

¹А.Б. Оспанова, ²А.Т. Жаркимбекова*, ¹Л.Т. Кусепова,

¹А.К. Токкулиева, ¹М. Манмұрын

¹Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

²Қарағанды техникалық университеті, Қарағанды, Қазақстан

*e-mail: zh.aizhan.t@gmail.com

КОМПЬЮТЕРЛІК ЖЕЛІЛЕРДІ ҚОРҒАУҒА ЖӘНЕ МОНИТОРИНГЛЕУГЕ АРНАЛҒАН БҰЛТТЫҚ СЕРВИС

Андатпа. Осы зерттеу жұмысында бұлттық қызметтер, ақпараттық қауіпсіздік және жасанды интеллект саласындағы зерттеулер қарастырылды. Ақпараттық технологияның осы бағыттары авторлармен әзірленген Raspberry Pi типті микрокомпьютерлер негізінде әзірленген зияттық мобильді программалық-аппараттық клиенттері бар корпоративтік компьютер желісін және SOHO класты желіні қорғайтын және бақылайтын бұлттық сервисті әзірлеу кезінде егжей-тегжейлі зерттелген болатын. Осы жұмыста жоғарыда аталған құрылғының ерекшелігі, әзірлеу идеясы және тәсілдері келтіріліп, осы зерттеу барысында пайдалы болған дереккөздеріне талдау жұмыстары жүргізілді. Бұлттық технологияның жеке сұрақтарына байланысты, сонымен қатар қазіргі таңда өзекті болып саналатын киберқауіпсіздік саласындағы жұмыстар берілген. Сондай-ақ, синтаксистік, семантикалық анализаторлар мен лингвистикалық процессорларды құру мүмкіндіктерін зерттейтін дереккөздер қатары берілді. Жалпы айтқанда, осы берілген мақала аясында жоғарыда айтып кеткен кешенді құрылғыны әзірлеу үшін қойылған міндеттерге қол жеткізу мақсатында зерттелген әдебиеттерге шолу жасалды.

Негізгі сөздер: Компьютерлік желінің қауіпсіздігі, бұлттық сервис, зияттық жүйе, бірплаталы компьютер, микрокомпьютер, Raspberry Pi, SOHO класты желі, корпоративтік желі.

Бұлттық қызметтер, ақпараттық қауіпсіздік және жасанды интеллект саласы қазіргі таңда белсенді түрде дамуда. Авторлармен әзірленген бірыңғай бұлттық сервистің мақсаты корпоративтік компьютерлік желілерді және SOHO класты желілерді қорғау мен мониторинг жүргізу болып табылады. Ол үшін Raspberry Pi типті микрокомпьютерлер негізінде әзірленген зияттық мобильді программалық-аппараттық клиенттері бар құрылғы қолданылды. Сонымен қатар, аталған құрылғыға арнап желіге төнген қауіп анықталған жағдайда шешімді қабылдау және нұсқауларды беретін деректерді зияттық өңдеу алгоритмі әзірленген болатын. Осы аспаптық кешенді пайдалана отырып, желілік шабуылдарға қарсы бірлесіп күресу, кәсіпорын желілерінің конфигурациясындағы осалдықтарды анықтау, деректерді ашудың рұқсат етілген дәрежесін ескеріп зерттелген оқиғалар мен шешімдер базасын пайдалану және арттыру мүмкіндіктерін алуға болады.

Raspberry Pi типті микрокомпьютерлерін пайдаланып әзірленген әр түрлі жобалар авторлардың [1-2] жұмыстарында берілген болатын. Осы зерттеу жұмыстарында аталған құрылғыны тиімді қолдану мысалдары келтірілді. Атап айтқанда, ақпараттық технологиялар саласындағы кейбір (операциялық жүйе, компьютерлік желі) пәндерді оқыту барысында, ақпарат алмасу және білімді тексеру үшін істен шығуға төзімді қорғалған жүйелерді құру үшін, маманның жұмыс орнын ұйымдастыру, соның ішінде компьютерлік желілердің қауіпсіздігін тестілеу кезінде және тағы басқа мақсаттарда қолданылатын жобалар егжей-тегжейлі берілді. Одан кейінгі қадам қазіргі заманғы компаниялар үшін бірыңғай бұлттық сервисті құру идеясы болды. Бұл қызмет кәсіпорындардың компьютерлік желілерін бақылау және қорғау үшін үнемі қол жетімді құралдан, сондай-ақ желілерді тестілеу және бақылау нәтижелерінің үздіксіз жаңартылатын базасынан, ықтимал осалдықтар, оларды жою тәсілдерінен, тергеу оқиғаларынан, деректерді ашудың рұқсат етілген дәрежесін ескере отырып шешімді қабылдау алгоритмдерінен тұрады.

