

**ВІЙСЬКОВА АКАДЕМІЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ
АЗЕРБАЙДЖАНСЬКОЇ РЕСПУБЛІКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"
ДП "ХАРКІВСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ"
УНІВЕРСИТЕТ МІСТА ЖИЛІНА**

СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ

**МАТЕРІАЛИ ДЕВ'ЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
11 – 12 квітня 2019 року**

Баку – Харків – Жиліна – 2019

У збірнику подано тези доповідей дев'ятої міжнародної науково-технічної конференції "Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління". Розглянуті питання за такими напрямками: теоретичні та прикладні аспекти систем прийняття рішень, оптимізації та управління системами і процесами; комп'ютерні методи і засоби інформаційно-комунікаційних технологій та управління; методи швидкої та достовірної обробки даних в комп'ютерних системах та мережах; екологічна безпека та профілактика надзвичайних ситуацій; сучасні інформаційно-вимірювальні системи; кібербезпека та захист інформації.

Затверджено до друку на розширеному засіданні вченої ради ДП «Харківський НДІ технології машинобудування», протокол № 3 від 27 березня 2019 року.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Співголови оргкомітету

БАЙРАМОВ Азад Агалар огли (д.ф.-м.н., проф., ВА ЗС АР, Баку);
КОСЕНКО Віктор Васильович (д.т.н., доц., ДП "ХНДІ ТМ", Харків);
ЛЕВАШЕНКО Віталій (к.т.н., проф., Університет міста Жиліна, Жиліна);
СЕМЕНОВ Сергій Геннадійович (д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків).

Члени оргкомітету

ГАШИМОВ Ельшан Гіяс огли (д.т.н., доц., ВА ЗС АР, Баку);
ГЛАВЧЕВ Максим Ігорович (к.т.н., доц., НТУ «ХПІ», Харків);
ЗАЙЦЕВА Єлена (к.т.н., проф., Університет міста Жиліна, Жиліна);
КРАСНОБАЄВ Віктор Анатолійович (д.т.н., проф., ХНУ, Харків);
КОБЗЕВ Олександр Сергійович (к.т.н., с.н.с., ДП "ХНДІ ТМ", Харків);
КОВАЛЕНКО Андрій Анатолійович (д.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків);
КУРЧАНОВ Валерій Микитович (к.т.н., доц., ПНТУ, Полтава);
КУЧУК Георгій Анатолійович (д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків);
ЛЕЩЕНКО Олександр Борисович (к.т.н., доц., НАУ «ХАІ». Харків);
МАШКОВ Олег Альбертович (д.т.н., проф., ДЕА, Київ);
МІХАЛЬ Олег Пилипович (д.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків);
МОЖАЄВ Олександр Олександрович (д.т.н., проф., ХНУВС, Харків);
ПАВЛЕНКО Максим Анатолійович (д.т.н., доц., ХНУПС, Харків);
ПАШКОВ Дмитро Павлович (д.т.н., проф., ДЕА, Київ);
ПЕЛІХАТИЙ Микола Михайлович (д.ф.-м.н., проф., ХНУ, Харків);
ПОДОРОЖНЯК Андрій Олексійович (к.т.н., доц., НТУ «ХПІ». Харків);
РУБАН Ігор Вікторович (д.т.н., проф., ХНУРЕ, Харків);
РУДНИЦЬКИЙ Володимир Миколайович (д.т.н., проф., ЧДТУ, Черкаси);
СМІРНОВ Олександр Анатолійович (д.т.н., проф., ЦНТУ, Кропивницький);
ФЕДОРОВИЧ Олег Євгенович (д.т.н., проф., НАУ «ХАІ». Харків);
ХРАЩЕВСЬКИЙ Рімвідас Вілімович (д.т.н., проф., УТЦ «Авіатор», Київ).

Секретаріат оргкомітету

КУЧУК Ніна Георгіївна (к.пед.н., ХНУ, Харків);
ЛЯШЕНКО Олексій Сергійович (к.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків).

the ground and air vehicles of the EW and provides for conducting radio-electronic attacks, as well as radio-electronic defense of the units of the operational-tactical level to the brigade inclusive. The DEA electronic defense system provides protection for mobile forces and equipment as well as stationary objects from radio-controlled self-made explosive devices.

3. BASIC PRINCIPLES AND METHODS FOR THE TECHNICAL IMPLEMENTATION OF ARITHMETIC OPERATIONS IN THE RESIDUAL CLASSES SYSTEM

PhD Yanko A., Sc.D. prof. Krasnobayev V., Fil I., PNTU, Poltava

The basis of the report is the principles of data processing in the residual classes system. It is also possible to increase the productivity of the CSC and the reliability of processing integer data based on the use of new machine arithmetic. In the positional numeral system, the execution of an arithmetic operation involves the sequential processing of the digits of operands according to the rules determined by the content of the operation, and cannot be completed until the values of all intermediate results are sequentially determined taking into account all the connections between the digits. Therefore, it is natural to look for possibilities of using such arithmetic, in which there would be no queuing connections. In this regard, the system of calculus in the residual classes draws attention to itself. The system of residual classes has a valuable property of the independence of the residuals from each other on the basis of the adopted system. This independence offers wide opportunities for constructing not only new machine arithmetic, but also a fundamentally new scheme for the implementation of computer systems, which in turn significantly expands the use of machine arithmetic.

