



Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
İNFORMASIYA TEXNOLOGİYALARI İNSTİTUTU

PROQRAM MÜHƏNDİSLİYİ PROBLEMLƏRİ
məqalələrin xülasələri

EKSPRES - İNFORMASIYA

Bakı - 2026

Proqram mühəndisliyi problemləri. Məqalələrin xülasələri. Ekspres-informasiya. Bakı: "İnformasiya Texnologiyaları" nəşriyyatı, 2026, 101 səh.

İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunda 20 ildən artıqdır ki, proqram mühəndisliyi problemləri üzrə tədqiqatlar aparılır.

Bu müddət ərzində proqram mühəndisliyinin məqsəd və vəzifələri, beynəlxalq təcrübə, elmi-nəzəri və praktiki problemlər təhlil edilmişdir. Dünyanın aparıcı ölkələrində proqram mühəndisliyi üzrə həyata keçirilmiş tədbirlər, layihələr təhlil edilmişdir. Proqramlaşdırmanın elmi-nəzəri əsasları, proqram təminatının məhsuldarlığının artırılması, proqram təminatını işləyən komandanın işinin səmərəliliyinin qiymətləndirilmə metrikası, proqram kodunun mürəkkəbliyinin müəyyən edilməsi, Soft computing texnologiyaları əsasında proqram təminatının səmərəliliyinin və etibarlılığının artırılması və s. üzrə metodlar və alqoritmlər işlənilmişdir.

İndiyə qədər institutda həmin mövzular üzrə 4 kitab və 170-ə yaxın elmi əsər dərc olunmuş, onlardan bir çoxu nüfuzlu beynəlxalq nəşrlərdə çap edilmişdir.

Ekspres-informasiyaya institutun əməkdaşları tərəfindən proqram mühəndisliyi problemləri üzrə dərc edilmiş elmi əsərlərin xülasələri daxil edilmişdir.

Elmi redaktor: tex.fəl.dok., dosent Şəfəqət Mahmudova.

DOI:10.25045/PSE.04

1. Alquliyev R.M., Kazimov T.H., Mahmudova Sh.C., Mahmudova R.Sh. Corporate Information System "Educational Center" / **Transaction on Enformatika, Sistem Sciences and Engineering**, 8 October 2005, Budapest, Hungary, vol. 8, pp. 294-298.

The given work is devoted to the description of Information Technologies NAS of Azerbaijan created and successfully maintained in Institute. On the basis of the decision of board of the Supreme Certifying commission at the President of the Azerbaijan Republic and Presidium of National Academy of Sciences of the Azerbaijan Republic the organization of training courses on Computer Sciences for all post-graduate students and dissertators of the republic, taking of examinations of candidate minima it was on-line entrusted to Institute of Information Technologies of the National Academy of Sciences of Azerbaijan. Therefore, teaching the computer sciences to post-graduate students and dissertators a scientific - methodological manual on effective application of new information technologies for research works by post-graduate students and dissertators and taking of candidate minima is carried out in the Educational Center. Information and communication technologies offer new opportunities and prospects of their application for teaching and training.

2. Mahmudova Ş.C., Məmtiyev K.K. **Proqramlaşdırma və onun inkişaf mərhələləri**. Bakı, "İnformasiya Texnologiyaları" nəşriyyatı. **2011**, 141 s.

Materialda alqoritmləşdirmə və proqramlaşdırmanın əsasları haqqında geniş məlumat verilmişdir. Proqramlaşdırmanın qısa tarixi, kompüterdə məsələlərin həlli mərhələləri və s. izah edilmişdir. Proqram mühəndisliyi, proqramlaşdırmanın təsnifatı, obyekt yönümlü proqramlaşdırma, ekstremal proqramlaşdırma, aspekt yönümlü proqramlaşdırma, avtomat proqramlaşdırma, verilənlər bazasının yaradılması, proqram mühəndisliyinin inkişaf dövrü və müasir vəziyyəti, proqram vasitələrinin həyat dövrü modellərinin təsnifatı izah edilmiş və onların müqayisəli təhlili aparılmışdır.

3. Kazımov T.H., Bayramova T.A. **Proqram mühəndisliyi**. Bakı, "İnformasiya Texnologiyaları" nəşriyyatı. **2013**, 188 s.

Kitabda proqram mühəndisliyinin meydana gəlməsi, inkişaf mərhələləri, problemləri və mürəkkəb proqram sistemləri haqqında məlumat verilmişdir. Mürəkkəb proqram sistemlərinin həyat dövrünün mərhələləri, tətbiq edilən model və metodlar araşdırılmışdır. Miras qalmış sistemlər, onların layihələndirilməsi və yenidən işlənilməsi, proqram təminatının təkamülü, bu sahədə olan dünya təcrübəsi və tətbiq edilən standartlar haqqında məlumat verilmişdir.

4. Bayramova T.A. Azərbaycanca proqram mühəndisliyinin müasir vəziyyəti / **"Elektron dövlət**

quruculuğu problemləri” I respublika elmi-praktiki konfransı. Bakı, 4 dekabr 2014, s.121-123.

Məqalədə Azərbaycanada proqram mühəndisliyinin yaranması və inkişaf mərhələləri araşdırılır. Ölkəmizdə proqram mühəndisliyi iqtisadiyyatının formalaşdırılması və inkişafı ilə bağlı təkliflər verilir.

5. Bayramova T.A., Mahmudova Sh.C. Program engineering in Azerbaijan // **International Journal of Modern Communication Technologies & Research. 2014, vol. 2, issue 10, pp. 5-7.**

The establishment and development stages of program engineering in Azerbaijan are provided. As a result of continuing and sustainable development policy of Azerbaijan in current stage, information-communication systems development are described. The works to be carried out for program engineering to gain a specific importance in the economy and the problems in this sphere are specified.

6. Bayramova T.A., Kazımov T.H. Proqram sistemlərinin təhlükəsizliyi və etibarlılığın təmin edilməsində özünüidarə mexanizmləri / **Beynəlxalq Telekommunikasiya İttifaqının 150 illiyinə həsr olunmuş informasiya təhlükəsizliyinin multidissiplinar problemləri üzrə II respublika elmi-praktiki konfransı. Bakı, 14 may 2015, s.242-245.**

Məqalədə proqram sistemlərinə olan haker hücumlarının sayının artması ilə əlaqədar olaraq yaranan təhlükələr təhlil edilir. Bu təhlükələrin qarşısını almaq məqsədilə onların

avtomatik aşkar edilmə vasitələrinin, proqram təminatının özünüidarə mexanizmlərinin işlənilməsi və yaradılan proqram məhsullarının sertifikatlaşdırılması məsələləri araşdırılır.

7. Bayramova T.A. Program engineering, development stages, problems, and perspectives in Azerbaijan // **Network Security and Communication Engineering. 2015**, pp. 627-632.

The establishment and development stages of program engineering in Azerbaijan are provided. As a result of continuing and sustainable development policy of Azerbaijan in current stage, information-communication systems development are described. The works to be carried out for program engineering to gain a specific importance in the economy and the problems in this sphere are specified.

8. Bayramova T.A. The importance of self-management mechanisms to ensure software safety // **International Reserch Journal of Engineering and Technology. 2015**, vol.2, issue 3, pp.1758-1761.

The paper analyzes the threats arisen from the increasing number of software hacker attacks. In order to prevent the threats, the paper studies the automated threat detection tools, the development of software self-management mechanisms and the certification of developed applications.

9. Bayramova T.A., Əliyeva K.T. Proqram mühəndisliyində istifadə olunan standartlar / **“Riyaziyyatın tətbiqi məsələləri və yeni informasiya**

texnologiyaları” III respublika elmi konfransı, Sumqayıt, 15 dekabr 2016, s.253-254.

İşdə proqram mühəndisliyinin müxtəlif təyinatlı sistemlərin yaradılması zamanı istifadə edilən bəzi əsas standartları haqqında məlumat verilmişdir. Son bir neçə il ərzində proqram vasitələrinin həyat dövrünün proseslərini və proqram məhsullarının keyfiyyətini tənzimləyən bir çox beynəlxalq standartlar yaradılmışdır. Burada ümumi göstəricilər üzrə həyat dövrünün ayrı-ayrı proseslərində tətbiq edilən standartlar, keyfiyyətin idarə olunması, proqram sistemlərinin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi, modelləşdirmə və s. proseslər üçün tətbiq edilə biləcək standartlar haqqında məlumat verilmişdir.

10. Bayramova T.A., Abbasova N.A. Proqram təminatının verifikasiya və validasiyası / **“Riyaziyyatın tətbiqi məsələləri və yeni informasiya texnologiyaları” III respublika elmi konfransı, Sumqayıt, 15 dekabr 2016, s. 197-198.**

İşdə proqram təminatının verifikasiyası və validasiyası anlayışları, məqsədləri, metodları göstərilmişdir. Burada verifikasiya metodlarından olan ekspertiza, statik və dinamik analiz, formal, sintetik və sınaq metodları haqqında məlumat verilmişdir.

11. Kazımov T.H., Bayramova T.A. Elektron tibbdə proqram mühəndisliyinin tətbiqi məsələləri / **“Elektron tibbin multidissiplinar problemləri”**

I respublika elmi-praktiki konfransı. Bakı, 24 may 2016, s. 197-199.

Məqalədə müasir informasiya texnologiyalarının tibbdə tətbiqi və elektron tibbin əsas inkişaf istiqamətləri haqqında məlumat verilmişdir. Mövcud tibbi-informasiya sistemləri, bu sahədə tətbiq edilən altsistemlər və standartlar araşdırılmışdır. Dünya təcrübəsinə istinadən belə sistemlərin yaradılma prosesləri və inkişaf tendensiyaları təhlil edilmiş, bu sahədə mövcud çətinliklər göstərilmişdir.

12. Bayramova T.A. Proqram mühəndisliyində Big Data problemləri / **“Big Data: imkanları, multidissiplinar problemləri və perspektivləri” I respublika elmi-praktiki konfransı. Bakı, 25 fevral 2016, s. 205-207.**

Məqalədə “Big Data” konsepsiyasının rəllaşdırılmasında istifadə edilən əsas texnologiyalar və onların yaradılması üçün istifadə edilən proqramlaşdırma dilləri araşdırılmışdır. Böyük verilənlərin emalı üçün proqram vasitələrini işləyərkən meydana gələn problemlər təhlil olunmuşdur.

13. Kazımov T.H., Bayramova T.A. Azərbaycanca proqram mühəndisliyinin tədrisinin problemləri // **İnformasiya Cəmiyyəti Problemləri. 2017, №1, s. 105-111.**

Məqalədə Azərbaycanda proqram mühəndisliyinin tədrisinin hazırkı vəziyyəti araşdırılmış və rəqabətə davamlı proqram sistemlərinin işlənilməsi üçün müasir standartlara cavab verən mütəxəssislərin hazırlanmasının vacibliyi qeyd olunmuşdur. Proqram mühəndisliyinin tədrisində mövcud

olan problemlər təhlil edilmiş və onların aradan qaldırılması üçün tövsiyələr verilmişdir.

14. Kazımov T.H., Bayramova T.A. Proqram təminatının etibarlılığının qiymətləndirilməsi modelləri // **İnformasiya Texnologiyaları Problemləri. 2017, № 1, s. 112-118.**

Məqalədə proqram təminatının keyfiyyətinin əsas göstəricilərindən biri olan etibarlılıq və onun qiymətləndirilməsi üçün istifadə edilən modellər haqqında məlumat verilmişdir. Proqram vasitələrinin etibarlılığının qiymətləndirilməsi üçün tətbiq edilən mövcud riyazi modellərdən bir neçəsi müqayisəli şəkildə araşdırılmışdır.

15. Abbasov H.H. E-imza infrastrukturunun sintezi problemləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s. 333-334.**

Müasir dövrdə informasiya texnologiyalarının inkişafı ölkələrin iqtisadi fəaliyyətində onların beynəlxalq və daxili münasibətlərində bütün istiqamətlərdə real çəkiyə malikdir. E-dövlət quruculuğunda, elektron xidmətlərin təşkilində təhlükəsizlik meyarlarının vacib olması və onun aktual məsələlərdə praktiki tətbiqi e-xidmətlərin dayanıqlılığını və ondan istifadəni vacib edir. Elektron imzanın tətbiqi e-sənəd, elektron bankçılıq, qorunan e-poçt, portal və bulud üzərində e-xidmətlərin təhlükəsizliyinin təmin edilməsində mühüm yer tutur. E-imza infrastrukturuna istifadəçilər tərəfindən olunan müraciətlər və onlara cavablandırılması

mexanizmi avtomatik rejimdə icra olunur. Məqalə e-imza infrastrukturunun praktik istifadəsində yaranan texnoloji və problemlərinə həsr olunmuşdur.

16. Məlikova N.C. Uşaqların İnternet asılılığını müəyyən edən proqram vasitələri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 326-328.

Məqələdə internet asılılığın uşaq və yeniyetmələrin psixi sağlamlığına təsirindən bəhs edilir. Kimberli Yanqın testindən istifadə edərək internet asılılığın müəyyən edilməsi üçün eksperimentlər aparılmışdır. İnternet asılılığın aradan qaldırılması və profilaktikası üçün bir sıra tövsiyələr verilmişdir.

17. Bayramova T.A., Elləzov K.M. Proqram kodunun yazılması zamanı yaranan səhvlərin təhlili / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 322-325.

İşdə proqram kodunun yazılması zamanı yaranan səhvlər və onların mənbəyi araşdırılmış, kodun dinamik və statik analizinin üstünlükləri göstərilmişdir. Kodun statik analizinin əhəmiyyəti, proqram təminatının hazırlanması prosesinə və proqram kodunun keyfiyyətinə təsiri araşdırılmışdır.

18. Sadıyev Y.İ. Veb-resursların analitikasının mövcud vəziyyəti və problemləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 319-320.

Məqalədə veb–analitikaya ümumi olaraq nəzər salınıb. Veb-resursların göstəricilərinin qiymətləndirilməsinin intellektual analizi, hal-hazırda bu sahədə mövcud vəziyyət və problemlər araşdırılıb təqdim olunmuşdur. Veb-resursların analitikasının aparıldığı platformalara baxılmış və problemlər qeyd edilmişdir.

19. Ələkbərova İ.Y., Hənifəyeva Z.R. Proqram təminatında lisenziyalaşdırma problemləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 315-318.

Məqalədə proqram təminatları lisenziyaları ilə bağlı bəzi problemlər araşdırılmışdır. Proqram təminatından əldə olunan gəlirin özünü doğrultması üçün əsas şərtlər müəyyənləşdirilmişdir.

20. Şahverdiyeva R.O. Elmi-texnoloji innovasiya texnoparklarının fəaliyyətinin informasiya və proqram təminatının işlənilməsi məsələləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 311-314.

Məqalədə elmi-texnoloji innovasiya texnoparklarının fəaliyyətinin informasiya və proqram təminatının formalaşması məsələlərinin aktuallığı əsaslandırılmışdır. Texnoparkların müasir informasiya təminatı sisteminin struktur komponentləri haqqında məlumatlar verilmiş və onların formalaşmasında mövcud problemləri tədqiq olunmuşdur. Texnoparkların proqram mühəndisliyi sahəsində ixtisaslaşma istiqamətləri təhlil olunmuşdur.

Onların informasiya və proqram təminatının işlənilməsində iqtisadi-riyazi və ekonometrik modellər və metodlar, həmçinin proqram paketləri kompleks şəkildə tədqiq edilmişdir.

21. Abdullayev S.H., Abasova S.E., Kərimova X.Z. İnformasiya texnologiyalarının korpus linqvistikasında tətbiqi / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 308-310.

İşdə informasiya texnologiyalarının aparat, sistemli və tətbiqi proqram təminatının, linqvistik verilənlərin avtomatik emalı və linqvistin avtomatlaşdırılmış iş yerlərində tətbiqinin zəruriliyi göstərilmişdir. Korpus linqvistikasının müxtəlif aspektləri və onların qaydaları haqqında məlumat verilmiş, milli korpusların yaradılmasının üstünlükləri önə çəkilmişdir.