Жоғарыда аталған идеяны жүзеге асыру барысында зерттелген [3-5] дереккөздерінде бұлтты сервистердің негізгі түрлеріне және оларды пайдалану бағыттарына талдау жасалды. Бұл жағдайда туындаған проблемалар және оларды шешу жолдары көрсетілген. Бірқатар ақысыз бұлтты бағдарламалық платформалардың ерекшеліктері талданды. Бұлтты сервистердің қолданыстағы түрлері, оларды жүзеге асырудың аппараттық, бағдарламалық және ұйымдастырушылық ерекшеліктері қарастырылды. Бұлтты сервистерді құрудың қолданыстағы технологияларының артықшылықтары мен кемшіліктеріне салыстырмалы талдау жасалды. Бұлтты сервисті пайдаланушылар тұрғысынан өзекті мәселелер мен тәуекелдер анықталды. Еркін бұлтты аппараттық-программалық платформаларға аналитикалық шолу жасалды. Бұлтты есептеудің ең жақсы қызметтері бизнеске тиімділікті арттыру және шығындарды азайту мақсатында сандық түрлендіруден өтуге мүмкіндік береді.

Бұлттық технологиялардың жеке сұрақтары, яғни кәсіпорындардың желілік қауіпсіздігін қамтамасыз ету (АҚШ мысалында), кәсіпорындарға бұлтты құралдарды ұсыну, жасанды зияттық және докерлік технологияларды қолдану және кластерлеу [7, 8-11] жұмыстарында қарастырылады. [7] мақаласында қазіргі заманғы киберқауіпсіздік құралдарын пайдалану арқылы ұйымдардың бизнес-процестерін жақсартуға және желілік инфрақұрылымын қорғауға бағытталған ақпараттық технологияларды модернизациялаудың кешенді стратегиясын жасау маңыздылығы келтіріледі. Жұмыста желіге қарсы кибершабуылдармен күресуге көмектесетін қауіпсіздік деңгейіне негізделген желіні қалай құру туралы шаблон ұсынылады.

Соңғы бірнеше жыл ішінде тиімді және қауіпсіз масштабтау, бұлтты деректер мен компоненттердің қауіпсіздігі, бұлттық сервис вендорларымен және провайдерлерімен ынтымақтастықты реттеу мәселелері сияқты техникалық аспектілердің шешімдерімен бұлтты технологияларды өндіріске енгізудің нақты тәжірибесін сипаттайтын жұмыстар пайда болуда [12-19]. Бұлттық платформалармен ұсынылатын қызметтер өрісі мен деңгейі кеңейіп, ақауларға төзімділікті, ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету әдістері дамуда, бұлтты ресурстарды басқарудағы стандарттар, ерекшеліктер мен вендорлар саясаты қабылдануда және ұдайы жаңартылу үстінде. Сондай-ақ, бұлтты технологиялар қызметті оңтайландыру, инфрақұрылымды ұйымдастыру, басқару және бірыңғай қызмет көрсетудің тартымды перспективаларын ашады. Авторлармен әзірлеген Heroku (Peas) бұлтты платформасындағы бұлтты сервистің (SaaS) оқу үлгісінде (<http://afd-2.herokuapp.com>), GCC компиляторы бар Heroku стектерінің бірі осы бұлттық провайдері ұсынатын мүмкіндіктерді зерттеуге жағдай жасайды.

Вендорлық платформалардың бұлтты құралдарының қауіпсіздігі туралы зерттеулер қазіргі кезде даму үстінде, атап кетсек, DOS шабуылдарынан қорғау, пайдаланушылардың деректерін қорғау, криптографиялық әдістер, желілердің, бағдарламалар мен жабдықтардың осалдығын талдау әдістері [20-27] жұмыстарында және де авторлармен зерттелген басқа да жұмыстарда келтірілген. Көптеген тапсырмалар қашықтан орындалатын етіп ұйымдастырылған Panda Free Antivirus ([28]) бұлтты антивирусын айрықша атап кетейік. Бұл жағдайда антивирустық серверлер зиянды бағдарламалар базасын толтыру арқылы пайдаланушылардан ақпарат алады. Осы бұлттық сервис сонымен қатар ақпараттық қауіпсіздік мәселелерін шешеді, жаңартылатын мәліметтер базасына ие (зиянды программалық жасақтама қолтаңбалары), алайда міндеттер, мәліметтер базасы, портативті зияткерлік клиенттердің қажеттілігінің болмауы, қызмет тұжырымдамасы бұл қызметті осы жұмыста ұсынылғаннан түбегейлі ерекшелендіреді. Cramm, RiskWatch, COBRA, RA2 кешендері сияқты есептерді генерациялай отырып, белгілі бір әдістеме бойынша ақпараттық тәуекелдерді автоматты түрде бағалауға арналған корпоративтік десктоп-шешімдер сияқты аралас жұмыстар бар. Алайда, осы мақалада ұсынылған кешенді әзірлеме, басқалардан өзгеше, себебі ол - осалдықтардың, тәуекелдердің және зерттелген оқиғалардың толықтырылатын базасын қалыптастыру алгоритмінен және оны ұйымдастырудан, орталықтандырылған бұлт құралының бөлігі ретінде жұмыс істейтін тәуекелдерді бағалауды автоматтандырудан тұрады.

