspektivlər” beynəlxalq elmi konfrans, Sumqayıt, 15 noyabr, – 2018, – s. 391-392.
 14. Ocaqverdiyeva, S.S. **İnternetdə uşaqların fərdi məlumatlarının qorunması vəziyyətinin analizi**, “İnformasiya təhlükəsizliyinin aktual multidissiplinar elmi-praktiki problemləri” V respublika konfransı, Bakı, 29 noyabr 2019, səh. 53-56.
 15. Abdullayeva F.J., Ojaqvediyeva S.S. **Deep Learning Based Data Sanitization Method for Child Protection on the Internet**, «Распознавание-2019» Оптико-электронные приборы и устройства в системах распознавания образов, обработки изображений и символьной информации, Kursk, 2019. p. 16-18.
 16. Abdullayeva F.J., Ojaqvediyeva S.S. **Detection of vulgarities in web-content based on naive bayes algorithm**, «Распознавание-2021» Сборник материалов

XVI Международной научно-технической конференции, Kursk, 2021, p. 12-14.

17. Abdullayeva F.C., Ojağvediyeva S.S. **Qeyri-səlis məntiqi çıxarış əsasında uşaqların informasiyaya girişinin idarə edilməsi metodu**, “İnformasiya sistemləri və texnologiyalar nailiyyətlər və perspektivlər” III beynəlxalq elmi konfransı, Sumqayıt, 08-09 dekabr 2022, səh. 63-65.

Həmmüəlliflərlə dərc olunmuş işlərdə iddiaçının şəxsi rolu:

- [1] Uşaqların İnternetdən əldə edilən zərərli məlumatlardan qorunması üçün təklif edilən yanaşmaların və müxtəlif təhlükəsizlik proqramlarının araşdırılmasında, İnternet mühitində uşaqların təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə yönəlmiş milli intellektual sistem üçün konseptual yanaşmanın işlənməsində iştirak etmişdir.
- [4] Tədqiqat məsələsinin qoyuluşunda, tədqiqatın metodikasının işlənməsində və aktual istiqamətlərin müəyyən edilməsində iştirak etmişdir.
- [5] Tədqiqat məsələsinin qoyuluşunda, İnternet mühitində uşaqların yaş qrupuna uyğun informasiyanın əldə edilməsinə dair araşdırmanın aparılmasında, yeni metodun işlənməsində iştirak etmişdir.
- [6] Tədqiqat məsələsinin qoyuluşunda, verilənlərin təmizlənməsi texnologiyası anlayışı, tətbiq sahələri, verilənlərin təmizlənməsinə dair yanaşmaların araşdırılmasında, məqalənin işlənməsində və uşaq təhlükəsizliyinin təmin olunması üçün yeni yanaşmanın təklif edilməsində iştirak etmişdir.
- [7] İnternetdə uşaqların informasiya təhlükəsizliyinin təmini üçün təklif olunan sistemdə big data texnologiyalarının tətbiqi üzrə aparılan işlərin araşdırılmasında, istiqamətlərin müəyyən edilməsində və yeni yanaşmanın təklif edilməsində iştirak etmişdir.
- [9] Tədqiqat məsələsinin qoyuluşunda, veb-kontentlərdə uşaq auditoriyası üçün zərərli məlumat hesab edilən vulqarizmlərin

aşkarlanmasına dair yanaşmaların və texnologiyaların araşdırılmasında, aktual istiqamətlərin seçilməsində və yeni yanaşmanın işlənməsində iştirak etmişdir.

- [11] Zərərli infomasiyanın növü kimi uşaqların yaş qrupuna uyğun olmayan təsvirlərin aşkarlanmasına və təhlilinə aid məlumatların araşdırılmasında, eksperimentlərin aparılması üçün məlumatların əldə edilməsində, aktual istiqamətlərin müəyyən edilməsində və yeni yanaşmanın təklif edilməsində iştirak etmişdir.
- [12] Tədqiqat məsələsinin qoyuluşunda, İnternet mühitlərdə uşaqların informasiyaya girişinə məhtudiyətlərin tətbiqi üzrə aparılan işlərin araşdırılmasında, aktual istiqamətlərin müəyyən edilməsində və yeni yanaşmanın təklif edilməsində iştirak etmişdir.
- [15] Tədqiqat məsələsinin qoyuluşunda, məqalənin işlənilməsində və yeni yanaşmanın işlənməsində iştirak etmişdir.
- [16] Vulqarizm anlayışı, onun mahiyyəti və uşaq auditoriyasına zərərli təsirlərinin araşdırılmasında, tədqiqat məsələsinin qoyuluşunda və yeni yanaşmanın işlənməsində iştirak etmişdir.
- [17] Tədqiqat məsələsinin qoyuluşunda və yeni yanaşmanın işlənməsində iştirak etmişdir.

Sejirə

Dissertasiyanın müdafiəsi 07 fevral 2025-ci il tarixdə saat 14⁰⁰ – da Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən ED 1.35 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: Az 1141, Bakı şəhəri, B.Vahabzadə küçəsi, 9a

Dissertasiya ilə Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunun rəsmi İnternet saytında (www.ict.az) yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 28 dekabr 2024-cü il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 27.12.2024
Kağızın formatı: 60 × 80^{1/16}
Həcm: 38963 işarə
Tiraj: 100 nüsxə