22. Kazımov T.H., Ocaqverdiyeva S.S. İnternetdə uşaqların təhlükəsizliyini təmin edən proqram vasitələrinin təhlili / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 305-307.

Məqalədə uşaqların İnternet mühitində təhlükəsizliyinin təmin olunması üçün mövcud proqram təminatları araşdırılır. Geniş istifadəçi auditoriyası qazanmış proqram vasitələri analiz olunur və onların üstün cəhətləri göstərilir.

23. Səmidov A.F. 3D qrafik redaktorların müqayisəli təhlili / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-**

praktiki problemləri" I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s. 301-304.

Özünəməxsus təbii məhdudiyyətləri ilə zəngin olan real əşyalar aləmindən fərqli olaraq, alətlərin və materialların kompüter modelləri aləmi yaradıcı insanların özünü büruzə verməsi üçün praktiki cəhətdən qeyri-məhdud imkanlar açır. Bunun üçün ən əlverişli alət fərdi kompüter və ona uyğun proqram təminatıdır. 3D qrafik redaktorlar süni əşyaların, personajların yaradılması, onların animasiyası və real əşyalarla, interyerlə ahəng təşkil etməsidir. Müasir dövrümüzdə qrafik redaktorların istifadəsi üçün daha perspektivli istiqamətlər mövcuddur. Bu işdə üçölçülü qrafik redaktorlarının müsbət və mənfi keyfiyyətləri araşdırılmış, qarşılıqlı və müqayisəli təhlili aparılmışdır.

24. Haşimova K.K. **İnternet-reklam marketing məlumatlarının analizi üçün proqram təminatı / "Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri" I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s. 298-300.**

İnternet-reklam digər reklam vasitələrindən fərqli olaraq daha çox imkanlara malikdir. Müasir dövrün tələbinə uyğun olaraq biznesin maksimal effektivliyi, reklam bazarında uğurları marketing sistemindən asılıdır. Məqalədə İnternet-reklam sahəsində mövcud vəziyyət araşdırılır, bu sahədə istifadəçi sorğularının analizi üçün bəzi parametrlər təhlil olunur, onların xüsusiyyətləri və mahiyyəti göstərilir.

25. Ələkbərova İ.Y. STaaS xidmətləri və viki-layihələr: oxşar və fərqli cəhətləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 294-297.

Məqalədə bulud xidmətlərinin xüsusiyyətləri analiz edilmiş, bulud saxlamaları ilə viki konsepsiyasının işləmə prinsipləri müqayisə olunmuşdur. Bulud xidmətləri ilə viki layihələrin oxşar və fərqli xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilmişdir.

26. Fətəliyev T.X., Mehdiyev Ş.A. Şəbəkə mühitində elektron texniki xidmətin təşkili məsələləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 291-293.

Məqalədə e-elmin fasiləsiz və etibarlı fəaliyyətinə dəstək olan e-texniki xidmət sisteminin yaradılması məsələlərinə baxılmışdır. Bu sahədə beynəlxalq təcrübə araşdırılmış və müvafiq təkliflər verilmişdir.

27. Yusifov F.F. Elektron idarəetmədə açıq mənbəli proqram təminatının istifadəsi imkanları / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 287-290.

Hazırda geniş imkanlara malik e-idarəetmə layihələri vətəndaşlara daha səmərəli həllər, xidmətlər təklif etməklə çox sayda tətbiqləri mövcuddur. Bununla yanaşı, proqram vasitələrinin sürətli inkişafı və qiymətinin yüksək olması faydalı, səmərəli e-idarəetmə tətbiqlərinin təqdim olunmasında əsas maneə hesab olunur. Məqalədə e-idarəetmədə açıq mənbəli proqram təminatının tətbiqi

imkanları araşdırılır. Açıq mənbəli platformanın istifadəsinin üstünlükləri və çatışmazlıqları göstərilir.

28. Əliyev E.R., İmamverdiyev Y.N. Proqram təminatı və fərdi məlumatların təhlükəsizliyi məsələləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 284-286.

Bu məqalədə “proqram təminatı” və fərdi məlumatların təhlükəsizliyi sahələrinə aid məsələlər qoyulur. Bunun üçün: həmin anlayışlar və onların predmetini formalaşdıran komponentlər identifikasiya edilir; bu predmet komponentləri arasında səbəb-nəticə və digər qarşılıqlı təsir əlaqələri dəqiqləşdirilir; bu sahələrə aid normativ hüquqi və texniki aktlar əsasında informasiya təhlükəsizliyi tələbləri və səlahiyyətlər bölgüsü aləti araşdırılır.

29. Qasımova R.T. Rəqəmsal irsin saxlanması texnoloji problemlər / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 275-280.

Rəqəmsal irs insan bilikləri və ifadə formalarının unikal resurslarından ibarətdir. Rəqəmsal materiallar fasiləsiz artan, müxtəlif formatlarda təqdim edilən mətn sənədlərindən, verilənlər bazasından, hərəkətsiz və hərəkətli təsvirlərdən, səsli və qrafik materiallardan, proqram təminatı və veb-səhifələrdən ibarətdir. Məqalədə rəqəmsal irsin mahiyyəti, onun yaradılması, saxlanması, həmçinin onlara əlçatanlıq kimi məsələlərin mövcud problemləri

araşdırılır. Eyni zamanda rəqəmsal irsin saxlanılmasında bəzi texniki və texnoloji problemlər təhlil olunur və bir sıra tövsiyələr verilir.

30. Hacırahimova M.Ş., Əliyeva A.S. Big Data-nın proqram təminatının testetmə problemləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 263-265.

Məqalədə böyük həcmli verilənlərin emalında istifadə olunan proqram təminatının test edilməsi ilə bağlı problemlər tədqiq olunur. Həmçinin bu problemin həlli ilə bağlı təklif olunmuş modellər nəzərə çatdırılır.

31. Bağirov E.O. Proqram təminatı boşluqlarının analizi üsulları / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 259-262.

Məqalədə proqram təminatında olan boşluqlar, onların başvermə səbəbləri və təzahürləri araşdırılmışdır. Boşluqların analiz edilməsi üçün istifadə edilən metodlar, testetmə texnologiyaları və proqram alətləri analiz edilmiş və ümumiləşdirilmiş, təklif və tövsiyələr irəli sürülmüşdür.

32. Hacırahimova M.Ş., İsmayılova M.İ. Proqram təminatının versiyalarının vizuallaşdırılması problemləri haqqında / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 254-258.

Məqalə proqram təminatının vizuallaşdırılması məsələsinə həsr olunmuşdur. İşdə proqram təminatı, proqram

təminatının vizuallaşdırılması və təkamülü problemləri araşdırılmış və bəzi vizuallaşdırma alətlərinə baxılmışdır.

33. Ələkbərov R.Q., Qurbanzadə C.T. Bulud texnologiyalarında “Microsoft Azure” platformasından istifadə məsələləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 250-253.

Məqalədə “Microsoft” şirkətinin məhsulu olan və hesablama buludlarının xidmətindən istifadə edilən “Microsoft Azure” platforması haqqında geniş məlumat verilmişdir. Platformanın modullarının iş prinsipləri təhlil edilmişdir. Eyni zamanda bu xidmətlərin müqayisəsi verilmiş və üstünlükləri göstərilmişdir.

34. Ələkbərov R.Q., Mustafayev T.İ. Paralel proqramlaşdırma texnologiyalarının tətbiqi məsələləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 2017, s.245-249.

Məqalədə elmin müxtəlif sahələrində meydana çıxan böyük hesablama və yaddaş resursları tələb edən mürəkkəb məsələlərin həllində paralel proqramlaşdırma texnologiyasından istifadə məsələləri analiz olunmuşdur. Paralel proqramlaşdırma zamanı istifadə olunan alqoritmlər və platformalar haqqında geniş məlumat verilmişdir.

35. Həşimov M.A., Ələkbərov O.R. Bulud texnologiyalarında mobil qurğuların istifadə etdiyi proqram vasitələrinin təhlili / **“Proqram**

mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri”

I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s. 241-244.

Məqalədə mobil qurğular və bu qurğuların əməliyyat sistemləri analiz edilmişdir. Mobil qurğuların istifadə etdikləri tətbiqi proqramlar təhlil edilmiş, onların üstünlükləri və çatışmayan cəhətləri göstərilmişdir.

36. Mahmudova Ş.C. Proqramlaşdırma dillərinin müqayisəli təhlili və inkişaf tendensiyaları / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s. 236-240.**

Bu işdə proqram mühəndisliyi və onun əhatə etdiyi bilik sahələri haqqında məlumat verilmişdir. Proqramlaşdırmanın inkişaf mərhələləri və bu sahədə olan problemlər araşdırılmışdır. Proqramlaşdırma dilləri haqqında məlumat verilmiş, onların müqayisəli təhlili aparılmış, üstün və çatışmayan cəhətləri aydınlaşdırılmışdır. Proqramlaşdırma dillərinin reytingi haqqında statistik məlumatlar verilmişdir.

37. Ələkbərov R.Q., Zeynalova D.R., Paşayev İ.F. Elektron sənəd dövriyyəsi sisteminin yaradılması məsələləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s. 232-235.**

Məqalədə elektron sənəd dövriyyəsi sisteminin yaradılması və təsnifatı analiz olunmuşdur. Elektron Sənəd Dövriyyəsi (ESD) sistemi, kargüzarlığın təşkilində əsas məsələlərdən biri olan sənəd dövriyyəsi, sənədlərin daxil olması,

yaradılması prosesindən başlayaraq sənədin icra olunması və ya göndərilməsi prosesinə qədər keçdiyi mərhələlər təhlil olunmuşdur. ESD sisteminin üstünlükləri göstərilmiş, onun strukturu, təhlükəsizlik məsələləri təhlil edilmişdir.

38. Qurbanova Ə.M. Milli terminoloji informasiya sisteminin yaradılması haqqında / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 215-219.

Məqalədə milli terminologiyanın inkişaf perspektivlərindən biri kimi Milli terminoloji informasiya sisteminin yaradılması məsələsinə baxılmışdır. Azərbaycanda terminologiya sahəsində mövcud vəziyyət və problemlər araşdırılmış, sistemin yaradılması zəruriyyəti əsaslandırılmışdır. Bu istiqamətdə beynəlxalq təcrübə və standartlar təhlil edilmiş, sistemin yaradılan veb-portalın əsas funksiyaları verilmişdir. MTİS-nin reallaşdırılmasından gözlənilən nəticələr önə çəkilmişdir.

39. Əsgərov F.Ş. E-kitabxanalarda tətbiq olunan proqram vasitələrinin analizi: üstünlükləri və çatışmazlıqları / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 213-214.

Məqalədə elektron kitabxanalarda tətbiq olunmuş Kitabxana İdarəetmə Sistemlərinin təhlili verilmişdir. Müxtəlif ölkələrin istehsalı olan Alephino, Destiny, Millenium, IRBIS-64, Virtua, Alexandria, Resource Mate və s.

Kitabxana İdarəetmə Sistemlərinin üstünlükləri və çatışmazlıqları göstərilmişdir.

40. Ağazadə Ə.N. Virtual öyrətmə sistemlərində proqram təminatının xüsusiyyətləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 210-212.

Məqalədə virtual öyrətmə sistemləri xronoloji ardıcılıqla araşdırılmış, onların hər birinin əsas xüsusiyyətləri göstərilmişdir. Hazırda istifadə edilən 3-cü nəsil virtual öyrətmə sistemlərində istifadə edilən proqram təminatı sistemləri analiz edilmiş, istifadə edilən şəbəkə vasitələri, Veb xidmətlərdən istifadə standartları tədqiq edilmişdir. Virtual öyrətmə sistemlərinin inkişaf perspektivlərinin əsas istiqamətləri göstərilmişdir.

41. Ağayev F.T., Məmmədova G.A., Ələsgərova E.R. Bulud texnologiyaları əsasında elektron təhsilin proqram təminatının araşdırılması / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s.203-206.

Məqalədə bulud texnologiyalarının elektron təhsildə tətbiqi araşdırılıb. Xarici ölkələrdə elektron təhsilin proqram təminatının buludda yerləşdirilməsi ilə bağlı misallar göstərilib.

42. Bayramova T.A., Abbasova N. Proqram təminatının verifikasiya və sınaq metodlarının müqayisəli təhlili / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki**

problemləri" I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s. 198-202.

İşdə proqram təminatının verifikasiya metodlarının klassifikasiyası və qısa xülasəsi verilmiş, verifikasiyanın məqsədləri və metodları araşdırılmışdır. Verifikasiyanın dinamik metodlarından olan sınaq metodlarının müqayisəli təhlili aparılmışdır.

43. Qurbanova K.Ş., İsmayılov R.M. Tədrisin idarə edilməsində testlərin rolu / **"Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri" I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s. 184-186.**

İşdə proqram təminatının təhsil sistemində istifadəsinin zəruriliyi şərh edilmiş, bununla əlaqədar məlumatlar öz əksini tapmışdır. Mövcud avtomatlaşdırılmış təhsil sistemində məlumatlar bazasının yaradılmasında və biliyin obyektiv qiymətləndirilməsində Elektron test sistemini həyata keçirən proqram təminatının əhəmiyyəti və üstün cəhətləri şərh edilmişdir.

44. Məmmədova R.H., Şahverdiyeva R.O., Əkbərova L.Ə. Milli dil korpusunda lüğətlər blokunun proqram təminatının işlənilməsi məsələləri / **"Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri" I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s.181-183.**

Məqalədə Azərbaycan milli dil korpusunun lüğətlər blokunun hazırlanmasının aktuallığı göstərilmişdir. Milli dil korpusunun məzmunu açıqlanmışdır. Müasir kompüter dilçiliyi sistemləri təhlil olunmuşdur. Kompüter

lüğətçiliyinin və onun proqram təminatının işlənilməsi məsələləri araşdırılmışdır.

45. Mahmudova Ş.C. Proqramlaşdırmanın aktual problemləri haqqında / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi–praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 176-180.

İşdə proqramçıların proqramlaşdırma sahəsindəki bəzi problemləri araşdırılmışdır. Proqramlaşdırma sahəsində çalışan proqramçıların statistik verilənlərinin bəzi göstəriciləri təhlil edilmişdir. Proqram mühəndisliyi sahəsində işləyən proqramçıların fərqli xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Proqramçıların istifadə etdiyi müasir texnologiyalar (big data, cloud computing və s.) və onlar üçün istifadə olunan proqramlaşdırma dilləri barədə məlumat verilmişdir.

46. İmamverdiyev Y.N., Kərimov E.Z. Zərərli proqramların aşkarlanması üçün maşın təlimi metodlarının tətbiqi / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 166-169.

Məlum zərərli proqramları (malware) müəyyən etmək üçün signatura və evristika əsaslı aşkarlama metodlarından geniş istifadə olunur. Lakin qarşıya ilk dəfə çıxan zərərli proqramları bu metodlarla aşkarlamaq mümkün deyil. Bu problemi maşın təlimi metodlarından istifadə etməklə həll etmək olar. Baxılan işdə PE (portable executable) formatlı icra edilə bilən zərərli və zərərsiz fayllardan istifadə edilir.

Bu fayllardan PE başlığı, DLL (Dinamic Link Library – Dinamik əlaqə kitabxanası) adları və DLL daxilindəki müraciət olunan funksiyaların adları götürülərək baza yaradılır. Bu bazadan istifadə edərək maşın təlimi metodları ilə ilk dəfə rast gəlinən zərərli proqramların aşkarlanmasına baxılır.

47. Hacırahimova M.Ş., Əliyeva A.S. Big Data-nın proqram mühəndisliyinin bəzi problemləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 159-162.