Raspberry Pi типті микрокомпьютерлерін шағын бұлттық сервистерде, интернет-заттарда, басқа да желілік технологияларда қолдану мысалдары бар ([29]). Алайда, әр түрлі міндеттерді орындау үшін жеке құрылғыны және кешенді жинау қажет болады. Жоғарыда айтып кеткендей, авторлармен компьютерлік желінің қауіпсіздігін зерттеуге арналған құрылғыны әзірлеу міндеті қойылып, ол операциялық жүйенің жүктелуінің, tft-дисплейінің жауап беру жылдамдығының тиімділігінен, арнайы программалық қамтымды жазудан, компьютерлік желілердің қауіпсіздігі саласындағы мамандар болып табылмайтын не командалық жол интерфейсі бар қосымшалармен жұмыс істеу дағдыларын жеткілікті дәрежеде меңгермеген пайдаланушылардың құрылғыны пайдалануын жеңілдету үшін лингвистикалық процессордың прототипін әзірлеу және іске асырудан тұрды.

Соңғы міндеттерді орындау барысында көп көлемдегі жарияланымдарға зерттеулер жасалып, туындаған сұрақтардың шешімдері табылды. Атап айтқанда, синтаксистік, семантикалық анализаторлар мен лингвистикалық процессорларды [30-37], оның ішінде қазақ тілі үшін ([37]) құру мүмкіндіктерін зерттеуге арналған және сұрақ-іздеу ақпараттық жүйелерінің зияткерлік компонентін құру мақсатында зерттеулер орындалды. Бұл жұмыста утилиталардың ресми шектеулі тілі зерттеледі, бұл болашақта морфологиялық, синтаксистік және семантикалық компоненттердің жұмысында жақсы нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, әзірleme мақсаты (осы саланың маманы болып табылмайтын тұлғаларға арналған) алгоритмнің ерекшелігін анықтайды, ол утилиталар хабарламаларының, түсіндірілген хабарламалар базасының және пайдаланушы үшін хабарламалардың маңыздылығын автоматты бағалау процедурасын жасаудан тұрады.

Серверлік жабдықта бұлтты сервистерді құру және орналастыру үшін «bare metal provisioning» деп аталатын технологияларды зерттеумен байланысты тағы бір мәселені атап кетейік. Ол әзірленіп жатқан сервистің ерекшелігіне байланысты қойылған міндетті іске асыру барысында алынған нәтижелерді енгізу және коммерцияландыру перспективасы үшін маңызды болып табылады. Бұл мәселе «bare metal provisioning» құралдарын ұсынатын бұлтты платформаларды қарастыратын зерттеулерге арналған [11, 38]. Қашықтағы серверлік жабдықты пайдалану мен қолдаудың барлық заңды мәселелері де қашықтан реттеледі. Серверлік жабдықта бұлтты сервистерді құру және орналастыру процесін сипаттайтын, сондай-ақ сервисті басқа серверлерге, мүмкін басқа инфрақұрылымы мен конфигурациясы бар сервистерге беру үшін контейнерлік әзірлеу технологияларын қарастыратын жұмыстар, оның ішінде бұлтты сервистің жұмыс жүктемелерімен басқа серверлерге көшірудің, масштабтаудың, тестілеудің нақты тәжірибесін сипаттайтын жұмыстар, белгілі бір бұлт қызметімен осындай жұмыстарды орындау кезінде тек нұсқаулық ретінде қызмет ете алады.

Қойылған міндеттерді шешу үшін қолданылған әдістерге талдау, тестілеу әдістері, моделдеу, жасанды интеллект әдістері мен алгоритмдеу, болжау және статистикалық зерттеулер жатады. Талдау барысында бұлттық платформалардың ұзақ мерзімді жұмыс істеуі, вендорлық саясат пен стандарттар, бұлтты сервистерді орналастыру және қолдау бойынша ең жақсы тәжірибелер, қызметтерді әзірлеу мен ауыстырудың перспективалы және икемді технологиялары сияқты сұрақтар қарастырылды. Зерттеу кезінде программалық қамтымға, модельдерге, процедураларға тестілеу жүргізіліп олардың жұмысқа қабілеттілігі тексеріліп отырды. Моделдеу әдісі бұлтты жүйеге, мәліметтер базасына, компьютерлік желілердің қауіпсіздік сценарийлеріне, пайдаланушылардың әрекеттеріне, қауіптер мен шабуыл сценарийлеріне қолданылады. Жобаны жүзеге асыру кезіндегі кейбір шешімдерге, сонымен қатар лингвистикалық процессордың прототипін құруда жоғарыда айтып кеткен келесі әдіс қолданылып, әзірленген бұлттық сервистің тиімділігіне, мақсаттылығына, өміршеңдігіне, даму перспективасына болжам жасалып, статистикалық зерттеулер жүргізілді.

