

Ա.Կ. ԿՈՎՈՐԿՅԱՆ, Ա.Ջ. ԿՈՎՈՐԿՅԱՆ

**РАЗРАБОТКА СОПРОЦЕССОРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ
НАД ДРОБЯМИ**

Разработан формат представления дробных чисел и арифметического устройства для выполнения основных арифметических операций над дробями. Применение предложенных операций позволит существенно повысить точность вычислений по сравнению с представлением чисел в форме с плавающей запятой. При выполнении операций сложения и вычитания используется алгоритм определения GCD.

Ключевые слова: сопроцессор, формат данных, наибольший общий делитель.

A.K. TUMANYAN, A.J. MOMJIAN

CO-PROCESSOR DESIGN FOR MANIPULATING FRACTIONS

The format of introducing fractional numbers and an arithmetic unit for carrying out the basic arithmetic operations on fractions is considered. The employment of the proposed operations allows to increase the accuracy of the performed operations compared to the floating point format.

Keywords: Co-processor, data format, grand common divisor.

ՀՏԴ 681.518

**Ճ.Ս. ՀՈՎՈՐԿՅԱՆ, Ս.Ա. ԿՈՎՈՐԿՅԱՆ, Ռ.Գ. ԿՈՎՈՐԿՅԱՆ,
Մ.Կ. ԿՈՎՈՐԿՅԱՆ**

**ՄԵՔԵՆԱՅԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՄԻՋՈՑՈՎ
ՀԵՌԱՀԱՂՈՐԴԱԿՑԱԿԱՆ ՑԱՆՑՈՒՄ ԱՆՈՄԱԼԻԱՆԵՐԻ ՀԱՅՏՆԱԲԵՐՄԱՆ
ՃՇՏՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ**

Հեռահաղորդակցական ցանցերում անոմալիաների հայտնաբերումը գնալով ավելի ու ավելի է կարևորվում: Դա պայմանավորված է նրանով, որ պարբերաբար ավելանում են հեռահաղորդակցական ցանցերին չարտոնված մուտքերի փորձերի քանակը և աշխատանքի խափանման նպատակով կատարվող հարձակումները: Աշխատանքում կատարվել է մեքենայական ուսուցման համակարգի միջոցով հեռահաղորդակցական ցանցում անոմալիաների հայտնաբերման ճշտության գնահատում:

Առանցքային բառեր. հեռահաղորդակցական ցանց, անոմալիաների հայտնաբերում, մեքենայական ուսուցում, հենայունային վեկտորային մեթոդ, արհեստական բանականություն, մշտադիտարկում:

Ներածություն: Հեռահաղորդակցական ցանցերի վրա կատարվող հարձակումները և չարտոնված մուտքի փորձերը մեծ վնաս են հասցնում այդ ցանցերի միջոցով բազմապիսի ծառայություններ մատուցող կազմակերպություններ:

րին: Նման դեպքերում ավելանում է ցանցի ծանրաբեռնվածությունը, ինչը շատ հաճախ հանգեցնում է մատուցվող ծառայությունների որակի անկման: Ծառայության որակի համաձայնագրի (SLA, Service Layer Agreement) առկայության դեպքում հեռահաղորդակցական ծառայություններ մատուցող ընկերությունները պարտավոր են հատուցել հաճախորդներին հասցված վնասները: Հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ նման խնդիրների պատճառով ոլորտի ընկերությունները կրում են տասնյակ միլիարդավոր դոլարների վնաս [1]: Խնդիրը լուծելու համար անհրաժեշտ է ոչ միայն կատարել հեռահաղորդակցական ցանցի անընդհատ մշտադիտարկում, այլև ձեռնարկել միջոցներ անոմալիաների վաղաժամ հայտնաբերման և կանխարգելման ուղղությամբ: Հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ արհեստական բանականությունը զարգանում է հսկայական քայլերով [2]: Ներկայումս գոյություն ունեն արհեստական բանականության վրա հիմնված մի շարք տեխնոլոգիաներ, որոնցով հնարավոր է հայտնաբերել հեռահաղորդակցական ցանցերում առաջացող անոմալիաները [3, 4]: Հաշվի առնելով վերը շարադրվածը, արդիական է արհեստական բանականության վրա հիմնված համակարգի միջոցով հեռահաղորդակցական ցանցերում անոմալիաների հայտնաբերման արդյունավետության գնահատումը:

1. Խնդրի դրվածքը: Արհեստական բանականության վրա հիմնված ինքնուսուցվող համակարգերով հեռահաղորդակցական ցանցերում անոմալիաների հայտնաբերման համար անհրաժեշտ է կատարել հետևյալ քայլերը.