Verilənlərin həcmnin sürətlə artması və emalı proqram təminatı sahəsindəki problemlərin dərinləşməsinə və yeni problemlərin meydana çıxmasına səbəb olmuşdur. Məqalədə bu problemlər və onların bəzi həlli yolları nəzərdən keçirilmişdir.

48. Fətəliyev T.X., Verdiyeva N.N. Qabaqcıl elektron elm layihələrinin proqram təminatının spesifik xüsusiyyətləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 150-153.

Yüksək məhsuldarlıqlı hesablamalar və müvafiq e-elm infrastrukturunu müasir elmi-tədqiqat fəaliyyətinin zəruri tərkib hissələridir. Onların əsasını aparat və proqram təminatlarının yaradılması təşkil edir. Məqalədə e-elmin formalaşmasında proqram vasitələrinin rolu, qabaqcıl e-elm layihələri və onların proqram təminatının xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Göstərilmişdir ki, açıq kodlu tətbiqi proqram

vasitələrindən istifadə etməklə milli e-elmin daha səmərəli inkişafına nail olmaq olar.

49. Ələkbərov R.Q., Dursunov S.M. Grid texnologiyalarında istifadə olunan proqram vasitələrinin təhlili / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 143-147.

Məqalədə böyük hesablama resursları tələb edən müərkəb məsələlərin həllində istifadə olunan paylanmış hesablama sistemləri təhlil olunmuşdur. Paylanmış hesablama sistemlərində istifadə olunan proqram platformalar haqqında geniş məlumat verilmişdir. BOINC proqram platformasının tərkib hissələri analiz olunmuşdur.

50. Fətəliyev T.X., Verdiyeva N.N. Vətəndaş elmində istifadə olunan açıq kodlu proqram vasitələrinin təhlili / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 139-142.

Məqalə vətəndaş elminin formalaşması və inkişafında informasiya texnologiyalarının və açıq kodlu proqram məhsullarının tətbiqi və təhlili məsələlərinə həsr olunmuşdur. Vətəndaş elminin inkişafının spesifik xüsusiyyətləri və müasir texnologiyaların ona təsir mexanizmləri təhlil olunmuşdur. Müvafiq layihələrin həyata keçirilməsində açıq proqram vasitələrindən istifadə imkanları göstərilmişdir.

51. Qasimov H.Ə. Elektron imtahanlar üçün test suallarında cavab variantlarının yerdəyişməsi alqoritminin işlənməsi / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 128-130.

Məqalədə elektron imtahanlarda iştirak edəcək tələbələrin tədris materiallarına daha da dərinlən yiyələnməsini təmin etmək, eləcə də imtahan zamanı neqativ halların baş verməsinin qarşısını almaq məqsədilə müəllimlər tərəfindən əvvəldən hazırlanmış testlərdə imtahan prosesi zamanı vaxtaşırı olaraq xaotik şəkildə sualların cavab variantları ilə düzgün cavablarının parallel olaraq yerdəyişməsi alqoritminin tətbiq olunması təklif olunur. Belə alqoritmin tətbiq olunması ilə keçirilən imtahanlarda 100 nəfər tələbə üzərində aparılan eksperimentdən alınan nəticələr göstərilir.

52. Mahmudov R.Ş. Kompüter piratçılığı ilə hüquqi mübarizə problemləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 124-127.

Məqalədə kompüter piratçılığı ilə hüquqi mübarizə problemləri araşdırılır. O cümlədən kompüter piratçılığının mahiyyəti və formaları, onunla mübarizə üsulları şərh olunur. Kompüter proqramlarının hüquqi qorunması formalarının üstünlükləri və çatışmazlıqları analiz edilir.

53. Abdullayeva F.C. Proqram məhsullarında xətalara aşkarlanması metodu / **“Proqram mühəndisliyinin**

aktual elmi-praktiki problemləri" I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s. 119-123.

Proqram təminatının keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində mühüm amillərdən biri proqram modullarında xətlərin aşkarlanmasıdır. Təqdim olunan işdə xətlərin aşkarlanması üçün klassifikatorlar ansamblına əsaslanan model təklif olunur. Xətlərin aşkarlanması kriteriyalara qoyulmuş sərhəd qiymətləri əsasında təmin edilir. Burada xətləri aşkarlamaq üçün PROMISE proqram mühəndisliyi reyestrindən əldə edilmiş KC2 verilənlər bazasından istifadə edilmişdir. Eksperimentlər Matlab və Weka proqramları vasitəsi ilə aparılmışdır. Metodun eksperimental tədqiqi nəticəsində 0.88% aşkarlama dəqiqliyi əldə edilmişdir.

54. Sadıqova F.Ç. Müasir veb texnologiyaların imkanları və problemləri haqqında / **"Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri" I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s. 113-115.**

Məqələdə müasir veb texnologiyaları araşdırılıb, onlar arasındakı fərq və çatışmazlıqlar qeyd edilib. Veb texnologiyaları sahəsində olan problemlər analiz olunaraq müəyyənləşdirilib.

55. Sadıqova A.Ə. Big Data texnologiyalarında istifadə olunan proqram təminatı / **"Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri" I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s. 110-112.**

Məqələ böyük verilənlərin emalı problemlərinə həsr olunur və böyük verilənlərdə istifadə olunan bəzi proqram

platformaları təhlil olunur. Eyni zamanda böyük həcmli verilənlərin analitikasının mövcud problemləri araşdırılır.

56. Əliyev Ə.Q., Musayeva E.H., Şahverdiyeva R.O. Proqram sənayesinin formalaşması və inkişafının iqtisadi məsələləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 106-109.

İşdə proqram mühəndisliyi və sənayesi sahəsində iqtisadi problemlərin təhlilinin zəruriliyi göstərilmişdir. Proqram məhsulları istehsalının iqtisadi əsaslandırılması zərurəti şərh olunmuşdur. Proqram mühəndisliyi iqtisadiyyatının vəzifələri təhlil edilmişdir. Proqram məhsulları istehsalının mühəndisliyinin iqtisadi göstəriciləri və onlara təsir edən amillər araşdırılmışdır.

57. Ağayev B.S., Mehdiyev Ş.A., Əliyev T.S. Elektron tullantıları idarəetmə sistemlərinin proqram təminatının funksionallıq meyarına görə təsnifatı haqqında / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 99-101.

Məqalədə elektron tullantıların idarəetmə sistemlərində istifadə edilən proqram məhsulları analiz edilir. Proqram paketlərinin tərkibi və funksionallıq göstəricisi üzrə formalaşdırılması və təsnifatlaşdırılması məsələləri araşdırılır.

58. Abdullayeva F.C. Bulud infrastrukturunda yükün proqnozlaşdırılması üsulu / **“Proqram mühəndisliyi-**

nin aktual elm-praktiki problemləri" I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s. 95-98.

Məqalədə bulud infrastrukturunda hostlarda yüklənməni utilizasiya parametrlərinə görə proqnozlaşdırın üsul təklif edilmişdir, müxtəlif klassifikasiya alqoritmlərinin müqayisəli təhlili aparılmışdır. Hostun izafi yüklənmiş və az yüklənmiş olduğu vəziyyətləri yüksək dəqiqliklə proqnoz edə bilən klassifikator əsas aşkarlama vasitəsi kimi təyin edilmişdir. Yanaşmanın test edilməsi Google cluster trace "verilənlər bazasından götürülmüş task_events" loq yazıları üzərində aparılmışdır. Eksperimental yoxlanma nəticəsində NaiveBayes alqoritmi hostun yüklənmiş və ya az yüklənmiş olduğunu daha dəqiq proqnoz etmişdir və aşkarlama dəqiqliyi 0.95 faiz təşkil etmişdir.

59. Əliyev Ə.Q., Əkbərova L.Ə. Proqram məhsullarının keyfiyyətinin qiymətləndirilməsinin iqtisadi göstəriciləri / **"Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri" I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 92-94.

Məqalədə proqram məhsullarının işlənilməsi, təqdim olunması, tətbiqi və fəaliyyəti proseslərinin keyfiyyətliliyinin mahiyyəti və məzmunu təqdim olunur. Mürəkkəb proqram komplekslərinin keyfiyyətinin iqtisadi xarakteristikalarına tələblərin formalaşdırılması məsələləri izah edilir. Mürəkkəblik göstəricilərinə statik və dinamik mövqedən baxılır. Proqram məhsullarının iqtisadiyyatına təsir edən keyfiyyətinin iqtisadi xarakteristikaları şərh olunur.

60. İmamverdiyev Y.N, Muradova G.M. Qlobal kibertəhlükəsizlik sənayesinin analizi / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 89-91.

Məqalədə qlobal kibertəhlükəsizlik sənayesinin formalaşması və inkişafı problemləri araşdırılır. Kibertəhlükəsizliyin müasir mənzərəsinə qısa nəzər salınır, kibertəhlükəsizlik sənayesinin seqmentləri müxtəlif meyarlara görə təsnif olunur, yaxın illər üçün bu seqmentlərin inkişaf proqnozları və əsas trendləri müəyyən edilir, sənayenin əsas oyunçuları arasında bazarın paylaşılması analiz edilir. Kibertəhlükəsizlik sənayesinin əsas trendləri kimi məhsullarda süni intellekt inqilabının baş verməsi, mürəkkəb, smart silahların yaradılmasında sistemli, layihə yanaşmalarının istifadə edilməsi göstərilir.

61. İsmayılova N.T., İsmayılova N.Ə. Proqram mühəndisliyi istiqaməti üzrə “Web of Science” bazası əsasında bibliometrik analiz / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 75-78.

Məqalədə Web of Science elmi bazası üzrə proqram mühəndisliyi istiqamətinin 1975-2016-cı illəri əhatə edən dövr üçün bibliometrik analizi aparılmış, istiqamətin inkişafı, müxtəlif ünsürlərə görə paylanması, ölkələrin aktivlik göstəriciləri və s. tədqiq olunmuşdur.

62. Daşdəmirova K.Q. Veb-saytların proqram təminatının optimallaşdırılması məsələləri / **“Proqram**

mühəndisliyinin aktual elmi–praktiki problemləri I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s. 72-74.

Məqalədə veb-saytların optimallaşdırılması məsələləri analiz olunmuş və bir sıra aspektlər göstərilmişdir. Veb-saytların proqram təminatının optimallaşdırılması istiqamətləri verilmişdir. Veb-analitika vasitəsilə optimallaşdırmanın üstünlükləri göstərilmişdir. Veb-saytın optimallaşdırılması sahəsində aparılan tədqiqatların bir sıra istiqamətləri tədqiq olunmuşdur.

63. Ələkbərova İ.Y. Semantik Media Wiki proqramının imkanları haqqında / **Proqram mühəndisliyinin aktual elmi–praktiki problemləri I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 54-56.

Məqalədə Media Wiki proqram təminatının imkanları və çatışmazlıqları göstərilmişdir. Semantic MediaWiki proqramının xüsusiyyətləri analiz edilmiş, istifadə perspektivləri müəyyənləşdirilmişdir.

64. İmamverdiyev Y.N. İnformasiya təhlükəsizliyi üçün açıq kodlu alətlər / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi–praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 46-49.

Hazırda açıq kodlu proqram təminatı informasiya texnologiyalarına böyük təsir göstərir, bir sıra yeni sahələrin meydana çıxmasına imkan verir. İnformasiya təhlükəsizliyinin bir çox istiqaməti üzrə kommersiya analoqları ilə rəqabət apara bilən yüksək keyfiyyətli açıq kodlu proqram sistemləri mövcuddur. Bu məqalədə azad

proqram təminatının əsas konsepsiyalarına nəzər salınır, informasiya təhlükəsizliyi üzrə açıq kodlu alətlər analiz edilir və onların tətbiqi üzrə bir sıra tövsiyələr işlənir.

65. Əliquliyev R.M., Alıquliyev R.M., Abdullayeva F.C. Bulud infrastrukturunun keyfiyyət göstəricilərində anomaliyaların real zamanda aşkarlanması metodu / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 30-36.

Bulud istifadəçilərə sorğu əsasında miqyaslanan resurslar təqdim edən texnologiyadır. Bulud infrastrukturuna istənilən qurğu vasitəsi ilə daxil olmağın mümkünlüyü və açıq şəbəkələrdən istifadə etməsi bu mühiti müxtəlif tipli kiberhücumların təsirinə məruz qoymuşdur. Burada informasiya təhlükəsizliyi hücumlarının reallaşması bulud infrastrukturunun serverlərinin yaddaş, CPU resurslarında anomal davranışın yaranmasına səbəb olur. Bu sistemlərin generasiya etdiyi böyük həcmdə verilənlərin təsnif edilməsi prosesi böyük xərc və vaxt tələb etdiyi üçün burada bu məsələnin həllində anomaliyaların yarım-öyrədilən (semi-supervised) metodların köməyi ilə aşkarlanması qənaətbəxş hesab olunur. Məqalədə bulud infrastrukturunun keyfiyyət göstəricilərində anomaliyaların aşkarlanması üçün yarım-öyrədilən metod təklif edilir. Burada anomal davranışı aşkarlamaq üçün keyfiyyət göstəriciləri üzrə Google və Yahoo! şirkətlərinin açıq verilənləri, Python 2.7, Matlab, Weka və Google Cloud SDK Shell proqramları istifadə

edilmişdir. Modelin eksperimental tədqiqi nəticəsində 0.99% aşkarlama dəqiqliyi əldə edilmişdir.

66. Alıquliyev R.M., Niftəliyeva G.Y. Optimallaşdırma məsələlərinin həlli üçün metaevristik alqoritmlər / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi–praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 19-26.

Təbiət çox mürəkkəb problemləri özünəməxsus şəkildə həll etmək qabiliyyətinə malikdir. Ətrafımızdakı problemlər real zaman daxilində getdikcə daha mürəkkəb hala gəlməkdədir. Təbiət bizə bu problemləri həll etmək üçün məntiqi və effektiv üsullar təklif edir. Mürəkkəb məsələlərin həllində təbiət optimizator rolunda çıxış edir. Bunları nəzərə alaraq, bu məqalədə təbiətdə gedən prosesləri imitasiya edən alqoritmlər müzakirə olunmuşdur. Burada təbiətə əsaslanaraq yaradılmış alqoritmlər qruplaşdırılmış və onlardan bir neçəsi nəzərdən keçirilmişdir.

67. Məmmədova M.H., Cəbrayilova Z.Q. Proqram mühəndisliyində süni intellekt problemləri / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi–praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 15-18.

Süni intellekt texnologiyaları və metodlarına əsaslanan sistemlər insan intellektinin müxtəlif funksiyalarını reallaşdırmağa imkan verir, geniş sferada mürəkkəb praktiki məsələlərin həllində tətbiq dairəsini günbəgün artırır. Məqalədə süni intellekt sistemlərinin yaradılması problemləri, bilik mühəndisliyinin, intellektual

mühəndisliyin əhatə etdiyi məsələlər göstərilir. Süni intellekt metod və alqoritmlərinin proqram təminatında tətbiqi vəziyyəti və inkişaf tendensiyaları şərh edilir.

68. Kazımov T.H., Bayramova T.A. Proqram mühəndisliyinin elmi-nəzəri əsasları haqqında / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, **17 may 2017**, s. 10-14.

Bu işdə proqram mühəndisliyinin elmi, mühəndis və təcrübi istiqamətdə sistemli təhlili verilmişdir. Proqram mühəndisliyinin həyat dövrü proseslərinin işlənilməsi üçün SWEBOOK biliklər bazasının, standartların, infrastrukturun və menecmentin rolu əsaslandırılmışdır. Hazır proqram komponentlərindən istifadə edərək proqram məhsullarının işlənilməsinin mühəndis və təcrübi aspektləri araşdırılmışdır.

69. Mahmudova Ş.C. Hesablama buludlarında istifadəçilərin biometrik autentifikasiyası üsullarının analizi / **“İnformasiya təhlükəsizliyinin aktual problemləri” III respublika elmi-praktiki seminarı.** Bakı, **08 dekabr 2017**, s. 46-50.