Зерттеу барысында ақпараттық технологиялар саласындағы, ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету саласындағы, сондай-ақ жасанды интеллект саласындағы дереккөздеріне: ресми ресурстарға, ашық қолжетімді ресурстарға, ғылыми-техникалық еңбектерге, есеп берулерге, құжаттамаларға, спецификацияларға, стандарттарға, техникалық шешімдердің

электрондық базаларына жүгіну орындалды. Сонымен қоса, Raspberry Pi типті микрокомпьютерлер негізінде зияттық мобильді программалық-аппараттық клиентпен корпоривті компьютер желісін және SOHO класты желілерді қорғаудың және тексерудің бірге бұлтық сервисін әзірлеудің мақсаты, оны жүзеге асыру әдіс-тәсілдері беріліп, берілген ғылыми зерттеулер аясындағы тақырыптар жинақталып синтезделді. Зерттеу тақырыбы бойынша жұмыстарға шолу жасау негізінде сипатталған тапсырманы жүзеге асырудың орындылығы теориялық тұрғыдан негізделді. Зерттеу нәтижелері әзірленген программалық кешендерге қойылатын талаптарға байланысты еркін бұлтық аппараттық-программалық платформаны таңдау мәселесіне келген кезде пайдалы болып табылмақ.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Оспанова А. Б., Тулеуов Б. И. Перспективы использования микрокомпьютера Raspberry Pi в эффективной цифровизации Казахстана // Вестник ЕНУ им. Л. Н. Гумилева. (Серия «Математика. Информатика. Механика»). – 2018. – №4(125). – С. 95-107.
- [2] Zharkimbekova, A. Ospanova, K. Sagindykov, M. Kokkoz. Implementation and Commercialization of the Results of the «Multidisciplinary Mobile Computer Classroom Based on Raspberry Pi» Project // International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). – Vol. 15, No. 13. – 2020. – P. 116-135.
- [3] Белоножко П.П., Белоус В.В., Куцевич Н.А., Храмов Д.А. Свободные облачные аппаратно-программные платформы. Аналитический обзор // Интернет-журнал «Науковедение» – 2016. – Т. 8. – №6. <http://naukovedenie.ru/PDF/61TVN616.pdf>.
- [4] Freet D. et al. Open source cloud management platforms and hypervisor technologies: A review and comparison // SoutheastCon, 2016. – IEEE, 2016. – P. 1-8.
- [5] Aljamal, R., El-Mousa, A., and Jubair, F. A comparative review of high-performance computing major cloud service providers. In Proc. of the 9th International Conference on Information and Communication Systems (ICICS 2018) – Irbid, 2018. – P. 181–186.
- [6] Best cloud computing services of 2020: for Digital Transformation – URL: <https://www.techradar.com/best/best-cloud-computing-services> (дата обращения: 11.02.2021).
- [7] Gorham Ch. L. Developing enterprise cyber situational awareness. // International Journal of Managing Information Technology (IJMIT). – Vol.12, No.3. – 2020. P. 1-8. DOI: 10.5121/ijmit.2020.12301.
- [8] Ravichandran S. K., Sasi A. Effective storage of goods in a warehouse using farm optimisation algorithm. International Journal of Cloud Computing –Vol.9 No.2/3 – 2020. – P. 207-215. DOI: 10.1504/IJCC.2020.109374
- [9] Attaran M., Woods J. Cloud computing technology: improving small business performance using the Internet. // Journal of Small Business & Entrepreneurship. – 2018. – No.13(2). – DOI: 10.1080/08276331.2018.1466850.
- [10] Hu Y., Wang H. & Ma W. Intelligent cloud workflow management and scheduling method for big data applications. Journal of Cloud Computing: Advances, Systems and Applications. – 2020. – <https://doi.org/10.1186/s13677-020-00177-8>.
- [11] Ahmed, G. Pierre. Docker-pi: Docker container deployment in fog computing infrastructures. International Journal of Cloud Computing. – 2020. – Vol.9 No.1. – P. 6-27. DOI: 10.1504/IJCC.2020.105885.
- [12] Koupaei A.N.A. A hybrid method for improving quality of service in constraint-based availability in the cloud for SMES. International journal of cloud computing. – 2019. – V. 8(2), – P. 103-116. ISSN: 2043-9989eISSN: 2043-9997 DOI: 10.1504/IJCC.2019.101324
- [13] Phi N. X., Hung T. C. Proposed load balancing algorithm to reduce response time and processing time on cloud computing. International Journal of Computer Networks & Communications (IJCNC). – 2018. – Vol.10, No.3. – P. 87-98. DOI: 10.5121/ijcnc.2018.10307.
- [14] Dhari, Kh. I. Arif (2017), «An Efcient Load Balancing Scheme for Cloud Computing», Indian Journal of Science and Technology. – 2017. – Vol 10(11). – DOI: 10.17485/ijst/2017/v10i11/110107.
- [15] Богомолов И.В., Алексиянц А.В., Борисенко О.Д., Аветисян А.И. Проблемы масштабируемости облачных сред и поиск причин деградации центрального сервиса идентификации Openstack Keystone. Известия ЮФУ. Технические науки Izvestiya SFedU. Engineering Sciences. С. 130-140. DOI 10.18522/2311-3103-2016-12-130140