- արհեստական բանականության համակարգի ընտրություն,
- ընտրված ինքնուսուցվող համակարգով անոմալիաների հայտնաբերման ծրագրային համակարգի մշակում,
- մշակված համակարգով անոմալիաների հայտնաբերման արդյունավետության գնահատում:

2. Ինքնուսուցման համակարգի ընտրությունը և անոմալիաների հայտնաբերման ծրագրային համակարգի մշակումը: Ինքնուսուցման համակարգերը բաժանվում են երեք դասի [5].

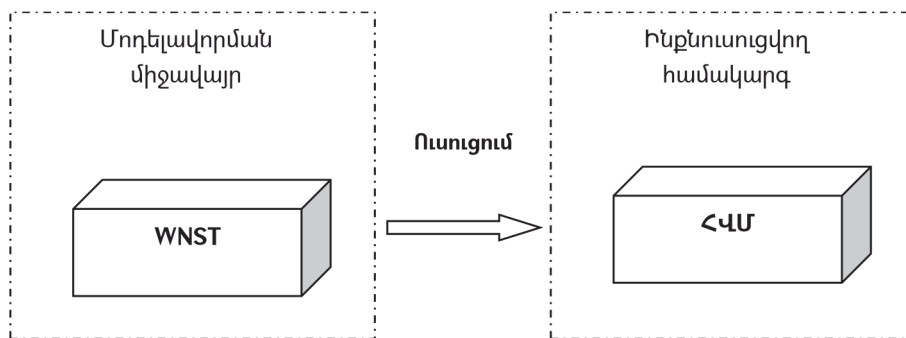
1. ուսուցչով ուսուցվող համակարգեր,
2. առանց ուսուցչի ուսուցվող համակարգեր,
3. արտաքին օժանդակությամբ ուսուցվող համակարգեր:

Վերջին տարիներին կատարված բազմաթիվ հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ անոմալիաների հայտնաբերման համար առավել արդյունավետ են ուսուցչով ուսուցվող համակարգերը: Հեռահաղորդակցական ցանցերում անոմալիաների հայտնաբերման խնդիրը նման համակարգերից առավել արդյունավետ են լուծում արհեստական նեյրոնային ցանցերը և հենայունային վեկտորա-

յին մեթոդը (<ՎՄ): Վերջինս ապահովում է ավելի մեծ ճշտություն [6], և այս աշխատանքում կիրառվել է հենց <ՎՄ-ն: Ինքնուսուցման համակարգի ընտրությունից հետո անհրաժեշտ է ընտրել ծրագրային գրադարան, որով մշակվելու է ծրագրային ապահովումը: Ծրագրավորման C# լեզվի համար կան <ՄՎ-ի մի շարք գրադարաններ, որոնցից առավել տարածված են Accord.NET [7] և libsvm [8] գրադարանները: Առավել ընդգրկուն և կիրառման պարզության չափանիշներից ելնելով՝ ընտրվել է Accord.NET գրադարանը:

Որպես հետազոտվող հեռահաղորդակցական ցանց ընտրվել է մի շարք երկրներում մասնաճյուղեր ունեցող և մասնաճյուղերի միջև պարբերաբար ձայնային և տեսազանգեր կատարող միջազգային կազմակերպությանը ծառայություն մատուցող ընկերության մոդելը: Ցանցի մոդելավորումը կատարվել է WNST [9] համակարգի միջոցով: Ցանցի մոդելավորման արդյունքում ստացված տվյալները՝ որպես մուտք, հաղորդվել են <ՎՄ-ի վրա հիմնված ինքնուսուցվող համակարգին:

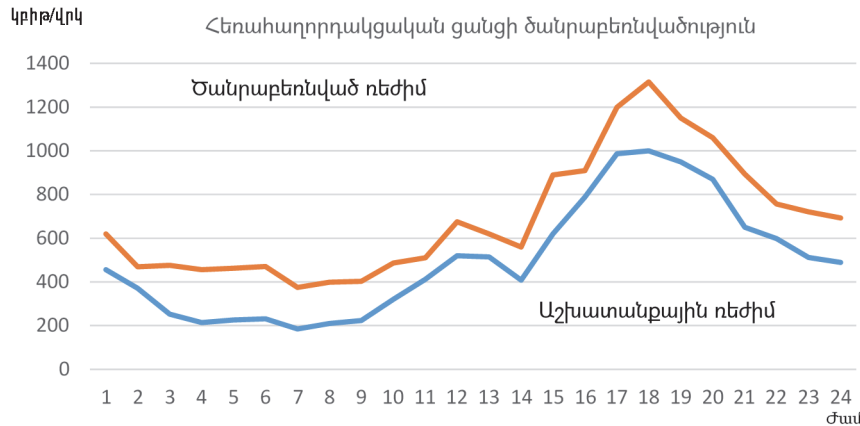
Մոդելավորվել են հեռահաղորդակցական ցանցի աշխատանքի բնականոն և տարբեր տեսակի հարձակումների ենթարկվելու իրավիճակները: Նկարագրված գործողությունները բերված են նկ.1-ում: Մոդելավորման ընթացքում հավաքագրվել են ցանցի աշխատաքը բնութագրող չափորոշիչները, և կատարվել է դրանց դասակարգում՝ ըստ ցանցի աշխատանքի վիճակի:



Նկ. 1. <ՎՄ-ի միջոցով հեռահաղորդակցական ցանցի բնութագրերի ուսուցումը

3. <ՎՄ համակարգի ուսուցումը և արդյունքների մշակումը: Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ ծրագրային ապահովմամբ զբաղվող ընկերությունն ունի մասնաճյուղեր այլ երկրներում, որոնք գտնվում են ժամային տարբեր գոտիներում, և որոնց հետ պարբերաբար կատարվում են ձայնային և տեսազանգեր, տվյալների հավաքագրումը կատարվել է յուրաքանչյուր ժամի համար: Կախված օրվա ժամից՝ ցանցի վրա եղած ծանրաբեռնվածությունը փոխվում է, ուստի կարևոր է, որ <ՎՄ-ով ուսուցվող համակարգը կարողանա տարբերակել տեսա-

զանգով պայմանավորված ծանրաբեռնվածության աճը արտաքին միջամտությունից: 3 տեսազանգ և 2 ձայնային զանգ միաժամանակ կատարող կազմակերպության մասնաճյուղերից մեկին հեռահաղորդակցական ծառայություն մատուցող ցանցի ծանրաբեռնվածությունն ըստ ժամերի բերված է նկ.2-ում:



Նկ. 2. ՀՎՄ-ի միջոցով հեռահաղորդակցական ցանցի բնութագրերի ուսուցումը

Ուսուցման բարձր արդյունավետություն ստանալու նպատակով կատարվել է հեռահաղորդակցական ցանցի մեկ ամսվա աշխատանքի մոդելավորում: Ուսուցման ավարտից հետո ծրագրային համակարգին տրվել են ցանցի աշխատանքի տարբեր վիճակներ նկարագրող տվյալներ, որոնց հիման վրա համակարգի կողմից կատարվել է ցանցի աշխատանքի վիճակի կանխատեսում:

Մշակված ծրագրային համակարգի հեռահաղորդակցական ցանցի վիճակի կանխատեսման ճշտությունը կազմել է 97%, ինչը բավականին լավ արդյունք է և ապացուցում է ընտրված մոտեցման արդյունավետությունը:

Եզրակացություն: Աշխատանքում դիտարկվել է հեռահաղորդակցական ցանցերում անոմալիաների հայտնաբերման արհեստական բանականության համակարգերի վրա հիմնված եղանակների կիրառման նպատակահարմարությունը: Մշակվել է հեռահաղորդակցական ցանցերում անոմալիաների հայտնաբերման՝ ՀՎՄ-ի հիման վրա աշխատող ծրագրային համակարգ, որը փորձարկվել է տարբեր երկրների մասնաճյուղերի միջև ձայնային և տեսազանգեր կատարող կազմակերպությանը հեռահաղորդակցական ծառայություններ մատուցող կազմակերպության ցանցի մոդելի վրա: Փորձարկման արդյունքում ստացվել է հեռահաղորդակցական ցանցերում անոմալիաների հայտնաբերման բարձր ճշտություն: Հետագայում շահագործվող ցանցի մշտադիտարկման արդյունքում ստացվող տվյալների հիման վրա, ուսցուման շարունակության պարագայում, անոմալիաների հայտնաբերման ճշտությունն էլ կմեծանա:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. <http://cfca.org/press.php>
2. <https://ai100.stanford.edu/2016-report>
3. **Muthuraman S., Jiang J.** Anomaly detection in telecommunication network performance data // Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence.- Las Vegas, Nevada, USA, 2007.
4. **Abraham A., Jain R., Thomas J.** D-SCIDS: Distributed soft computing intrusion detection system // Journal of Network and Computer Applications.- 2007.- Vol. 30.- P. 81-98.
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Machine_learning
6. **Osareh A., Shadgar B.** Intrusion Detection in Computer Networks based on Machine Learning Algorithms // IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security .- 2008.-VOL.8, № 11.
7. <http://accord-framework.net/>
8. <https://github.com/nicolspanel/libsvm.net>
9. **Սիրադեղյան Ս.Ա., Կիրակոսյան Ռ.Գ.** Մասնագիտացված քունկյութերային ցանցերի կառուցվածքի նախագծման ավտոմատացված գործիքային միջոցի մշակում // ՀՀ ԳԱԱ և ՀՊՃՀ Տեղեկագիր. Տեխնիկական գիտությունների սերիա. - 2014. - Հատոր 67, № 2. - էջ 155-164:

**Շ.Տ. ՕԳԱՆՆԻՍՅԱՆ, Տ.Ա. ՏԻՐԱԴԵԳՅԱՆ, Ր.Գ. ԿԻՐԱԿՕՍՅԱՆ,
Մ.Կ. ՍԵՏՐՕՍՅԱՆ**

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Обнаружение аномалий в телекоммуникационных сетях становится все более и более важным. Это обусловлено тем, что увеличивается количество попыток неавторизованного доступа и атак с целью остановки работы. В работе проведена оценка точности обнаружения аномалий в телекоммуникационных сетях с помощью машинного обучения.

Ключевые слова: телекоммуникационная сеть, обнаружение аномалий, машинное обучение, метод опорных ветвей, искусственный интеллект, мониторинг.

Ts.S. HOVHANNISYAN, S.A. SIRADEGHYAN, R.G. KIRAKOSSIAN, M.K. PERTOSYAN

ESTIMATING THE ACCURACY OF ANOMALY DETECTION IN TELECOMMUNICATION NETWORKS BY THE MACHINE LEARNING SYSTEM

Anomaly detection in telecommunication networks is becoming more and more important. This is because of the increase in the number of unauthorized access attempts and attacks to stop the operation. The paper assesses the accuracy of anomaly detection in telecommunication networks by machine learning.

Keywords: telecommunication network, anomaly detection, machine learning, support vector machine, artificial intelligence, monitoring.

UDC 681.3

S.W. PICKL, G.T. KIRAKOSSIAN, A.V. GHULYAN

DEVELOPING COMPLEX INTELLIGENT SYSTEMS FOR DECISION SUPPORT IN HEALTHCARE

Medical information doubles in volume every five years, and physicians practicing in the rapidly changing field of diabetes are challenged to remain current with medical literature, research, guidelines and best practices. In this paper, we propose a way to expand the accessibility and usability of medical evidence to improve patient outcomes across the field of diabetes.

Keywords: personalized medicine, technology platform IBM Watson, decision support, cloud services.

Introduction. Today, the global healthcare industry is redefining itself to reduce costs and more efficiently manage its resources while improving patient care. To deliver that strategy, healthcare organizations are becoming more data driven, defining their data as a very strategic asset, and putting their processes and systems to access and analyze the right data and derive actionable results. Global Research centers publish innovative findings in peer-reviewed journals, which the most common medium doctors use to gather new medical information. Nevertheless, keeping up with the medical literature can take as many as 160 hours a week. It's not surprising that only about 20 percent of the knowledge that clinicians use today is evidence-based.

The ability to analyze a wide volume and variety of content and data is a key to that strategy, not only from traditional sources such as electronic medical records (EMRs), doctors' notes, healthcare operational systems, but also from nontraditional sources such as social media and public health records.