Müasir dövrdə hesablama buludlarından müxtəlif sahələrdə geniş istifadə olunur. Hesablama buludlarında istifadəçilərin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi əsas problemlərdən biridir. Bu işdə hesablama buludlarında təhlükəsizliyin təmin edilməsində biometrik autentifikasiya üsullarından biri olan insanın sifət təsvirlərinə əsasən

tanınması üsulları izah edilmişdir. Bu sahədə olan problemlər araşdırılmışdır.

70. Алгулиев Р.М., Имамвердиев Я.Н., Сухостат Л.В. Обеспечение информационной безопасности киберфизических систем / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 2017, s. 40-45.

В статье представлен обзор решений обеспечения безопасности киберфизических систем. Описывается принцип работы киберфизической системы. Рассматриваются основные типы атак на киберфизические системы. Приводятся направления будущих исследований.

71. Шыхалиев Р.Г. О методах верификации и мониторинга программных продуктов / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı.** Bakı, 17 may 2017, s. 50-53.

В работе представлен анализ методов верификации и мониторинга программных продуктов. Рассматриваются метрики программных продуктов и основные методы верификации программных продуктов, в частности методы статической, формальной и динамической верификации.

72. Набибекова Г.Ч. Разработка нечеткого OLAP-куба в хранилище данных системы поддержки принятия решений / **“Proqram mühəndisliyinin**

aktual elmi-praktiki problemləri" I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s.85-88.

В статье показана интеграция технологии OLAP (Online Analytical Processing) и нечеткой логики при разработке нечеткого OLAP-куба в поликубической OLAP-модели в системе поддержки принятия решений. С этой целью фазифицированы измерения OLAP-куба. Показано формирование нечеткого среза в результате нечеткого запроса. Также представлено практическое применение данного подхода в системе поддержки принятия решений при решении задачи управления кадровыми ресурсами.

73. Агаев Ф.Т., Мамедова Г.А., Зейналова Л.А., Меликова Р.Т. Методологические основы разработки образовательных программ / **"Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri" I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s. 170-172.**

В статье показано, что в связи с обновлением и изменением технологий аппаратного и программного обеспечения информационных технологий необходимо менять подходы к подготовке кадров, разрабатывающих программные системы. В статье представлены требования международного стандарта SE (ACM)-2014 к образовательным программам программной инженерии для высших учебных заведений, приводятся примеры образовательных программ данного направления ведущих университетов США и Европы.

74. Абдуллаев С.Г., Фоменко С.С. О терминологии программной инженерии / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 191-193.

В статье дается информация о появлении термина «программная инженерия», краткая информация о словаре по системной и программной инженерии, а также рассматривается стандартный глоссарий терминов по программной инженерии.

75. Мурадова Г.М. Пути использования медико-статистических данных населения Азербайджана в единой информационной системе / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, s. 228-231.

Для обеспечения современных методов управления системой здравоохранения Азербайджана в статье определены этапы организации и анализа медицинских статистических данных. Показаны механизмы и инструменты совершенствования управления системой здравоохранения за рубежом. Рассмотрена целесообразность использования технологий Big Data для обработки медико-статистических данных в режиме реального времени.

76. Алиев А.Г., Аббасова В.А. Пути формирования рынка программного обеспечения в экономике знаний / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-**

praktiki problemləri" I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, s. 271-274.

В условиях глобализации обеспечение экономического роста требует развития науки, инновации, техники, ИКТ, которые формируют основы экономики знаний. В работе анализируются проблемы и пути формирования рынка программного обеспечения. Описывается сущность национальной модели рынка программных продуктов. Излагается структура индийской модели контрактного программирования. Исследуются основы израильско-скандинавской модели экспорта готовых продуктов и решений. Даются некоторые рекомендации по развитию рынка программных продуктов и инженерии.

77. Mahmudova Sh.C. Analysis of biometric authentication methods of users in clouds // **International Journal of Advanced Engineering and Technology**. 2017, vol. 1, issue 5, pp. 14-17.

Nowadays cloud computing is widely used in various fields. Ensuring security of users in clouds is one of the main problems. In this study, one of the biometric authentication methods, that is human face recognition methods for providing security in clouds are analyzed. Problems in this field are studied.

78. Mahmudova Sh.C. On topical problems of programming // **Scientific Light**. 2017, vol.1, no.10, pp. 5-9.

Particular problems encountered by programmers are reviewed in this study. Some indicators of statistical data on programmers working in the programming sector are analyzed. Distinctive characteristics of programmers working in the software engineering sector are explored. The information about modern technologies (big data, cloud computing, etc.) employed by programmers and programming languages for these tools are presented.

79. Mahmudova Sh.C. The Ways of Increasing Quality of Human Recognition in Biometric Network Environment // **International Journal of Intelligent Information Systems**. 2017, vol. 6, issue 5, pp. 56-61.

In the paper general information about biometric technologies is given. The advantages of databases based on the unified platform in biometric network environment are shown. The ways of ensuring security in biometric network are clarified. The effective ways of recognition are investigated and their comparative analysis is implemented. The ways of increasing recognition in biometric network are studied and new method is suggested.

80. Jalilian S., Salar Kaleji F., Kazimov T.H. Fault detection, isolation and recovery (FDIR) in satellite onboard software / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı**. Bakı, 17 may 2017, pp. 329-332.

The complexity of the avionics systems in satellites is rising as space missions become increasingly more sophisticated.

This complexity emphasizes the need for more dependable systems with minimal anomalies. Noticeably, more tasks for Fault Detection, Isolation and Recovery (FDIR) are being implemented in software, where the need comes for a well-defined software architecture that supports a cost-effective implementation of the FDIR functions. FDIR was already explained as key functionality of the OBSW. Since a FDIR concept usually follows a hierarchical approach, in this paper we will indicate a FDIR and safeguarding hierarchy example in the paper. In this structure we will indicate the levels of failures which handled by unit internal, subsystem software, satellite system software, onboard computer hardware reconfiguration unit and ground. Also we will explain the FDIR hierarchy in safe mode implementation in a bit more detail. In this paper we will consider FDIR technologies in the On-board software in a satellite. Today, there are several proposed methodologies and frameworks which try to solve this problem. We will analyze the functionalities in FDIR Module implemented in an OBSW Framework. Also we have a survey on the FDIR hierarchies and their relationship to the Packet Utilization Standard (PUS) Services.

81. Aliyeva K.İ. Federated identity technologies and applications in research and education networks / **“Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri” I respublika konfransı. Bakı, 17 may 2017, pp. 173-175.**

In this paper federated identity, the technologies it reclines, and security issues in federated identity is overviewed. A specific identity federation model, eduGAIN which is widely used by European Research and Education Networks is briefly discussed. eduGAIN is suggested for implementation in AzScienceNet, the National Research and Education Network of Azerbaijan.

82. Mahmudova Ş.C. **Proqramlaşdırmanın elmi-nəzəri əsasları. Ekspres-informasiya.** “İnformasiya cəmiyyəti” seriyası. Bakı, “İnformasiya Texnologiyaları” nəşriyyatı. 2018, 171 s.

Kitabda proqramlaşdırma və proqramlaşdırma dillərinin elmi-nəzəri əsasları və s. haqqında məlumat verilib. Alqoritmlər nəzəriyyəsinin, evristik alqoritm və alqoritmik təfəkkürün xüsusiyyətləri aydınlaşdırılaraq onların proqramlaşdırmada istifadə mexanizmi izah edilib. Proqramlaşdırma dillərinin effektivliyinin qiymətləndirilməsi üçün müəyyən edilmiş kriteriyalar əsasında alqoritm işlənilib, həmçinin proqram təminatının məhsuldarlığı təhlil edilərək problemləri araşdırılıb. Proqram təminatının yaradılmasının texnoloji prosesinin təşkili üsulları analiz edilmişdir.

83. Bayramova T.A., Məlikova N.C. Proqram təminatının testləşdirilməsi üçün sınaq texnologiyalarının təhlili / **“İnformasiya təhlükəsizliyinin aktual multidissiplinar elmi-praktiki problemləri” IV respublika konfransı**, Bakı, 14 dekabr 2018, s. 131-134.

Məqalədə proqram təminatının sınağı prosesində istifadə olunan terminlər, sınağının keçirilməsi üçün istifadə olunan vasitələr və müxtəlif metodlar haqqında məlumat verilmişdir. Burada sınağın prinsipləri təhlil edilmiş və sınaq prosesində onların nəzərə alınmasının vacibliyi vurğulanmışdır.

84. Kazımov T.H., Bayramova T.A. Proqram təminatı işləyən komandalарın idarə edilməsi üçün metrikalar / **“İnformasiya təhlükəsizliyinin aktual multidisiplinar elmi-praktiki problemləri” IV respublika konfransı, Bakı, 14 dekabr 2018, s. 142-144.**

Məqalədə proqram təminatını işləyən kollektivin peşəkarlığının, onların fərqli bacarıq qabiliyyətinə və təcrübəyə malik olmasının məhsuldarlığa çox böyük təsiri və menecerin rolu haqqında məlumat verilmişdir. İşdə komandanın idarə olunması üzrə prinsiplər göstərilmiş və əməkdaşların işinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi üçün yeni metrikalar təklif edilmişdir.

85. Bayramova T.A. Proqram mühəndisliyinin metodları, prosesləri və vasitələri haqqında / **“İnformasiya sistemləri və texnologiyalar: nailiyyətlər və perspektivlər” beynəlxalq elmi konfrans, Sumqayıt, 15-16 noyabr 2018, s. 68-71.**

Məqalədə mürəkkəb proqram təminatının işlənilməsi üçün proqram mühəndisliyinin metodları, prosesləri və vasitələr haqda məlumat verilmiş, onların tətbiq sahələri araşdırılmışdır. Azərbaycanda rəqabətə davamlı proqram

sistemlərinin işlənilməsi üçün yeni texnologiyaları bilən və müasir standartlara cavab verən mütəxəssislərin hazırlanmasının vacibliyi qeyd olunmuşdur.

86. Mahmudova Sh. Features of Programming Languages and Algorithm for Calculating the Effectiveness // **Journal of Information Sciences and Computing Technologies**. 2018, vol.8, no.1, pp.769-780.

The article provides information on the basics of software engineering, programming and programming languages. Software engineering is also defined as a systematic approach to the analysis, scheduling, design, evaluation, implementation, testing, service and software upgrading. Thinking and the peculiarities of the algorithmic peculiarities are clarified, and the mechanism of their use in programming is explained. Programming theory incorporates the formal methods based on software specifications and the method based on the mathematical subjects and provides program development using mathematical symbols and ensures the accuracy to obtain the required results on the computer. The principles of using graphs in programming and dynamic programming are analyzed. The concepts of programming technology and programming languages are described. The criteria for evaluating the programming languages are identified and an algorithm is developed for calculating the effectiveness.

87. Mahmudova Sh.C. Development tendencies of programming languages // **Journal of Engineering and Technology**. 2018, vol. 9, no. 1, pp. 111-121.

The study presents the information on software engineering (SE) and the knowledge spheres covered by SE. The development stages of programming and the problems encountered in this field are explored. One of the main goals of modern software engineering is to create software products for different problem-oriented areas and to ensure its effectiveness throughout the life cycle. In a broad spectrum, programming means the creation process of software. This includes analyzing and managing the issue, scheduling and designing the program, developing algorithms and data structures, and writing, executing, testing, documenting, configuring, completing and accompanying the program texts. The point is that although the programming languages are powerful and multifunctional, syntax for none of these languages is currently perfect and universal. The information on programming languages are presented, the comparative analysis of those is carried out, and the advantages and drawbacks of each are clarified. Statistical data on the rating of programming languages is presented. Various popular survey agents around the world have compiled a list that rate the programming languages.

88. Mahmudova Sh.C. Methods of organizing the technological process of software development //

Review of Information Engineering and Applications. 2018, vol. 5, no. 1, pp. 1-11.

The article provides information on the methods of organizing the technological process of software development. The key point is that if information is processed, it must be used for these three elements. It explores the interaction of people, technology and process. Types of technological processes and software development models are analyzed. Software development process in its production is a process of grouping the implementations into separate stages to prepare and design software, and to improve product and project management. It is also known as a life cycle of software. The methodology may include predefined certain results and artifacts generating and finishing the project for software development together with team. The implementations during the phases of technological and innovation process are explained. The methods for effective organization of technological process of software development are shown. Disadvantages of technological process are examined. Possible risks for software projects and their solution ways are revealed.

89. Mahmudova Ş.C. Fərdi məlumatların proqram vasitələri ilə qorunması üsullarının araşdırılması / **“İnformasiya təhlükəsizliyinin aktual multidissiplinar elmi-praktiki problemləri” V respublika konfransı, Bakı, 29 noyabr 2019, s. 70-73.**

İşdə fərdi məlumatlar və onların qorunması mərhələləri haqqında məlumat verilmişdir. Fərdi məlumatlar haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanununun bəzi müddəaları nəzərdən keçirilmişdir. Proqramlar vasitəsilə fərdi məlumatların qorunması məsələsinə baxılmışdır. Bu sahədə görülmüş işlər barədə məlumat verilmişdir. Proqramlar vasitəsilə məlumatların qorunması üsulları araşdırılmış və analiz edilmişdir. Gələcəkdə bu işlərin daha da inkişaf etdirilməsi üçün tövsiyə verilmişdir.

90. Bayramova T.A. Fərdi məlumatların qorunması üçün proqram təminatı alətləri haqqında / **“İnformasiya təhlükəsizliyinin aktual multidissiplinar elmi-praktiki problemləri” V respublika konfransı**, Bakı, **29 noyabr 2019**, s. 188-191.

Məqalədə rəqəmsal iqtisadiyyata keçidlə əlaqədar fərdi verilənlərin qorunmasında yeni problemlərin yaranması şərh edilmişdir. İnformasiya mühafizəsi sistemlərinin yaradılmasına müasir yanaşmalar araşdırılmışdır. Proqram sənayesinin inkişafı ilə əlaqədar olaraq informasiyaya olan təhdidlər artdığına görə müasir şifrələmə texnologiyaları, onların tətbiq sahələri tədqiq edilmişdir. İnformasiyanın qorunması üçün intellektual sistemlərin işlənilməsinin vacibliyi vurğulanmışdır.

91. Mahmudova Sh. Analysis of Software Performance Enhancement and Development of Algorithm // **International Journal of Innovative Science and Research Technology**, 2019, vol. 4, issue 1, pp.219-229.

The article provides information about software performance. The software performance is analyzed and problems are explored. Mathematical and engineering approaches and models for solving performance issues are highlighted. The ways to increase software performance are explained. Importance of considering a number of factors in this area is emphasized. Performance of employees in enterprises is compared and an algorithm is developed for its enhancement. The developed algorithm will increase the performance of the enterprise software. Experiments are conducted with the developed algorithm and the proximity of the performance of the enterprises is identified and illustrated in the bar chart. A list of the best software to improve the performance is compiled and analyzed. The issue of software optimization is highlighted. Information on the requirements to the software optimization projects is provided. The article also presents the ways to increase the performance of programmers and offer supportive recommendations in this area. A conceptual model of software performance is developed.

92. Mahmudova Sh. About Some Methods for Software Security // **Transactions on networks and communications**, 2019, vol. 7, no. 2, pp. 14-19.

This study reviews software security, etc. It studies the methods for the analysis of software security. The problems of software protection are identified. The risks for software projects, their management, determination and categories

are studied. Software development process includes the construction of an agreed structure for software development. The design of large distributed systems uses many programming languages, which in turn causes certain difficulties. That is, security in these cases is not provided. Software security is a set of measures aimed at its protection. Security in software exploitation is also a key issue. Software security is understood as its functioning without any problems. Information security threats arise in the process of software exploitation.

93. Mahmudova Sh. An examination of the methods of increasing software efficiency based on soft computing technology // **Review of Computer Engineering Research, 2019**, vol. 6, no. 1, pp. 45-56.