- [16] Аксенова Е.Л., Швецова В.В, Борисенко О.Д., Богомолов И.В. Реализация сервиса для замены Keystone в качестве центрального сервиса идентификации облачной платформы Openstack. Труды ИСП РАН, том 29, вып. 6, 2017 г., стр. 203-212. DOI: 10.15514/ISPRAS-2017-29(6)-11
- [17] Zhihua Li, Chengyu Yan, Xinrong Yu, Ning Yu, «Bayesian network-based Virtual Machines consolidation method», *Future Generation Computer Systems*. – 2017. – Vol.69. – P. 75-87.
- [18] Rakesh B., Lalitha K., Ismail M., Sultana H. P. Distributed scheme to authenticate data storage security in cloud computing. // *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)*. – 2017. – Vol 9, No 6 – P. 59-66. DOI:10.5121/ijcsit.2017.9606.
- [19] Khalil M. H., Elsayed A., Sheta W., Gabr M., Elmaghraby A. S. Auto resource management to enhance reliability and energy consumption in heterogeneous cloud computing. // *International Journal of Computer Networks & Communications (IJCNC)*. – 2020. – Vol.12, No.2. – P. 85-108. DOI: 10.5121/ijcnc.2020.12205.
- [20] Khalil M. H., Azab M., Elsayed A., Sheta W., Gabr M., Elmaghraby A. S. Maintaining cloud performance under DDOS attacks. // *International Journal of Computer Networks & Communications (IJCNC)*. – 2019. – Vol.11, No.6. – P. 1-22.
- [21] Almutairy N. M., Al-Shqeerat Kh. H. A. A survey on security challenges of virtualization technology in cloud computing. // *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)*. – 2019. – Vol 11, No 3. – P. 95-105. DOI: 10.5121/ijcsit.2019.11308.
- [22] Singh S., Jeong Y. S., Park J. H. «A survey on cloud computing security: Issues, threats, and solutions» // *Journal of Network and Computer Applications*. – 2016. – vol. 75. – P. 200-222.
- [23] Bharati P.V., Mahalakshmi T.S. A Combinational Approach for securing the data in cloud storage using HMAC-SHA512 and Information Secured Algorithm (ISA) // *International Journal of Applied Engineering Research*. – 2016. – No. 6. – P. 4081-4084.
- [24] Chou T. Security threats on cloud computing vulnerabilities. *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)* – 2013. – Vol 5, No 3. – P. 79-88. – DOI: 10.5121/ijcsit.2013.5306.
- [25] Shashikumar, P. Hegde, S. Gopinath, Zabiulla, Sridevi K. N. Secure Data Sharing in Cloud Computing Using Revocable Data Using CP-ABE Techniques. // *International Journal of Innovative Research in Information Security (IJIRIS)* ISSN: 2349-7009(P) Issue 05, Volume 04 (March 2017) – P.64-66.
- [26] Mahesh Kumar K.V.K. Overview of cloud computing architecture: service delivery models, security& privacy issues and trust. // *IJRET: International Journal of Research in Engineering and Technology* eISSN: 2319-1163. – Volume: 02 Issue: 12 – Dec-2013. – www.ijret.org. – P. 607-610.
- [27] Ravichandran S. K., Sasi A. Effective storage of goods in a warehouse using farm optimisation algorithm. *International Journal of Cloud Computing*. – 2020. – Vol.9 No.2/3. – P. 207-215. – DOI: 10.1504/IJCC.2020.109374.
- [28] Panda Free Antivirus – <https://www.pandasecurity.com/en/homeusers/free-antivirus/>
- [29] Жаркимбекова А.Т., Оспанова А. Б., Сагиндыков К.М. Raspberry Pi микрокомпьютери негізінде әзірленген жобаларды және қосымшаларды қолдану мүмкіндіктері. // Алматы энергетика және байланыс университетінің хабаршысы. – 2019. – №1 (44). – 80-85 б.
- [30] J. Su, V. Vysotska, A. Sachenko, V. Lytvyn and Y. Burov, «Information resources processing using linguistic analysis of textual content» 2017 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS), Bucharest. – 2017. – P. 573-578. – doi: 10.1109/IDAACS.2017.8095038.
- [31] Luutinen, Kalle J. «Implications of Theories of Language for Information Systems». *MIS Quarterly* 9, no. 1 (1985): 61-74. Accessed September 20, 2020. doi:10.2307/249274.
- [32] Андреев А.М., Березкин Д.В., Брик А.В. Лингвистический процессор для информационно-поисковой системы. // http://www.inteltec.ru/publish/articles/textan/art_21br.shtml (доступ от 21.02.2021).
- [33] С.В. Колосов. Лингвистический процессор в системе интеллектуального поиска в интернет. // *Вестник АлтГТУ им. И.И. Ползунова*. – 2006. – №2. – С. 169-172.
- [34] Т. Г. Скребцова, А. Клементьева, С. Кузнецов, С. Суворов. Лингвистический анализатор. Преобразование текста в метаязыковую структуру данных. – 2019. – 978-5-288-05927-8.
- [35] В. В. Гаршина, Ю. А. Богдавленская. Разработка лингвистического парсера русского языка. *Вестник ВГУ (Серия: системный анализ и информационные технологии)*. – 2012ю – № 2. – С. 174-182.