4. METHODS AND TOOLS FOR FAST AND RELIABLE PROCESSING OF INTEGER DATA PRESENTED IN THE RESIDUAL CLASSES SYSTEM

PhD Yanko A., PhD Martynenko A., Sc.D. prof. Krasnobayev V., PNTU, Poltava

The research thesis aims at strengthening the information security on the basis of ensuring the reliability, confidentiality, integrity and availability of state information resources, information with limited access, including the one that circulates on the objects of critical information infrastructure in the conditions of information wars. The content of the report is: analysis of the state of information security in modern computer systems (CS) and networks, including those with critical functions; substantiation of requirements and directions of development of the CS and networks in order to increase the information security in the CS and networks on the basis of the development of models and methods of information exchange; increasing the speed and integrity of processing integer data in the CS and dual-use networks, including applications for cryptographic data transformations, the formation and processing of new types of code-signal structures - data carriers with necessary properties and their processing methods.

5. ESTIMATING THE COST OF THE TOROIDAL-LATTICE COMMUNICATION NETWORK

Tyrtshnikov O. I., Mavrina M. O., Ladikov M. Y., PNTU, Poltava

Growing the size of the toroidal-lattice network (TLN), leads to an increase the number of its possible configurations (variants of structural construction). Optimal, to achieve the best values of the main topological metrics, is a hypercube configuration, which, however, has the highest topological cost. For TLN of size $N=2n \geq 32$, there are "underoptimal" configurations, which, in comparison with the hypercubic, have a smaller order of nodes and topological cost with a slight increase in the maximum diameter and a decrease the bisection width in twice. The number of such TLN configurations increases with growing of size. Estimating the cost of TLN exceptionally at the topological level seems too simplistic to justify the choice of a specific network configuration because it does not take into account the degree of complexity of its nodes. The complexity of TLN nodes can be estimate as aggregate hardware costs (in the number of valves) for the hardware implementation of an optimal coordinate adaptive routing algorithm based on a

standard cubic rule. A generalized approach to the synthesis of a hardware nodal router for TLN with arbitrary order of nodes allows for simple analytical expressions for evaluation.

6. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛОКОННО - ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ WDM/DWDM ТЕХНОЛОГИЙ

Ибрагимов Б.Г., АзТУ, Гашимов Э.Г., Гасанов А.Г., ВА ЗС АР, Баку, Азербайджан

С целью повышения пропускной способности оптических телекоммуникационных систем, рассматриваются проблемы повышения эффективности функционирования волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) с использованием WDM/DWDM технологий. Под улучшением эффективности функционирования оптических абонентских терминалов (АТ) оптоэлектронного канала связи (КС) на базе ВОЛС с внедрением новейших технологий WDM и DWDM будем понимать процедуры, в ходе которых при заданной структуре оптической сети определяется эффективность системы Ээф и достоверность передачи оптических сигналов Ддос при минимальной суммарной стоимости Сап. Заданной считается кольцевая структура ВОЛС в локальных сетях передачи данных PDH и SDH, которая описывается следующим графом:

$$\Gamma = (T_k, N_k), \quad T_k = \{1, 2, \dots, N\}, \quad N_k = \{N_{i,j}\}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n,$$

где T_k – множество вершин, отображающих узлы ВОЛС, какими являются оптические АТ; N_k – множество ребер - междуузловым линиям связи, составляющие оптоэлектронное КС. Для решения поставленной задачи, исследованы кольцевые структуры ВОЛС, образованных оптическими АТ на базе технологий WDM/DWDM и HDWDM, в диапазоне длины волны оптического сигнала $\lambda_1 = (0,85, \dots, 1,55)$ мкм и разработан метод расчета показателей информационной и энергетической эффективности функционирования волоконно-оптических телекоммуникационных систем при передаче и обработке оптических сигналов, позволяющих оценить характеристику пропускной способности и помехоустойчивости высокоскоростных оптических систем передачи. Проведенные исследования и анализы показали, что среди существующих методов передачи оптических сигналов, особое место занимают одномодовые способы передачи оптических сигналов с минимальными затуханиями $\beta \leq 0,22$ дБ/км. Это обусловлено тем, что модулированные оптические несущие с длиной волны $\lambda_1 = (1,31, \dots, 1,55)$ мкм мультиплексируются с помощью оптических терминальных мультиплексоров на базе технологий спектрального и плотного спектрального уплотнения каналов, которые после усиления оптическим усилителем, подаются в волоконно-оптические кабели с одномодовыми волокнами, со смешенной ненулевой дисперсией по рекомендации ИТУ-T G.655. В работе анализированы алгоритмы работы оптических АТ с перестраиваемой длиной волны излучения, методы создания оптических терминальных комплексов с использованием фотонно-кристаллической элементной базы. Рассмотрены вопросы конвергенции оптических телекоммуникационных и вычислительных средств в единую инфокоммуникационную среду. На основе исследования установлено, что при использовании WDM/DWDM/HDWDM технологии в мультисервисных высокоскоростных локальных и транспортных сетях, показатели эффективности их функционирования меняются в следующих интервалах: частотный интервал $\Delta F = (50, \dots, 200)$ ГГц, число мультиплексируемых каналов $N_k = (16, \dots, 64)$ и битовая скорость передачи оптических АТ оптоэлектронного КС $V_b = (2,5, \dots, 40)$ Гбит/с. Таким образом, проведенные исследования показали, что повышение эффективности функционирования ВОЛС на базе современных технологий, достигается путем улучшения их энергетического потенциала и информационной эффективности.

7. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ СЛУЖБ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Ибрагимов Б.Г. АзТУ, Талыбов А.М., ВА ЗС АР, Баку, Азербайджан;

В настоящее время задачи создания и развития цифровой экономики с использованием стратегических планов «Дорожная карта цифровизации» требуют рациональной