This paper examines the methods of increasing software efficiency based on soft computing technology by analyzing the benefits and challenges of the components used in software development. The functions and features of machine learning, comprising neural networks, perceptron, support vector machines, and fuzzy logic are highlighted and explained, along with those of evolutionary computation (e.g., evolutionary and genetic algorithms) and probability. Recommendations are presented in conclusion.

94. Bayramova T.A. Scientific-Theoretical Basics of Software Engineering // **International Research Journal of Engineering and Technology, 2019**, vol. 6, issue 4, pp. 3566-3571.

The article provides a systematic analysis of the scientific, engineering and experimental basics of software engineering. The role of SWEBOOK knowledge base, standards, infrastructure and management in the development of life cycle processes of software engineering is highlighted. The engineering and practical aspects of the development of software products with the use of ready software components are studied

95. Mahmudova Sh. Machine learning for software / **Participation in the International Scientific Conference on Technique, Technology and Education (ICTTE 2019)**, Bulgaria, **16-18 October 2019**, pp. 251-256.

The study machine learning for software based on Soft Computing technology. It analyzes Soft Computing components. Their use in software, their advantages and challenges are studied. Machine learning and its features are highlighted. The functions and features of neural networks are clarified, and recommendations were given.

96. Bayramova T.A. **Proqram mühəndisliyinin əsasları**, Bakı, "İnformasiya Texnologiyaları" nəşriyyatı, **2020**, 297 s.

Kitabda proqram mühəndisliyinin inkişaf tarixi və əsasları haqqında məlumat verilmişdir. Proqram təminatının həyat dövrünün mərhələləri və işlənilmə modelləri araşdırılmışdır. Keyfiyyətli proqram təminatının işlənilməsi üçün insan amilinin rolu və bu məqsədlə yaradılmış komandanın təşkili

modelləri təhlil edilmişdir. Proqram təminatının müasir işlənilmə metodologiyaları, verifikasiya və validasiya metodları haqqında məlumat verilmişdir. Proqram mühəndisliyi sahəsində mövcud olan standartlar və onların tətbiq sahələri araşdırılmışdır. Proqram mühəndisliyinin iqtisadi aspektləri təhlil edilmişdir.

97. Bayramova T.A. Proqram mühəndisliyi standartlarının analizi // **İnformasiya Cəmiyyəti Problemləri, 2020, № 1, s. 83-95.**

Məqalədə proqram mühəndisliyinin standartları təhlil edilmiş və proqram təminatının keyfiyyətinin idarə edilməsi üçün onların tətbiqinin vacibliyi vurğulanmışdır. Bu standartların tətbiq sahələri və proqram mühəndisliyi standartlarını işləyən əsas təşkilatlar haqda məlumat verilmişdir. Standartların proqram təminatının müxtəlif xarakteristikaları üzrə klassifikasiyaları göstərilmişdir. Beynəlxalq təşkilatlar tərəfindən işlənilmiş standartlar araşdırılmış və Azərbaycanda milli tədrisin xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq peşəkar proqram mühəndislərinin hazırlanması üçün beynəlxalq standartlar əsasında tədris proqramının işlənilməsinin aktuallığı vurğulanmışdır. Standartların işlənilməsi və tətbiqi üzrə dünyada mövcud olan təcrübəyə əsaslanaraq Azərbaycanda da proqram mühəndisliyi üzrə milli standartların işlənməsi və qəbul edilməsi tövsiyə edilmişdir.

98. Shafagat Mahmudova. Exploration of Intellectual Software Systems and Development of Conceptual

Model // **Review of Computer Engineering, Research**, 2020, vol. 7, no. 1, pp. 1-11.

This article explores the field of artificial intelligence and intellectual systems. The structure, types and classification of the intellectual system are studied. The article provides the differences between the ordinary system and the intellectual system. The system is intellectual when it not only changes the parameters of information access, but also changes its behavior itself depending on the system capability. Intelligent system in decision-making technologies is an intellectual information-computing system that solves the problems without human involvement. The classification of intellectual systems is analyzed in the article. A conceptual model for intelligent systems has been developed. The intellectual systems themselves may also have some gaps. In future, the development of new intelligence systems and improvement of existing ones will benefit the economy even more.

99. Shafagat Mahmudova. Application of the TOPSIS method to improve software efficiency and to optimize its management // **Soft Computing**, 2020, vol. 24, no. 1, pp. 697-708.

Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method is used for decision-making to improve software efficiency and to optimize its management by using methodological approaches. TOPSIS method is a multi-criteria decision-making analysis method. TOPSIS

identifies the best alternative variant based on compromise solution. Criteria and alternatives for software are identified. Two or three of software features from other studies are used. Based on international experience, practically, only few characteristics of software efficiency have been used in the articles so far, but not all eight characteristics. Eight attributes of software efficiency are used, which distinguish this study from others. The values of the worst and best alternatives are found in multi-criterion decision-making by using the estimations of four expert programmers. The software currently run in three systems was used in experiments. The skills of the experts are also taken into account for finding the values.

100. Shafagat Mahmudova. Exploring the Personal Data Protection Methods through Programs // **Transactions on Networks and Communications**. 2020, vol. 8, no. 1, pp. 1-7.

The paper highlights the personal data and the stages of its protection. Some provisions of the Law of the Republic of Azerbaijan on the personal data are reviewed. The protection of personal data through programs is explored. The studies in this area are reviewed. Data protection methods through programs are studied and analyzed. Some recommendations for the further developments in this field are provided.

101. Shafagat Mahmudova, Zarifa Jabrailova. Development of an algorithm using the AHP method

for selecting software according to its functionality // **Soft Computing, 2020**, vol. 24, no. 11, pp. 8495-8502.

The article develops an algorithm by using the analytic hierarchy process (AHP) method to evaluate the functionality of software. Software functionality is the capacity to perform a number of software product functions. In other words, the software functionality means the ability of software product to perform a number of functions. AHP is a structured technique of unified decision making. It does not answer the question of what is right or wrong, but enables a decision maker to evaluate which of the options he/she chooses complies with his/her needs and to comprehend the problem. Two options are considered here. The first option fulfills the pairwise comparison using three functionality criteria and three functionality alternatives to determine which criterion is superior. Assume that there are three criteria: correctness, compatibility, and accuracy. It is necessary to determine which criterion is most important through pairwise comparison. The second option uses five software, five functionality criteria, and five functionality alternatives. Here, superior criterion and best software are identified. This work is one of the first articles implementing the pairwise comparison and evaluation of software functionality for five criteria and five alternatives through AHP.

102. Shafagat Mahmudova. Application of Ant Algorithm for Software Optimization // **Review of**

Information Engineering and Applications. 2020, vol.7, no. 1, pp. 6-17.

Different technologies, methods and algorithms are used when developing high-quality software systems. There are various ways to create optimal software. One of them is an ant algorithm. The ant algorithm can be attributed to the field of biomimetic. Ant algorithm is one of the most effective polynomial algorithms for finding approximate solutions, and it also solves similar route search problems in graphs. Various methods, including the ant algorithm, are used to improve software efficiency and optimize it. The essence of the concept is to analyze, use, and meta-heuristically optimize the behavior of ants in search of paths to the food source of the colony. This article analyzes the studies in this area, and explains the idea of the algorithm used, compares different ant systems, shows program code operators as ants, and applies the ant algorithm to them. As a result of applying the algorithm, the shortest path to some operators (cycle, condition) contained in the program code is found. The experiments perform good results.

103. Mahmudova Sh.J. Study and comparative analysis of programming languages used for big data // **Review of Information Engineering and Applications. 2021,** vol. 8, no. 1, pp. 1-9.

This article provides information about the industrial revolutions and analyzes the Fourth Industrial Revolution. The Fourth Industrial Revolution takes away the potential

risks of unsustainable growth and world systems, and its coming is estimated as a challenge. The main technologies of the Fourth Industrial Revolution are identified. Big data technologies enable to handle different types of data at the same time. Big data is very important among technologies. The difference between big data and usual data is that the volume of Big Data starts at terabytes. The types technologies used for big data are explained. The programming languages used for big data are extensively analyzed. Their similarities and differences are compared. Big data will be among the most required information technologies. The article analyzes the literature in this area and data analysis methods for Big data. There are other criteria that emphasize the need for new methods to work with big data.

104. Mahmudova Sh. Intelligent systems for the Internet of things: essence, perspectives and problems // **International Journal of Natural Sciences Research. 2021**, vol. 9, no. 1, pp. 17-25.

This article outlines the Internet of Things (IoT). The Internet of Things describes a network of physical objects, i.e., the “thing” including sensors, software, and other technologies for connection and data sharing with other devices and systems over the Internet. In other words, IoT is a relatively new technology enabling many “smart” devices to get connected, to analyze, process, and transfer data to each other and connect to a network. The article clarifies the

essence of intelligent systems for the Internet of Things, and analyzes the most popular software for the IoT platform. It studies high-level systems for IoT and analyzes available literature in this field. It highlights most advanced IoT software of 2021. The article also identifies the prospects and challenges of intelligent systems for the Internet of Things. The creation of new intelligent systems for IoT and the development of technology will greatly contribute to the development of economy.

105. Mahmudova S.J. Study and comparative analysis of programming languages used for Big data // **Review of Information Engineering and Applications. 2021, vol. 8, no. 1, pp. 1-9.**

This article provides information about the industrial revolutions and analyzes the Fourth Industrial Revolution. The Fourth Industrial Revolution takes away the potential risks of unsustainable growth and world systems, and its coming is estimated as a challenge. The main technologies of the Fourth Industrial Revolution are identified. Big data technologies enable to handle different types of data at the same time. Big data is very important among technologies. The difference between big data and usual data is that the volume of Big Data starts at terabytes. The types technologies used for big data are explained. The programming languages used for big data are extensively analyzed. Their similarities and differences are compared. Big data will be among the most required information

technologies. The article analyzes the literature in this area and data analysis methods for Big data. There are other criteria that emphasize the need for new methods to work with big data.

106. Kazimov T.H., Bayramova T.A. About a method for evaluating the degree of software complexity introduction / **XVI Международная научно-техническая конференция «Оптико-электронные приборы и устройства в системах распознавания образов и обработки изображений» (Распознавание–2021).** Россия, Курск. **14-17 сентября 2021**, с. 25-27.

Application of program code metrics allows professionals who work on the project to evaluate various features of existing or to be created software, to predict the scope of work, quantitatively characterize these or other project solutions, to evaluate quality of prepared systems, complexity and reliability of software.

107. Mahmudova Sh.J. Analysis of models for software reliability / **International Conference on Emerging Technology and Interdisciplinary Sciences (ICETIS 2021).** India–Malaysia, **04 December 2021**, pp. 76-80.

Software efficiency indicators play a key role in its optimization. Various ways are available to ensure software optimization. One of the key indicators of software is its reliability. Reliability of software (SR) is the features of the features to accomplish certain functions, and they are kept

in certain boundaries under definite circumstances. Non-denial and recoverability of software define its reliability. In article Software reliability models show the form of a random process, as it periodically determines the behavior of software failures. The article uses the VIKOR (VIsekriterijumska optimizacija i KOmpromisno Resenje) method for the development of an algorithm to increase software reliability. The VIKOR method is used for different areas. Some sources provide information on the application of the VIKOR method. This method is developed for a multi-criteria decision making or analysis of multi-criteria decision. The alternatives here are ranked and the one closest to the so-called ideal compromise is determined. As a result of the author's research, six important criteria for software reliability are identified and alternatives are used. The fuzzy VIKOR method is used for multi-criteria evaluation of software. The work done is considered to be novel, and the advantage is that the selected criteria have not yet been used for this type of task, which positively changes its efficiency. The experiments perform positive results.

108. Vəlixanlı O.V. Kibertəhlükəsizliyin təmin olunması üçün PUA naviqasiyasında istifadə olunan mövcud metodların analizi / **Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 99-cu ildönümünə həsr olunmuş tələbə və gənc tədqiqatçıların III Beynəlxalq elmi konfransları**. Bakı, 2022, s. 209-211.

Məqalədə Pilotsuz Uçuş Aparatlarının (PUA) avtonom naviqasiyasının təmin olunması üçün müxtəlif metodlara baxılmışdır. Bu metodlara GPS naviqasiya sistemi, visual odometriya (ing. visual odometry) və ətalət ölçü cihazından (ing. Inertial Measurement Unit, IMU) istifadə daxildir. Məqalədə qeyd edilən metodların hər biri haqqında ayrıca məlumat verilmişdir. Bundan əlavə metodların müsbət və mənfi cəhətləri də vurğulanmışdır. Sonda isə bu metodların birlikdə istifadə edilməsinə aid nümunə göstərilmişdir.

109. Məlikova N.C. Maşın təlimindən istifadə etməklə proqram sistemlərinin testləşməsinin effektivliyinin artırılması alqoritmlərinin analizi / **“İnformasiya sistemləri və texnologiyalar: nailiyyətlər və perspektivlər” III Beynəlxalq elmi konfransı. Sumqayıt, 2022, s. 261-262.**

Proqram sistemlərində olan səhvlər vaxtında aşkar edilmədikdə proqram təminatının işlənməsinə cəlb olunan resurs və büdcə vəsaitləri artır. Bu problemi aradan qaldırmaq üçün proqram sistemlərinin testləşmə prosesində intellektual vasitələrin tətbiqi aktual problemlərdən biridir. Məruzə materialında testləşmə prosesində maşın təlimi alqoritmlərinin tətbiqi və reqressiya, qərar ağacı və təsadüfi meşə alqoritmləri haqda məlumat verilir.

110. Məlikova N.C. Proqram təminatı vasitələrinin sınaq metodlarının araşdırılması / **"Yeni dövrdə təhsil və tədqiqat fəaliyyəti: reallıqlar və çağırışlar" Beynəlxalq elmi konfransı. Mingəçevir, 2022, s. 790-794.**

Program sistemlərində olan səhvlər vaxtında aşkar edilməkdə program təminatının işlənməsinə cəlb olunan resurs və büdcə vəsaitləri artır. Bu problemi aradan qaldırmaq üçün program sistemlərinin testləşmə prosesində intellektual vasitələrin tətbiqi aktual problemlərdən biridir.

111. Bayramova T.A. Program təminatı xətlərinin klassifikasiyası / **“İnformasiya sistemləri və texnologiyalar: nailiyyətlər və perspektivlər” III Beynəlxalq elmi konfransı. Sumqayıt, 2022, s. 256-258.**

Program təminatında olan xətlərin axtarılması və aradan qaldırılması üçün metodları nəzərdən Keçirməzdən əvvəl program təminatında ən çox rast gəlinən səhvləri, xətlərin yaranma səbəblərini, ciddiliyini və aradan qaldırılma prioritetini araşdırmaq lazımdır.

112. Mahmudova S.J. Development of a conceptual model for intelligent software system designing // **Review of Information Engineering and Applications. 2022, vol. 9, no. 1, pp. 12-22.**

This article provides information on the design of intelligent software systems. An intelligent software system refers to any software using artificial intelligence to analyze and interpret data or to communicate with systems and people. The article substantiates the relevance of the issue and highlights existing problems. The following factors are taken into consideration when assessing the problems of intelligent software system designing: easy data collection, low cost of developing intelligent systems, availability of

experts and necessary resources (computers, program developers, software, etc.). The article also reports of related studies and identifies application areas. A conceptual model is developed for the design of intelligent software systems. The stages, components, directions, etc. indicated in the conceptual model for the design of intelligent software systems are studied and the characteristics of each are determined. Some examples of design types by the fields of activity are identified. The developed model can be used in the design of intelligent software systems related to any instrumental programming.

113. Mahmudova S.J. Automatic generation of test cases for error detection using the extended Imperialist Competitive Algorithm // **Problems of Information Society. 2022**, vol. 13, no. 2, pp. 46-54.