- [36] Н. И. Гурин, Я. А. Жук. Морфологический анализ текста для генерации базы знаний диалоговой информационной системы. Труды БГТУ. – 2016. – № 6. – С. 156–159
- [37] Баракхин В. Б., Лукпанова Л. Х., Соловьев А. А. Алгоритм построения словоформ с использованием флективных классов для систем морфологического анализа казахского языка // Вестник Новосибирского государственного университета. (Серия: Информационные технологии). – 2014. – Т. 12, вып. 2. – С. 25–32.
- [38] U.S. Patki. Clustering algorithms and their applications in cloud computing environment. // International Research Journal of Computer Science (IRJCS) ISSN: 2393-9842. Issue 04. – 2017. – Volume 4. – P. 14-16

REFERENCES

- [1] Ospanova A. B., Tuleuov B. I. Perspektivy ispol'zovaniya mikrokomp'yutera Raspberry Pi v jeffektivnoj cifrovizacii Kazahstana // Vestnik ENU im. L. N. Gumileva. (Serija «Matematika. Informatika. Mehanika»). – 2018. – №4(125). – С. 95-107.
- [2] Zharkimbekova A., Ospanova A., Sagindykov K., Kokkoz M. Implementation and Commercialization of the Results of the «Multidisciplinary Mobile Computer Classroom Based on Raspberry Pi» Project // International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). – Vol. 15, No. 13. – 2020. – P. 116-135.
- [3] Belonozhko P.P., Belous V.V., Kucevich N.A., Hramov D.A. Svobodnye oblachnye apparatno-programmnye platformy. Analiticheskij obzor // Internet-zhurnal «Naukovedenie» – 2016. – Т. 8. – №6. <http://naukovedenie.ru/PDF/61TVN616.pdf>.
- [4] Freet D. et al. Open source cloud management platforms and hypervisor technologies: A review and comparison // SoutheastCon, 2016. – IEEE, 2016. – P. 1-8.
- [5] Aljamal R., El-Mousa A., and Jubair F. A. comparative review of high-performance computing major cloud service providers. In Proc. of the 9th International Conference on Information and Communication Systems (ICICS 2018) – Irbid, 2018. – P. 181–186.
- [6] Best cloud computing services of 2020: for Digital Transformation – URL: <https://www.techradar.com/best/best-cloud-computing-services> (data obrashhenija: 11.02.2021).
- [7] Gorham Ch. L. Developing enterprise cyber situational awareness. // International Journal of Managing Information Technology (IJMIT). – Vol.12, No.3. – 2020. P. 1-8. DOI: 10.5121/ijmit.2020.12301.
- [8] Ravichandran S. K., Sasi A. Effective storage of goods in a warehouse using farm optimisation algorithm. International Journal of Cloud Computing –Vol.9 No.2/3 – 2020. – P. 207-215. DOI: 10.1504/IJCC.2020.109374
- [9] Attaran M., Woods J. Cloud computing technology: improving small business performance using the Internet. // Journal of Small Business & Entrepreneurship. – 2018. – No.13(2). – DOI: 10.1080/08276331.2018.1466850.
- [10] Hu Y., Wang H. & Ma W. Intelligent cloud workflow management and scheduling method for big data applications. Journal of Cloud Computing: Advances, Systems and Applications. – 2020. – <https://doi.org/10.1186/s13677-020-00177-8>.
- [11] Ahmed, G. Pierre. Docker-pi: Docker container deployment in fog computing infrastructures. International Journal of Cloud Computing. – 2020. – Vol.9 No.1. – P. 6-27. DOI: 10.1504/IJCC.2020.105885.
- [12] Koupaei A.N.A. A hybrid method for improving quality of service in constraint-based availability in the cloud for SMES. International journal of cloud computing. – 2019. – V. 8(2), – P. 103-116. ISSN: 2043-9989eISSN: 2043-9997 DOI: 10.1504/IJCC.2019.101324
- [13] Phi N. X., Hung T. C. Proposed load balancing algorithm to reduce response time and processing time on cloud computing. International Journal of Computer Networks & Communications (IJCNC). – 2018. – Vol.10, No.3. – P. 87-98. DOI: 10.5121/ijcnc.2018.10307.
- [14] Dhari, Kh. I. Arif (2017), «An Efcient Load Balancing Scheme for Cloud Computing», Indian Journal of Science and Technology. – 2017. – Vol 10(11). – DOI: 10.17485/ijst/2017/v10i11/110107.
- [15] Bogomolov I.V., Aleksijanc A.V., Borisenko O.D., Avetisjan A.I. Problemy masshtabiruemosti oblachnyh sred i poisk prichin degradacii central'nogo servisa identifikacii Openstack Keystone. Izvestija JuFU. Tehnicheskie nauki Izvestiya SFedU. Engineering Sciences. C. 130-140. DOI 10.18522/2311-3103-2016-12-130140