As computing technology progresses, computer systems and their activity domain are becoming widespread, and software projects are becoming complicated in the current society. Software testing is time-consuming and expensive. It aims at validating software functional and nonfunctional requirements, including software performance. During the test stages, first, it is specified whether software elements perform their tasks accurately and create correct output. While in software testing at the program code level, we can test all circles and lines of program and conditional parts of the program while there needs data in these tests which can test all these cases and could pass the program lines with the most coating that is one of the most challenging problems in

this type of software tests. Therefore, Imperialist Competitive Algorithm, an advanced algorithm, is considered for producing optimal test data for finding errors in programs. Practical results and evaluating the proposed method with other methods indicate the presented algorithm's excellence.

114. Alakbarov R.G., Hashimov M.A. Fog computing technology application in cyber-physical systems and analysis of cybersecurity problems // **Problems of Information Society. 2022**, vol. 13, no. 2, pp. 23-29.

New requirements for modern technologies have become a driving force in the development of information technology. New distributed computing systems are required to handle a large data flow generated by the application of the Internet of Things (IoT) and to ensure their efficient processing. Although cloud computing is an effective technology for processing and storing data generated in a networked environment, it has complications with the real time transmission of large amounts of data due to the low bandwidth of network. To speed up the data processing, fog computing systems have been widely used in recent years. Fog counting systems are one of the proposed solutions for working with IoT devices. Because it can meet the computing needs of multiple devices connected to the network. In these systems, the data is processed at computing nodes located near the data generating devices, which reduces the bandwidth complications of the network

channel. In this regard, this article considers the application of fog computing technology in cyber-physical systems. It analyzes the fog technology architecture and its advantages over cloud computing. Cyber security problems arising when using fog technology in cyber-physical systems are analyzed and available protection methods partially solving them are highlighted.

115. Nabiyev B.R., Ahmadov F.I. Investigation of Clustering and Classification Methods for Intellectual Analysis of Log Files // **Problems of Information Technology**. 2022, vol. 13, no. 2, pp. 48-60.

Today, the application of information technology in all areas of our lives has led to wider spread and popularity of cybercrime. In modern industrial control systems and cyber-physical systems, log files are very important in terms of detecting cyber incidents, identifying and preventing threats and anomalies. However, today, a large volume of log files generated in these systems greatly complicates the process of extracting useful information from them. This, in turn, highlights the need for intellectual analysis of log files. To this end, this article explores a number of clustering and classification methods and algorithms for the intellectual analysis of log files. Thus, K-means, CURE, EM, kNN, Naive Bayes and DT algorithms are selected out of these algorithms and their working principle is studied, explained, and the application of each algorithm on KDD CUP 99 data set is studied and compared.

116. Alakbarov R.G. Cloudlet Selection Strategy According to the Types of Applications in Cloud Networks / **5th International Conference on Computing and Informatics (ICCI'2022)**. Newcairo. 2022, pp. 200-203.

The selection of the most suitable cloudlet that allows running users applications rapidly in the cloud is still an urgent problem. For the elimination of resource shortages, power consumption, and delays in communication channels on mobile devices, the remote cloud servers are placed adjacent to devices. The delays on communication channels and power consumption on mobile devices are reduced through cloud-based mobile computing. In the paper we propose a strategy for selecting a cloudlet with high computing productivity, which provides a fast solution, considering the complexity degree of the application (file type). Also, in the paper, the solution of the task in a cloudlet close to the user, the downloading of the task to the cloudlet, the sending of the outcome to the user, and the minimization of network interruptions are presented.

117. Alakbarov R.G., Hashimov M.A. Fog Computing Application in Oil And Gas Industry and Analysis of Cybersecurity Problems / **Proceedings of the 8th International Conference on Control and Optimization with Industrial Application**. Baku, 2022. pp. 63-65.

The article discusses the application of fog computing technology in the oil and gas industry. Some of the features and advantages of fog computing technology over cloud technology are shown. Compared to cloud technology, fog is based on the computing power of distributed nodes in order to reduce the overall load of the data center. Since the nodes generating the data are distributed, centralized control over them becomes complicated. Currently, the Fog Platform is a cybercrime hotspot, primarily due to the lack of centralized management and poorly protected peripheral nodes. Therefore, security issues in FC technology are more complicated. To this end, the article analyzes potential cybersecurity threats in the fog computing network and shows some countermeasures to protect against cyber attacks.

118. Mahmudova Sh.J. Study of problems of intellectual software systems / **The XIII International Scientific and Practical Conference “Multidisciplinary academic research, innovation and results”**. Prague, Czech Republic. **05 – 08 April, 2022**, pp. 707-717.

Artificial intelligence is a universal field of science. The application areas of artificial intelligence are diverse. They are actively adapting to and changing other sciences when solving any problem. In 1956, American scientist John McCarthy first used the term artificial intelligence. Intelligent System is a technical or software system that competently solves the problems that are relevant to a particular subject area and that knowledge is stored in such

systems. Intelligent systems are studied by a team of researchers called "artificial intelligence."

119. Mahmudova Sh.J. Development of a model for the intelligent software system synthesis / **Multidisciplinary academic notes. Theory, methodology and practice. Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference.** Tokyo, Japan. **May 03-06, 2022**, pp. 985-989.

Under certain conditions, software synthesis becomes very important for the mathematical description of the processes of building the most probable and alternative set of the system elements. Synthesis refers to coordination and construction. The term was first introduced in 1845 by the German scientist Kim Adolf German. The issue of synthesis in decision-making becomes its part when the alternative variants have a complex multi-element structure; and in this case, the combination of different subdivisions of certain elements occurs in a single variant. Synthesis involves procedures for analyzing solutions. These issues can be classified for many traits.

120. Mahmudova S.J. Development of an Intelligent Software System to Ensure Cyber Security Through Ontology / **Cybersecurity for Critical Infrastructure Protection via Reflection of Industrial Control Systems.** Amsterdam, **2022**. pp. 27-30.

This study reviews software security, etc. It studies the methods for the analysis of software security. The problems of software protection are identified. The risks for software projects, their management, determination and categories

are studied. The article describes the ontology of cybersecurity based on standards. The main concepts related to cybersecurity problem and their relationships are reviewed. It studies basic structure, concept, etc. of intelligent software system to ensure cybersecurity.

121. Bayramova T.A. Analysis of Modern Methods for Detecting Vulnerabilities in Software for Industrial Information Systems / **Cybersecurity for Critical Infrastructure Protection via Reflection of Industrial Control Systems, NATO Science for Peace and Security Series D: Information and Communication Security**. Amsterdam, 2022, pp. 160-162.

Errors and vulnerabilities in software are analyzed and problems of their detection are considered. Existing modern methods of vulnerability detection using artificial intelligence technologies are studied. In addition to detecting these cybersecurity vulnerabilities in a timely manner, it specifies the correct choice of software development technologies, methods and operating conditions to prevent them.

122. Mahmudova S.J. About intelligent software system and development method for the intelligent interface / **2nd International Symposium on Characterization ISC'22**. Turkey. 22-25 September 2022, pp. 264-266.

An intelligent software system refers to any software using artificial intelligence to analyze and interpret data or to communicate with systems and people. The article substantiates the relevance of the issue and highlights

existing problems. The following factors are taken into consideration when assessing the problems of intelligent software system designing: easy data collection, low cost of developing intelligent systems, availability of experts and necessary resources (computers, program developers, software, etc.). A model is developed for the intelligent interface. The competency of the expert group is formed and evaluated, and experiments are conducted. The results obtained are satisfactory. The developed method can be beneficial for everyone.

123. Bayramova T.A. Program təminatı vasitələrinin lokallaşması problemləri haqqında / **Ümummilli lider Heydər Əliyevin 100 illik yubileyinə və Beynəlxalq Ana dili gününə həsr olunmuş “Azərbaycan dilinin İKT problemləri, İKT-nin Azərbaycan dili problemləri” respublika elmi-praktiki konfransı.** Bakı, 2023, s. 163-166.

Məqalədə program təminatının lokallaşdırılması problemindən, yəni onun başqa dil və mədəniyyət nümayəndələrinə uyğunlaşdırılması proseslərindən danışılır və program təminatının lokallaşdırılmasının lingvistik aspektləri təhlil edilir. Lokallaşma sürətlə inkişaf edən kompüter texnologiyaları ilə müasir tərcümə texnologiyalarının qovşağında yerləşir və program təminatı sənayesinin ən aktual problemlərindən biridir.

124. Bayramova T.A. Proqram sistemlərinin təhlükəsizlik problemləri haqqında / **“Dövlət Təhlükəsizliyi Xidmətinin Heydər Əliyev adına Akademiyası Ulu Öndər irsinin daşıyıcısıdır” respublika elmi-praktiki konfransı. Bakı, 2023, s. 743-748.**

Məqalədə kibercinayətkarların hədəfləri və kiberhücumların növləri təhlil edilmiş və son illərdə ən çox ziyan vuran kibercinayətkar qruplar haqda məlumat verilmişdir. Proqram təminatının boşluqları klassifikasiya etmək və qiymətləndirmək üçün müxtəlif təşkilatlar tərəfindən yaradılmış sistemlər göstərilmişdir. Proqram təminatında olan xətalardan və boşluqlardan aradan qaldırılması üçün proqram kodunu analiz metodları haqda məlumat verilmişdir.

125. Vəlixanlı O.V. Pilotsuz uçuş aparatının yerüstü idarəetmə stansiyasında olan zərərli proqramların aşkarlanması üçün dərin təlim üsulunun işlənməsi / **Ümumilli Lider Heydər Əliyevin 100 illik yubileyinə və Beynəlxalq Ana dili gününə həsr olunmuş “Azərbaycan dilinin İKT problemləri, İKT-nin Azərbaycan dili problemləri” respublika elmi-praktiki konfransı. Bakı, 2023, s. 481-484.**

Məqalədə pilotsuz uçuş aparatlarının (PUA) yerüstü idarəetmə stansiyalarında (YİS) olan zərərli proqramların aşkarlanması üçün hibrid model təklif olunmuşdur. Təklif olunmuş hibrid model əsas iki hissədən ibarətdir. Birinci hissə şəkillərdən əlamətlərin çıxarılması funksiyasını

daşıyır. İkinci hissə isə çıxarılmış bu xüsusiyyətlərin əsasında zərərli proqramların təsnif olunmasını təmin edir. Aparılmış tədqiqatların nəticəsi olaraq təklif olunmuş hibrid model 10 müxtəlif zərərli proqram növünü yüksək dəqiqliklə aşkar etməyə nail olmuşdur.

126. Alakbarov R.G., Hashimov M.A. Application problems of cloud-based SCADA systems in the oil and gas industry // **SOCAR Proceedings. 2023**, no.4, pp. 149-155.

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) systems play an important role in the oil and gas industry providing real-time monitoring, control and data acquisition of critical infrastructure. Unlike traditional SCADA systems based on local hardware and software, cloud-based SCADA systems take advantage of cloud computing technologies for real-time data collection and management. Cloud-based SCADA systems offer many advantages due to their scalability, flexibility and cost-effectiveness. To take advantage of these advantages, it is required to solve a number of problems related to the application of cloud-based SCADA systems in the oil and gas industry. One of the most important application challenges is the cybersecurity issues arising in cloud-based SCADA systems, which are a significant concern due to the critical nature of the infrastructure they control. Thus, the systems face various vulnerabilities and threats that can destroy the data integrity and the systems availability. This

article outlines the current cyber-attacks that can compromise the security of cloud-based SCADA systems. Threats and vulnerabilities in using cloud-based SCADA systems are analyzed, and suggestions are made that partially help to solve them. Some security mechanisms are recommended to ensure the security of cloud-based SCADA systems. These mechanisms will help increase the reliability and security of cloud-based SCADA system operations in the oil and gas industry.

127. Shikhaliev R.H., Sukhostat L.V. Proactive computer network monitoring based on homogeneous deep neural ensemble // **Results in Control and Optimization. 2023**, vol. 11, pp. 1-11.

Computer networks are getting more complex these days. A computer network failure can result in the loss of important data, disruption of network services and applications, and economic loss and threaten national security. Therefore, it is crucial to detect failures on time and diagnose their root cause, which is possible with the help of proactive computer network monitoring. Proactive computer network monitoring requires effective anomaly detection methods. The paper proposes a conceptual model of a system for proactive computer network anomaly detection. To achieve high prediction accuracy, we propose to use a homogeneous ensemble, which consists of a base learning algorithm. An ensemble of deep neural networks based on base learning three-layered LSTM models was created using the bagging algorithm. We use the CICIDS2017 dataset to evaluate the

proposed approach. Experimental results show that our method effectively improves the accuracy of anomaly prediction in computer networks.

128. Bayramova T.A. Software defect prediction using the machine learning methods // **Problems of Information Technology**. 2023, no. 2, pp. 23-31.

Reliability of software systems is one of the main indicators of quality. Defects occurring when developing software systems have a direct effect on reliability. Precise prediction of defects in software systems helps software engineers to ensure the reliability of software systems and to properly allocate resources for the trial process. The development of an ensemble method by combining several classification methods occupies one of the main places in research conducted in the field of error prediction in software modules. This paper proposes a method based on the application of ensemble training for defect detection. Here, a database obtained from PROMISE and GITHUB software engineering registry is used to detect defects. Experiments are conducted using Weka software. The prediction efficiency is evaluated based on F-measure and ROCarea. As a result of experiments, the defect detection accuracy of the proposed method is proven to be higher than that of individual machine learning methods.

129. Mahmudova S.J. Development of a method for processing log files using clustering // **Soft Computing**. 2023, no. 27, pp. 1617–1628.

A log file is a document that keeps track of all events that occur on a website or server. Many log files are very large,

so they can be regularly written over outdated content, or entire collections of log files with names, including a date, for example, can be created. In the event of technical problems, site inaccessibility, virus infection, hacker attacks and Distributed Denial of Service (DDoS) attacks, the resource administrator can use the information in log to find the cause, which makes it easier and faster to eliminate unwanted incidents. The paper analyzes the definition, types, location, use and examples of log files. Data are transferred to the MySQL database using the Squid.db database. Clustering is performed using a database. The study highlights clustering, analyzes metrics, and determines the proximity of clusters and objects in clusters in Euclidean space. Experiments are conducted and the results are satisfactory. For example, data are transferred to the MySQL database using the Squid.db database. Since the Squid proxy server is a cache proxy server, it stores resources, and the work is done quickly on the next request. Data are clustered using a compiled table of databases transferred to MySQL via Squid proxy. In this case, unnecessary entries are deleted from the table, which significantly speeds up data processing. The application of clustering method in problem solving is fast and simple. For the problem stated, the degree of closeness of clusters and objects in clusters in Euclidean space is determined. Experiments are conducted using obtained results.

130. Mahmudova S.J. Development of a Method for the Intelligent Interface Used in the Synthesis of Instrumental Software Systems // **Advances in**

Intelligent Systems, Computer Science and Digital Economics IV. 2023, vol. 158, pp. 531–545.

The article provides information on the synthesis of software systems. It explores the issue of synthesis in decision-making and highlights its importance. In this article, the development of a conceptual model for the problems of synthesis of intelligent software systems, creation of a model of the synthesis process, and the development of knowledge base, intelligent interface, structural scheme of the algorithm, the use of artificial intelligence methods, and the development of mathematical software are the main stages. One of the most important issues is the role of a set of criteria in the set of criteria for the most permitted alternatives. This article develops a conceptual model, establishes a model of the synthesis process, and builds an intelligent interface. To provide the user with an intelligent interface, the program itself must first be intelligent. The issue of building a knowledge base is considered. Expert estimation and fuzzy set theory are used to construct the intelligent interface applying artificial intelligence methods. Criteria and alternatives are identified in the experts' group formation at the knowledge discovery stage. The characteristics of the users as a group are determined. A mathematical model is developed for the intelligent interface. The competency of the expert group is formed and evaluated, and experiments are conducted. The development and implementation of such systems leads to decrease of costs, fast and efficient operation of the program. The results

obtained are satisfactory. The developed method can be beneficial for everyone.

131. Mahmudova S.J. Development of an Algorithm Using the Vikor Method to Increase Software Reliability // **Springer Series in Reliability Engineering. 2023**, pp. 229-246.