- [16] Aksenova E.L., Shvecova V.V., Borisenko O.D., Bogomolov I.V. Realizacija servisa dlja zameny Keystone v kachestve central'nogo servisa identifikacii oblachnoj platformy Openstack. Труды ИСП РАН, том 29, вып. 6, 2017 г., стр. 203-212. DOI: 10.15514/ISPRAS-2017-29(6)-11
- [17] Zhihua Li, Chengyu Yan, Xinrong Yu, Ning Yu, «Bayesian network-based Virtual Machines consolidation method», *Future Generation Computer Systems*. – 2017. – Vol.69. – P. 75-87.
- [18] Rakesh B., Lalitha K., Ismail M., Sultana H. P. Distributed scheme to authenticate data storage security in cloud computing. // *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)*. – 2017. – Vol 9, No 6 – P. 59-66. DOI:10.5121/ijcsit.2017.9606.
- [19] Khalil M. H., Elsayed A., Sheta W., Gabr M., Elmaghraby A. S. Auto resource management to enhance reliability and energy consumption in heterogeneous cloud computing. // *International Journal of Computer Networks & Communications (IJCNC)*. – 2020. – Vol.12, No.2. – P. 85-108. DOI: 10.5121/ijcnc.2020.12205.
- [20] Khalil M. H., Azab M., Elsayed A., Sheta W., Gabr M., Elmaghraby A. S. Maintaining cloud performance under DDOS attacks. // *International Journal of Computer Networks & Communications (IJCNC)*. – 2019. – Vol.11, No.6. – P. 1-22.
- [21] Almutairy N. M., Al-Shqeerat Kh. H. A. A survey on security challenges of virtualization technology in cloud computing. // *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)*. – 2019. – Vol 11, No 3. – P. 95-105. DOI: 10.5121/ijcsit.2019.11308.
- [22] Singh S., Jeong Y. S., Park J. H. «A survey on cloud computing security: Issues, threats, and solutions» // *Journal of Network and Computer Applications*. – 2016. – vol. 75. – P. 200-222.
- [23] Bharati P.V., Mahalakshmi T.S. A Combinational Approach for securing the data in cloud storage using HMAC-SHA512 and Information Secured Algorithm (ISA) // *International Journal of Applied Engineering Research*. – 2016. – No. 6. – P. 4081-4084.
- [24] Chou T. Security threats on cloud computing vulnerabilities. *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)* – 2013. – Vol 5, No 3. – P. 79-88. – DOI: 10.5121/ijcsit.2013.5306.
- [25] Shashikumar, P. Hegde, S. Gopinath, Zabiulla, Sridevi K. N. Secure Data Sharing in Cloud Computing Using Revocable Data Using CP-ABE Techniques. // *International Journal of Innovative Research in Information Security (IJIRIS) ISSN: 2349-7009(P) Issue 05, Volume 04 (March 2017) – P.64-66.*
- [26] Mahesh Kumar K.V. K. Overview of cloud computing architecture: service delivery models, security& privacy issues and trust. // *IJRET: International Journal of Research in Engineering and Technology eISSN: 2319-1163. – Volume: 02 Issue: 12 – Dec-2013. – www.ijret.org. – P. 607-610.*
- [27] Ravichandran S. K., Sasi A. Effective storage of goods in a warehouse using farm optimisation algorithm. *International Journal of Cloud Computing*. – 2020. – Vol.9 No.2/3. – P. 207-215. – DOI: 10.1504/IJCC.2020.109374.
- [28] Panda Free Antivirus – <https://www.pandasecurity.com/en/homeusers/free-antivirus/>
- [29] Zharkimbekova A.T., Ospanova A. B., Sagindykov K.M. Raspberry Pi mikrokompjuteri negizinde əzirlengen zhovalardy zhəne kosymshalardy koldanu mymkindikteri. // *Almaty jenergetika zhəne bajlanys universitetiniñ habarshysy*. – 2019. – №1 (44). – 80-85 б.
- [30] Vysotska J. Su, V., Sachenko A., Lytvyn V., Burov Y. «Information resources processing using linguistic analysis of textual content» 2017 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS), Bucharest. – 2017. – P. 573-578. – doi: 10.1109/IDAACS.2017.8095038.
- [31] Lyytinen, Kalle J. «Implications of Theories of Language for Information Systems». *MIS Quarterly* 9, no. 1 (1985): 61-74. Accessed September 20, 2020. doi:10.2307/249274.
- [32] Andreev A.M., Berezkin D.V., Brik A.V. Lingvisticheskij processor dlja informacionno-poiskovoj sistemy. // http://www.inteltec.ru/publish/articles/textan/art_21br.shtml (доступ от 21.02.2021).
- [33] Kolosov S.V. Lingvisticheskij processor v sisteme intellektual'nogo poiska v internet. // *Vestnik AltGTU im. I.I. Polzunova*. – 2006. – №2. – С. 169-172.
- [34] Skrebcova T. G., Klement'eva A., Kuznecov S., Suvorov S. Lingvisticheskij analizator. *Preobrazovanie teksta v metajazykovuju strukturu dannyh*. – 2019. – 978-5-288-05927-8.
- [35] Garshina V. V., Bogojavlenskaja Ju. A. Razrabotka lingvisticheskogo parsera russkogo jazyka. *Vestnik VGU (Serija: sistemnyj analiz i informacionnye tehnologii)*. – 2012ю – № 2. – С. 174-182.