Software efficiency indicators play a key role in its optimization. Various ways are available to ensure software optimization. One of the key indicators of software is its reliability. Software reliability refers to the program features to perform certain functions and they are kept within certain limits under specified conditions. Software reliability is determined by its non-denial and recoverability. Software reliability is considered an important quality factor. The article uses the VIKOR (VIsekriterijumska optimizacija i KOmpromisno Resenje) method for the development of an algorithm to increase software reliability. The VIKOR method is used for different areas. Some sources provide information on the application of the VIKOR method. It refers to a multi-criteria decision method or multi-criteria decision analysis method. The alternatives here are ranked and the one closest to the ideal so-called compromise is determined. As a result of the author's research, six important criteria for software reliability are identified and alternatives are used. The fuzzy VIKOR method is used for multi-criteria evaluation of software. The work done is considered to be novel, and the advantage is that the selected criteria have not yet been used for this type of task, this

positively changes its efficiency. The experiments perform positive results.

132. Bayramova T.A. Development of a method for software reliability assessment using neural networks // **Procedia Computer Science**. 2023, vol. 230, pp. 445-454.

Software reliability growth models (SRGMs) are used to estimate future failure rates and the number of residual defects in software. SRGM helps reliability software engineers make test termination decisions. Although more than 250 traditional SRGMs have been proposed for reliability assessment, research to develop more reliable models is still ongoing. Recently, new methods based on neural networks have been developed to improve the accuracy of software reliability assessment. The article develops a neural network algorithm for assessing software reliability. To do this, factors affecting software reliability and covering its life cycle were assessed. Based on them, sets for training a three-layer neural network were created.

133. Mahmudova S.J. The role of biometric networks in recognition of person / **XVII Международная научно-техническая конференция "Опτικο-электронные приборы и устройства в системах распознавания образов и обработки изображений" (Распознавание–2023)**. Kursk, 2023, pp. 22-23.

In this article, propose about biometric network, the essence of the problem and identification. The advantages of

biometric technology are shown to address the issues facing the authorities of law enforcement system.

134. Baghirov E.O. Evaluating the performance of different machine learning algorithms for Android malware detection / **5th International Conference on Problems of Cybernetics and Informatics**. Baku, 2023. pp. 1-4.

With the increasing prevalence of Android malware, it has become essential to develop effective malware detection techniques. This study aims to evaluate the performance of various machine learning algorithms for Android malware detection. Several machine learning algorithms were evaluated using a dataset of Android applications, including both benign and malicious apps. The performance of each algorithm was measured in terms of accuracy, precision, recall, and F1-score. The results showed that the LightGBM algorithm had the highest accuracy, precision, and F1-score. These findings can help to inform the development of effective Android malware detection systems.

135. Məlikova N.C. Proqram təminatının hazırlanmasında süni intellekt və maşın təlimi metodlarının tətbiqi / **"Süni intellekt: nəzəriyyədən praktikaya" beynəlxalq elmi konfrans**. Naxçıvan, 17-18 sentyabr 2024, s. 284-291.

Süni intellektin (AI) və maşın təliminin (ML) həyatın müxtəlif sahələrində tətbiqi genişlənməyə davam etdiyi bir dövrdə bu texnologiyalar proqram təminatının hazırlanması

metodlarını təkmilləşdirmək üçün yeni imkanlar və perspektivlər açır. Bu texnologiyalar, xüsusilə proseslərin avtomatlaşdırılması və optimallaşdırılması yolu ilə proqram təminatının hazırlanmasının məhsuldarlığını və səmərəliliyini artırır, səhvlərin daha dəqiq proqnozlaşdırılması və boşluqların aşkarlanması vasitəsilə son məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırır bilər. Bu sahədə avtomatik sınaq və kodun yoxlanılması üçün daha etibarlı sistemlərin yaradılması, yeni alqoritm və tədris metodlarının hazırlanması, layihələrin avtomatlaşdırılmış idarə edilməsi və planlaşdırılması texnologiyalarının hazırlanması kimi müasir tədqiqat istiqamətləri var. İstifadəçi davranışını təhlil edərək işini buna uyğun adaptasiya edə bilən ağıllı interfeyslərin və adaptiv sistemlərin yaradılmasına xüsusi diqqət yetirilir. Məqalədə bu texnologiyaların proqram təminatının yaradılması prosesini necə dəyişdirməsinə baxılır və onun səmərəliliyini artırması təhlil edilərək proqram təminatının hazırlanmasında AI və ML-dən istifadə mövzusunda toxunulur.

136. Vəlixanlı O.V. Pilotsuz uçuş aparatlarının naviqasiya sistemində edilən GPS əngəlləmə kiberhücümünün aşkarlanması metodu / **Azərbaycan xalqının ümummilli lideri Heydər Əliyevin 101-ci ildönümünə həsr olunmuş Tələbə və Gənc tədqiqatçıların V beynəlxalq elmi konfransları**. Bakı, 2024, s. 404-442.

Pilotsuz uçuş aparatlarının (PUA) naviqasiya sistemini hədəf alan bir neçə kiberhücum növü mövcuddur.

Bunlardan biri də GPS əngəlləməsi kiberhücumudur. Məqalədə PUA-ların naviqasiya sistemini hədəf alan GPS əngəlləməsi kiberhücumunun aşkarlanması üçün hibrid yanaşma təklif olunmuşdur. Hibrid yanaşmada iki müxtəlif tip məlumat növündən istifadə edilmişdir. Yeni yanaşmanın səmərəliliyini yoxlamaq üçün müxtəlif eksperimentlər aparılmışdır.

137. Bayramova T.A. Proqram təminatında olan xətalardan aşkar edilməsi üçün təhlükəsizlik alətlərinin tədrisi haqqında / **“İdarəetmədə və təhsildə informasiya kommunikasiya texnologiyaları” I respublika elmi konfransı**. Naxçıvan, 17-18 sentyabr 2024, s. 180-182.

Kiberfiziki sistemlərin informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi, kiberhücumların qarşısının alınması bu günün aktual və həlli çətin problemlərindən birinə çevrilmişdir və keyfiyyətli proqram sistemlərinin işlənməsi əsas problemlərdən biri olaraq qalır. Keyfiyyətli proqram təminatının işlənilməsi üçün müxtəlif ixtisaslı peşəkar və intizamlı mütəxəssislərin olması vacib şərtlərdən biridir. Proqram təminatı intellektual əmək məhsuludur. Layihənin uğur qazanması və ya uğursuz olması mütəxəssislərin fərdi keyfiyyətlərindən, ideyalarından və peşəkarlığından asılıdır. Ali məktəb proqramı daxilində proqram sistemlərinə olan hücumların qarşısının alınması üçün tətbiq edilən müasir analiz metodlarının tədrisi əsas məsələlərdən biridir. Analizatorlar (skanerlər) müxtəlif məqsədlər üçün bədənliyyətlilər tərəfindən istifadə edilə bilən boşluqları və səhvləri aşkar etmək üçün nəzərdə tutulmuş xüsusi

proqramlardır. Bu işdə statik analiz, dinamik analiz, ekspert analizi və intellektual analiz alətləri araşdırılmışdır.

- 138.Məlikova N.C. Proqram təminatının sınağında müasir metodların tətbiqi / **“İdarəetmədə və təhsildə informasiya kommunikasiya texnologiyaları” I respublika elmi konfransı.** Naxçıvan, 17-18 sentyabr 2024, s. 105-106.

Proqram təminatının sınağı onun həyat dövrünün əsas mərhələsidir. Bu mərhələdə məqsəd proqram kodunda səhvləri aşkar edərək aradan qaldırmaqla məhsulun etibarlılığını və keyfiyyətini artırmaqdan ibarətdir. Süni intellekt texnologiyalarının tətbiqi ilə sınaq prosesinin avtomatlaşdırılması aktual problemlərdən biridir. Bu işdə sınaq prosesində maşın təlimi alqoritmlərinin tətbiqi araşdırılmışdır.

- 139.Меликова Н.Дж. Проблемы проектирования систем программного обеспечения / **XXIII Международная научно-техническая конференция «Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации» (РИНТИ-2024).** Минск, 21 ноября 2024, с. 257-262.

Рассмотрены этапы и проблемы проектирования систем программного обеспечения (ПО), некоторые методы их решения. Отмечена важность человеческого фактора в обеспечении правильной работы таких систем, сроков их выполнения и предотвращения

возможных ошибок. Показана роль стандартизации в проектировании систем ПО.

- 140.Рзаева Н.А., Вердиева Н.Н. Анализ вопросов защиты персональных данных в киберфизических системах / **XXIII Международная научно-техническая конференция “Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации” (РИНТИ-2024).** Минск, **21 ноября 2024**, с. 90-95.

Представлен анализ существующих проблем защиты персональных данных в киберфизических системах (КФС). Рассмотрены технологии и типы угроз, которым они подвергаются. Описаны некоторые решения данной области исследований. Определены направления исследований в области защиты конфиденциальности, которые могут помочь исследователям разработать новые подходы к защите от угроз в КФС.

- 141.Mahmudova Sh.J. Using a digital twin to save energy in cloud computing // **Interdisciplinary Science Studies. 2024**, pp. 97-102.

For this, cloud computing, their features and services are investigated, related works and the most common cloud computing models and cloud databases are studied. Advantages and disadvantages of cloud computing are identified. The lack of effective approaches to increase the efficiency of the use of cloud technologies predetermines the

expediency and importance of a comprehensive assessment of the advantages and limitations of their use, as well as further development prospects. Digital twin technologies, their types, etc. are studied to increase the software system performance in cloud computing, forecasting, monitoring, and to reduce production time. Digital twin technologies, their types, etc. are studied to increase the software system performance in cloud computing, forecasting, monitoring, advantages, common types of DTs and to reduce production time.

142. Bayramova T.A., Malikova N.D. Developing a conceptual model for improving the software system reliability // **Problems of Information Society. 2024**, vol. 15, no. 1, pp. 42-56.

In the Industry 4.0 environment, the software systems development methodology is rapidly evolving, flexible technologies and new programming languages are being applied. The development of the software industry has made the issue of the quality of software systems an urgent problem. A number of quality models have been proposed for determining the quality of software systems so far, and these models specify the parameters and criteria for evaluating quality. Software reliability is one of the key indicators among the quality parameters of software systems, as it quantifies software crashes which can bring down even the most powerful system, ensuring that software systems run correctly and unexpected incidents do not occur. The

increasing difficulty of the software system, the expansion of the scope of issues assigned on them, and as a result, the significant increase in the volume and complexity of the software system have made the problem of the reliability of the software system even more urgent. The essence of the issue is to reveal the main factors affecting the reliability of software systems, demonstrate existing problems in this area and develop mathematical models for assessing reliability. Mathematical models estimate the number of errors remaining in the software system before commissioning, predict the time of occurrence of the next crash and when the testing process will end. It is necessary to comprehensively approach the issue of ensuring reliability at all stages of the life cycle of the software system. This paper proposes a conceptual model to solve this problem.

143. Bayramova T.A. Predicting the reliability of software systems using recurrent neural networks: LSTM model // **Problems of Information Technology**. 2024, vol. 15, no. 1, pp. 52-61.

The dynamics and complexity of processes occurring in complex software systems, as well as the emergence of new types of malicious threats, further complicate the issues of ensuring software reliability. Despite the development of hundreds of models for increasing the reliability of software systems, this issue still remains relevant. Research shows that the use of neural networks in predicting the reliability of software systems allows one to obtain more accurate

results. In this paper, to predict reliability, we used a neural network model with long short-term memory, which is a type of recurrent neural networks. Seven real-world software crash datasets were used to test the model's performance. The experiments were carried out in Python. Both parametric and nonparametric models were taken for comparison. The experimental results showed the practical significance of using the proposed model in predicting the reliability of software systems.

144. Alguliyev R.M., Shikhaliyev R.H. Network cybersecurity incidents multiclassification based on deep learning // **Problems of Information Technology**. 2024, vol. 15, no. 2, pp. 16-23.

The rapid increase in network traffic and the growing complexity of cyberattacks have rendered traditional cybersecurity monitoring methods insufficient for effectively detecting and classifying network incidents. To overcome these limitations, we present a deep learning-based approach that utilizes a hybrid architecture, combining Convolutional Neural Networks (CNNs) and Long Short-Term Memory (LSTM) models, for the multi-classification of cybersecurity incidents. Our model is trained on the CICIDS2017 dataset, which encompasses a wide range of attack types. The hybrid CNN-LSTM model achieved a classification accuracy of 96.76% and an error rate of 9.34%, showcasing its ability to accurately detect and classify various cybersecurity threats. This approach offers a robust solution for enhancing the

detection and classification of network cybersecurity incidents.

145. Mahmudova Sh.J. Green coding in programming and practices // **Journal of Engineering and Technology**. 2024, vol. 15, no. 2, pp. 1-17.

This work explores green coding in programming, its principles and use in industry. Green coding principles should not be considered contrary to existing practices. It analyses some of the studies conducted in this field. Best practices on green coding are defined. Software developers can support their sustainability efforts through a number of green coding tactics. These best practices range from minimizing artefacts to improving efficiency. The paper conducts research on the minimization of resources used in testing, testing and deploying updated code, using solar and sustainable energy, environmental impact on the IT sector, programming languages used in green coding, etc. The best practices.

146. Mahmudova Sh. Development of a conceptual model for ensuring cyber-resilience of software systems // **Open Access Library Journal**. 2024, vol. 11, no. 7, pp. 1- 9.

Cyber-resilience of software systems is the ability to prevent, resist, and recover from adverse incidents using IT resources. Infrastructure can be extended through cyber-resilience. In this case, the problems can be solved in a short time. In this study, some methods of ensuring the cyber-

resistance of the software system are explored. The role, type, and characteristics of cyber-resilience for the software system are also examined in the work. Ways to implement Cyber-resilience measures for cyber security and information technology are analyzed. The paper also outlines the ways to enhance cyber-resilience through smart threat operations. Cyber security possibilities and the ways to solve the problems encountered are highlighted. A new model is developed to ensure the cyber-resilience of the software system used.

147. Mahmudova Sh.J. Exploring international practices in the field of green coding // **Danish Scientific Journal**. 2024, vol. 1, no. 87, pp. 80-83.

Green coding is a relatively recent term used to refer to programming code that is produced and written in a way that minimizes the softwares energy consumption, thereby limiting its potential impact on the environment. This paper explores international practice of green coding for software. Six popular practices are studied out of them. Practices for sustainable software development on green coding are analyzed and recommendations are given in this area. Simple ways to write less malicious code into the environment are shown. These simple techniques will help create software code that puts less pressure on computers and servers.

- 148.Mahmudova Sh.J. The essence and challenges of reverse engineering // **Industrial Engineering and Strategic Management. 2024**, vol. 3, no. 3, pp. 1-10.

This paper studies the essence, challenges, etc. of reverse engineering. It explores how the program works with the help of reverse engineering, what data it uses, where and what it sends, as well as what vulnerabilities it has. Through reverse engineering, it is possible to understand how a program works, what data it uses, where and what it sends, as well as the programs weaknesses and how it reacts in the event of a crash. All this will help to improve the product and defeat competitors. The process of reverse engineering may seem simple; however, it is an illusion. Even experienced reverse engineers can analyze the same program for months. And it is not a fact that it will be possible to completely decrypt it. The paper also highlights the jobs reverse engineering is currently used for, and describes the procedure for using the disassembler, providing examples of the areas where reverse engineering is beneficial. It presents the exact ways in which reverse engineering occurs.

- 149.Mahmudova Sh.J. Analysis of international experience on ensuring cyber resilience in software systems / **XI International Scientific and Practical Conference "Theoretical and practical perspectives of modern science"**. Stockholm, August 27-28, 2024, pp. 91-94.