[36] Gurin N. I., Zhuk Ja. A. Morfologicheskij analiz teksta dlja generacii bazy znaniј dialogovoj informacionnoj sistemy. Trudy BGTU. – 2016. – № 6. – С. 156–159

[37] Barahnin V. B., Lukpanova L. H., Solov'ev A. A. Algoritm postroenija slovoform s ispol'zovaniem flektivnyh klassov dlja sistem morfologicheskogo analiza kazahskogo jazyka // Vestn. Novosib. gos. un-ta. (Serija: Informacionnye tehnologii). – 2014. – Т. 12, vyp. 2. – С. 25–32.

[38] Patki U.S. Clustering algorithms and their applications in cloud computing environment. // International Research Journal of Computer Science (IRJCS) ISSN: 2393-9842. Issue 04. – 2017. – Volume 4. – P. 14-16.

¹А.Б. Оспанова, ²А.Т. Жаркимбекова*, ¹Л.Т. Кусепова, ¹А.К. Токкулиева, ¹М. Манмұрын

¹Евразийский национальный университет им.Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

²Карагандинский технический университет, Караганда, Казахстан

*e-mail: zh.aizhan.t@gmail.com

ОБЛАЧНЫЙ СЕРВИС ДЛЯ ЗАЩИТЫ И МОНИТОРИНГА КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Аннотация. В данной научной работе рассматриваются исследования в области облачных сервис, информационной безопасности и искусственного интеллекта. Данные направления информационных технологий детально исследованы при разработке единого облачного сервиса защиты и мониторинга корпоративных компьютерных сетей и сетей класса SOHO с интеллектуальными мобильными программно-аппаратными клиентами на основе микрокомпьютеров типа Raspberry Pi. В настоящей работе приводится специфика, идея и подходы к разработке вышеуказанного облачного сервиса, проводится анализ источников, которые были полезны в ходе данного исследования. Исследуются отдельные вопросы облачных технологий и вопросы кибербезопасности. Также рассмотрены работы посвященные к исследованию возможностей построения синтаксических, семантических анализаторов и лингвистических процессоров, в том числе для казахского языка. В целом, в рамках данной статьи проведен обзор источников, изученные и исследованные с целью достижения поставленных задач по разработке вышеуказанного облачного сервиса.

Ключевые слова: Безопасность компьютерных сетей, облачный сервис, интеллектуальная система, одноплатный компьютер, микрокомпьютер, Raspberry Pi, сети класса SOHO, корпоративная сеть.

¹A.B. Ospanova, ²A.T. Zharkimbekova*, ¹L.T. Kusepova, ¹A.K. Tokkuliyeva, ¹M. Manmuryн

¹L.N. Gumilyov Eurasian national university, Nur-Sultan, Kazakhstan

²Karaganda technical university, Karaganda, Kazakhstan

*e-mail: zh.aizhan.t@gmail.com

CLOUD SERVICE FOR PROTECTION AND MONITORING OF COMPUTER NETWORKS

Abstract. This research paper examines research in the field of cloud services, information security, and artificial intelligence. These areas of information technology are studied in detail in the development of a single cloud service for the protection and monitoring of corporate computer networks and SOHO-class networks with intelligent mobile software and hardware clients based on Raspberry Pi microcomputers. This paper presents the specifics, idea, and approaches to the development of the above-mentioned cloud service, and analyzes the sources that were useful in the course of this study. Separate issues of cloud technologies and cybersecurity are investigated. The works devoted to the study of the possibilities of building syntactic, semantic analyzers and linguistic processors, including for the Kazakh language, are also considered. In general, this article provides an overview of the sources studied and researched in order to achieve the goals set for the development of the above-mentioned cloud service.

Keywords: Computer networks security, cloud service, intelligent system, single-board computer, microcomputer, Raspberry Pi, SOHO-class networks, corporate networks.