Cyber resilience in software systems is the ability to prevent, resist, and recover from various malicious events that occur when using information technology (IT) resources. Computing capabilities, artificial intelligence, digital security systems, connected devices, national defense systems, smart equipment and advanced communication networks such as 5G, 6G, the Internet of Smart Things (IoST) are tools of Industry 4.0. To ensure cyber resilience, multiple cyber vulnerabilities must be identified and addressed in the country's most critical economic and national security infrastructures. In addition, obviously, it is important to have professionals with the necessary skills, training and experience to solve these problems.

150. Mahmudova Sh.J. Analysis of existing approaches to increase cyber resilience / **XVII International Scientific and Practical Conference “Challenges and problems of modern science”**. London, **September 5-6, 2024**, pp. 92-95.

This work studies cyber security, its problems, measures, and operations. It also analyzes cyber risks and cyber resilience framework to increase cyber resilience. A cyber resilience framework is a comprehensive set of structured guidelines and practices designed to strengthen an organization's ability to effectively with-stand and recover from cyber threats. The difference between a cyber resilience framework and a cybersecurity strategy lies in

their scope and specificity. While a cybersecurity strategy describes a general approach to protecting digital assets, a cyber resilience framework examines the finer details of the activities and processes necessary to ensure resilience. A strong cyber resilience framework offers many benefits to organizations. A strong cyber resilience framework promises many benefits to companies. The cyber resilience framework recommends 10 powerful propositions and examines their merits. A cyber resilience strategy prepares to proactively deal with threats, mitigate potential damage and ensure smooth business continuity.

151. Mahmudova Sh.J. Analysis of programming languages and database principles used in green coding / **XV International scientific conference.** Manchester. United Kingdom. **September 17-18, 2024,** pp. 72-75.

Analysis of programming languages and database principles used in green coding is one of the main issues. This paper explores 8 principles of software green coding and 5 database principles and analyzes building minimal artifacts, following frugal coding practices, minimizing resources used in testing, testing and deploying updated code, using solar and renewable energy in green coding, and other issues. The energy consumption percentage of various software components are examined.

152. Shahverdiyeva R.O. Issues of developing the architectural-technological structure of the application of artificial intelligence technologies in the improvement of information support of model-type enterprises / **2nd International Conference on Information Technologies and Their Applications (ITTA 2024)**. Baku, **23-24 April 2024**, pp. 1-15.

In the article, the issues of developing the architectural-technological structure of the application of artificial intelligence technologies in the improvement of information support of model-type enterprises were considered. In the aspect of building a new generation digital economy, the relevance of the application of digital technologies such as AI. The principles of working out the architectural-technological structure of the information support system and infrastructure of model-type enterprises were interpreted, the scientific-theoretical bases of its management, existing approaches, specific features were analyzed. A conceptual formation model of model-type enterprises on the Industry 4.0 platform was proposed, and their management decisions in model-type enterprises has been developed. Based on the systemic approach of The Open Group Architecture Framework (TOGAF) standard, which is a special standard in the field of enterprise architecture of the information support system and infrastructure, many recommendations were taken into account for the improvement of the conceptual model. The directions for the

formation of the concept of the effective architecture of the enterprise were explained. Artificial intelligence models, software, products, and application features of the most used artificial intelligence technologies in enterprises have been explained. The main elements of the improved architectural-technological structural model of the information support of the model enterprise were proposed. Based on the requirements for the application and development of Industry 4.0 elements, appropriate recommendations were made for the development of the structural model.

153. Hashimov M.A. Application Issues of Fog Computing Technology in Smart City Environment / **International Conference on Smart Environment and Green Technologies (ICSEGT2024)**. Baku, 2024, pp. 589–595.

The infrastructure of a smart city is built on the basis of high technology. However, due to limitations in processing power, power supplies, memory, etc. smart devices used in smart city environments often make extensive use of cloud technology services. This technology is considered a promising solution to provide end users with a variety of resources at a lower cost. Therefore, cloud technologies with high computing power and memory are considered an effective solution for data processing. Although cloud technology is an effective technology for processing and storing generated data, existing applications have limitations due to real-time or latency usage. However,

issues like limited network bandwidth cannot be addressed by cloud technologies alone. Considering the above, intermediate computing systems are currently widely used for the initial processing of data collected from sensors in a smart city environment. In this regard, in addition to cloud technologies, a new computing model known as fog computing has been introduced. Fog computing technology is a new concept that offers an adequate solution for smart cities. Fog computing technology has been proposed as an alternative solution to support geographically distributed applications and reduce the load on data centers and networks in traditional cloud systems. To this end, the article examines the application of fog computing technology in a smart city environment. The advantages, architecture, and areas of application of fog computing technology in a smart city environment are analyzed. Current problems in the field of fog computing are shown.

154. Alguliyev R.M., Shikhaliyev R.H. Computer networks cybersecurity monitoring based on CNN-LSTM model / **The 18th IEEE International Conference Application of Information and Communication Technologies (AICT)**. Turin, **September 25-27, 2024**, pp. 1-6.

Business email compromise is a tool used by adversaries to attack various organizations. Detecting such cyberattacks using well-known methods is becoming increasingly difficult. This paper proposes an approach based on natural

language processing and deep neural networks, such as BiGRU and CNN, to detect business email compromise attacks. Semantic features are extracted from emails using a pre-trained BERT model. At the same time, the BiGRU and CNN models allow local feature extraction from emails. Three datasets of different sizes containing phishing and legitimate emails are considered for the experiments. Comparison results with other well-known methods demonstrate the applicability of the proposed Hybrid BERT+BiGRU+CNN model, outperforming them and showing accuracy of 99.59%, 98.77%, and 98.67% on the Ling-Spam, Enron-Spam, and TREC 2007 datasets, respectively. The proposed approach is a tool for business email compromise detection, providing various organizations with an effective solution against cyberattacks.

155. Alakbarov R.K., Hashimov M.A. The Role of Artificial Intelligence in Cyber resilience of Cyberphysical Systems / **Proceedings of the 9th International Conference on Control and Optimization with Industrial Applications (COIA-2024)**. Türkiye, Istanbul, 27-29 August 2024, pp. 721-725.

Lately, artificial intelligence (AI) technology has been extensively applied in the struggle against cyber threats in CPS. AI may improve system security by providing tools to quickly detect cyberthreats and automatically resolve them.

Digitization of critical infrastructures (energy distribution networks, smart systems, oil and gas industry, water infrastructure, etc.) has increased their efficient management and at the same time, the number of cyber attackers on sensors, actuators, network and control equipment has also increased. Cyber security of critical objects can be ensured through AI. This article explores the role of AI in enhancing the cyber resilience of CPS. The article analyzes the advantages and disadvantages of using AI technologies in the security of Cyber-Physical systems. Mechanisms for detecting cyber threats in cyber-physical systems with the help of AI, predicting and preventing security threats have been proposed.

156. Kazimov T.H., Bayramova T.A. Application of LSTM-GRU combined model to calculate the reliability of software systems / **4th International Conference on Evolutionary Computing and Mobile Sustainable Networks**. Coimbatore, India, November 28-29, 2024, pp. 1-9.

This study investigated the effectiveness of deep learning models in assessing the reliability of software systems and the application of recurrent neural network algorithms in reliability prediction. A hybrid model consisting of a combination of LSTM and GRU models is proposed to predict the reliability of software systems. Along with historical data collected during testing and implementation, several environmental factors covering the software life

cycle and affecting its reliability, as well as the complexity of the software code, are taken as input. Based on these data, a new method for expert assessment of software reliability is proposed, and the calculated expert scores are taken as output. The proposed model is trained based on these values. This is a comprehensive approach to assessing the reliability of software systems.

157. Ələkbərov R.Q., Ələkbərov O.R. Verilənlərin emal mərkəzlərinin soyutma sistemləri: problemlər və həlli yolları // **Yaşıl və rəqəmsal transformasiyalar: qarşılıqlı təsirləri, pozitiv və neqativ aspektləri.** Məqalələr toplusu. 2025, s.40-45.

Məqalədə məlumatların emal mərkəzlərində enerji sərfiyyatının səmərəliliyini təmin etmək üçün effektiv soyutma sistemlərindən istifadənin vacibliyi qeyd edilir. Verilənlərin emal mərkəzlərinin (VEM) soyutma sistemləri, onların fasiləsiz və səmərəli fəaliyyəti üçün olduqca əhəmiyyətliyədir. Soyutma sistemlərinin düzgün qurulması və idarə edilməsi, VEM-lərin dayanıqlığını və enerji səmərəliliyini təmin etmək baxımından zəruridir. Lakin bu sistemlərdə rast gəlinən problemlər enerji xərclərinin artması, avadanlıqların sıradan çıxması və nəticədə işin dayandırılması kimi mənfi nəticələrə gətirib çıxara bilər. Məqalədə VEM-lərdə enerji sərfiyyatının azaldılması ilə bağlı problemlər, onların həlli yolları, o cümlədən soyutma sistemlərinin optimallaşdırılması və sistemin dayanıqlı

fəaliyyəti üçün səmərəli soyutma texnologiyalarının tətbiqi məsələləri araşdırılır.

- 158.Məlikova N.C. Proqram sistemlərinin layihələndirilməsində yaşıl transformasiya texnologiyaları // **Yaşıl və rəqəmsal transformasiyalar: qarşılıqlı təsirləri, pozitiv və neqativ aspektləri.** Məqalələr toplusu. 2025, s. 85-88.

İnformasiya-kommunikasiya texnologiyaları vasitəsilərdən səmərəli istifadə ekoloji mühitdə karbon emissiyasını 10 dəfədən çox azaldır. Bununla belə, IT-nin özünün karbon izini də azaltmaq vacibdir, buna IT-nin yaşıllaşdırılması deyilir. Yaşıl layihələndirmə proqram təminatının həyat dövrünün bütün mərhələlərində ekoloji aspektləri nəzərə alaraq onun ətraf mühitə təsirini minimuma endirməyə kömək edən mühüm bir yanaşmadır. Proqram təminatının yaradılmasında yaşıl layihələndirmə daha dayanıqlı gələcək yaratmaq yolunda mühüm addımdır. İşdə yaşıl IT-nin vacibliyi, yaşıl layihələndirmə üçün prinsiplər və tövsiyələr verilmişdir. Yaşıl proqram təminatı proses modelinin qurulması və onun nəzəri əsasları göstərilmişdir.

- 159.Mahmudova Ş.C. Süni immun sistemləri əsasında tibbi təyinatlı proqram sisteminin kibertəhlükəsizliyinin təmin edilməsi algoritmi / **“Rəqəmsal tibb 4.0: problemlər, imkanlar və perspektivlər” II respublika elmi-praktiki konfransı.** Bakı, 23 may 2025, c.196-200.

Məqalədə süni immun sistemləri əsasında tibbi təyinatlı proqram sisteminin (PS) kibertəlükəsizliyini təmin etmək üçün alqoritm işlənilmişdir. Süni immun sistemi nəzəri immunologiyada problemlərin həlli üçün istifadə olunan modellərdən, prinsiplərdən, mexanizmlərdən və funksiyalardan istifadə edən adaptiv hesablama sistemidir. Onun müxtəlif elm sahələrinə tətbiqi araşdırılmışdır. Süni immun sistemlərinin proqram sistemi üçün oynadığı rol əvəzsizdir. Süni immun sistemi sahəsində olan bəzi ədəbiyyatların təhlili aparılmış, həll olunması məsələlər müəyyənləşdirilmişdir. Bayes metodu müəyyən şərt daxilində hər hansı bir hadisənin olma ehtimalını dəqiq hesablamağa icazə verir. İşdə süni immun sistemlərdən istifadə etməklə tibbi təyinatlı proqram sisteminə Bayes metodunun tətbiqi bununla əlaqədardır. Bunun üçün alqoritm işlənilmişdir. Eksperimentlərin nəticəsi qənaətbəxş olmuşdur.

160. Alguliyev R.M., Shikhaliev R.H. Computer Networks Cybersecurity Monitoring Based on Deep Learning Model // **Security and Privacy. January-February 2025**, vol. 8, iss. 1, e459, 18 p.

Effective cybersecurity monitoring is essential for safeguarding computer networks against evolving threats. However, the increasing scale, complexity, and data volume of modern networks pose significant challenges to traditional monitoring methods. To address these challenges, this article proposes a deep learning-based

approach for computer network cybersecurity monitoring. Leveraging the MnasNet-LSTM model, network traffic data is classified into distinct categories, including normal traffic and cyberattacks. The model is trained using the CICIDS2017 dataset, yielding promising results with a classification accuracy of approximately 97.05% and a minimal error rate of 8.46%.

161. Bayramova T.A., Kazimov T.H. Application of LSTM-GRU combined model to calculate the reliability of software systems // **Procedia Computer Science**. 2025, vol. 252, pp. 127-135.

This study investigated the effectiveness of deep learning models in assessing the reliability of software systems and the application of recurrent neural network algorithms in reliability prediction. A hybrid model consisting of a combination of LSTM and GRU models is proposed to predict the reliability of software systems. Along with historical data collected during testing and implementation, several environmental factors covering the software life cycle and affecting its reliability, as well as the complexity of the software code, are taken as input. Based on these data, a new method for expert assessment of software reliability is proposed, and the calculated expert scores are taken as output. The proposed model is trained based on these values. This is a comprehensive approach to assessing the reliability of software systems.

162. Bayramova T.A. Development of a conceptual model for ensuring fault tolerance of software systems // **Problems of Information Technology**. 2025, no.1, vol. 16, pp. 35-46.

Digital transformation is a comprehensive process of integrating information technology into all areas of human activity. Almost all aspects of our lives, from personal communications to global economic processes, are increasingly integrated with digital technologies. Banking, manufacturing, healthcare, education, and transportation are all increasingly using software to improve efficiency, optimize processes, and provide new services. Modern applications are becoming increasingly complex, consisting of many interconnected components. This increases the likelihood of errors and failures. The relevance of research in the field of software reliability is steadily growing. This article is devoted to the study of the differences and relationships between information and software systems, as well as an in-depth analysis of the key concepts of software reliability and fault tolerance. The main approaches and strategies for ensuring fault tolerance are considered, including redundancy, backup, monitoring, duplication, load balancing, microservices, backup, prediction and detection of errors, as well as their practical application. The aim of the study is to define the principles and methods of self-healing software and to analyze the risks associated with automatic response to failures. To solve the problem of

ensuring fault tolerance in dynamic and complex software systems, a conceptual model for designing reliable, self-learning and self-adaptive systems is proposed.

163. Mahmudova Sh.Ch. Development of a conceptual model for software system maintenance // **International Journal of Research in Engineering. 2025**, no. 1, vol. 7, pp. 37-42.

One of the eight main indicators of the software system effectiveness is its maintenance. The main goal of software system maintenance is to preserve the functionality of the software system over time. Software system maintenance is a broad activity and includes the correction of errors that have arisen periodically after the software system is delivered to the customer, increasing its functionality, removing obsolete functions and introducing new ones, etc. The software maintenance and its costs constitute more than 20-25% of the total expenses of the software system. There are various models of the software system life cycle, and the choice of the model depends on the given project. Each software engineer must have sufficient knowledge in this area to choose the appropriate model of the software system life cycle based on the content and requirements of the project. In these models, the last and most important stage of the software life cycle is software system maintenance. The main purpose of this work is to study the process of software system maintenance and its main issues, types, categories, stages, and to develop a conceptual model based

on them. The goal is to achieve an efficient software system based on the conceptual model.

164. Mahmudova Sh.J. Detection of incidents that occur during the operation of the software system / **XVIII Международная научно-техническая конференция «Оптико-электронные приборы и устройства в системах распознавания образов и обработки изображений» (Распознавание–2025). Курск, 9-12 сентября 2025**, pp. 23-25.

The main goal of software system maintenance is to preserve the functionality of the software system over time. The main goal of the work is to explore the software system maintenance process and its main issues.

Redaktor:	Mədinə Səidova
Texniki redaktorlar:	Anar Səmidov Könül Vəliyeva
Korrektor:	Kəmalə Muradova
Kompüter tərtibatı:	Kəmalə Muradova