

АНДАТПА

«8D06301-Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған «Киберқауіпсіздік ресурстарын динамикалық үшін ақпараттық технологиялар және әдістер мен модельдер» тақырыбындағы Адилжанова Салтанат Альмуханбетовнаның диссертациялық жұмысы

Зерттеудің өзектілігі. Қорғаныс және шабуыл тараптарының тұрақты қарсыласуы жағдайында кез келген ақпараттандыру объектісінің ақпаратты қорғау қызметінің мақсаты шабуылдаушы тараптың әрекеттерінің салдары ретінде оны ұрлау, бұрмалау, құпиялылықты жоғалту мүмкіндіктерін азайту болып табылады. Сонымен қатар, шабуылдаушылардың түбегейлі қарама – қарсы міндеттері бар. Олар өз ресурстарын ақпараттандыру объектілерінің ақпараттық ресурстарына қол жеткізуде шығындарын азайтатындай етіп бөлуді көздейді.

Қорғау тарапының шектеулі ресурстарын бөлу кибернетикалық немесе ақпараттық қауіпсіздік саласындағы көптеген зерттеу бағыттарының мәнін тиісті түрде құрайды. ақпараттық қауіпсіздік және кибернетикаға қатысты бұл тәсіл қорғаныс объектілері арасында ресурстарды бөлуді оңтайландыру міндетін қоюға әкеледі.

Белгісіздік жағдайында, қарсыластың іс-әрекетін белгілі бір ықтималдықпен ғана болжауға болатын кезде, ойын теориясы әдістерін қолдану және жағдайлардың өзгеру динамикасын ескере отырып, шектеулі ресурстарды ақпаратты қорғау объектілері арасында оңтайлы бөлуді іздеу қарсыласу келтірілген зиянның мөлшерін ақпараттың қауіптерін жүзеге асырудан минимумға дейін азайтуға мүмкіндік береді.. Бұл ретте ақпараттандыру объектілері үшін қорғау құралдары және көп контурлы жүйелерінің оңтайлы конфигурацияларын іздеу барысында көптеген шешімдерді генерациялау үшін эволюциялық әдістер мен генетикалық алгоритмдерді дамытуға, сондай-ақ бар қауіптердің өзектілігіне сүйене отырып, қорғаныс тарапының ресурстарын динамикалық қайта бөлу мәселесін шешу үшін генетикалық алгоритмді қолдануға назар аударған жөн.

Ақпаратты қорғау құралдарының құнының өсуі қорғаныс ресурстарын оңтайлы пайдалану мәселесін өзектендіреді. Шешімдерді іздеу процесінде уақыт өте келе шабуылдаушы тараппен қарсыласу шарттарының өзгеруін ескеру қажет. Бұл ақпараттық ресурстардың "ескіруіне", олардың жаңаруына, шабуылдың жаңа құралдарының пайда болуына, ақпаратты қорғау құралдарының модернизациясына және сол сияқты жағдайларға байланысты. Нәтижесінде біз күрделі қорғаныс құрылымдарындағы ресурстарды динамикалық басқару мәселесін шешу қажеттілігіне келеміз.

Осылайша, ақпаратты қорғау құралдарын тиімді құру үшін кешенде оның тиімділігін анықтайтын көптеген көрсеткіштерді ескеру қажет. Сонымен қатар, әртүрлі көрсеткіштердің оңтайлы мәндеріне қол жеткізу, олардың талаптарының сәйкес келмеуіне байланысты өте қиын, тіпті кейде мүмкін емес. Нәтижесінде біз көпкритерийлі тапсырмаға келеміз. Мұндай мәселені шешу - әрқашан жеке көрсеткіштер бойынша талаптарды қанағаттандыратын келісімге келу болып табылады.

Зерттеудің ғылыми үлесі ақпараттандыру объектісінің кибер қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі жобаларды іске асыру процесінде қорғау тарапының ресурстарын бөлудің көп критерийлі оңтайландыру міндетін шешу үшін модификацияланған генетикалық алгоритмді әзірлеу болып табылады.

Зерттеудің мақсаты-шабуылдаушының іс-әрекетін ескере отырып, қорғау объектілері арасында ақпаратты қорғау ресурстарын оңтайлы бөлу есебінен ақпараттандыру объектілерінің қорғалу деңгейін арттыру.

Зерттеу міндеттері:

1. Ақпараттандыру объектілерінің ақпараттық-коммуникациялық жүйелерінің қауіпсіздігін басқару модельдерін, атап айтқанда, ақпаратты қорғау объектілері арасында қаражатты оңтайлы бөлуді іздеуге арналған модельдерді талдау;

2. Ақпараттандыру объектілерінің кибер қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі жобаларды іске асыру процесінде қорғау тараптарының ресурстарын бөлуді оңтайландырудың көп критерийлі міндетін шешу үшін модификацияланған генетикалық алгоритм әзірлеу;

3. Ақпараттық-коммуникациялық жүйелердің қауіпсіздік контурлары үшін ақпаратты қорғау құралдары конфигурацияларының нұсқаларын іріктеуге және оңтайландыруға байланысты міндеттерді шешуге арналған генетикалық алгоритмді толықтыру;

4. Ақпаратты қорғау тарапының ресурстарды бөлудің ұтымды нұсқасын талдау және таңдау үшін шешімдер қабылдауды қолдаудың (ШҚҚЖ) көп модульді жүйесін бағдарламалық іске асыру.

Зерттеу объектісі-объектілердің осалдығын ескере отырып, көп тізбекті қорғау жүйелеріндегі ақпаратты қорғау ресурстарын динамикалық басқару процесі.

Зерттеу пәні-ақпаратты қорғау жүйелерін құру кезінде қорғаныс тарапының ресурстарды басқару әдістері мен модельдері.

Зерттеу әдістері. Қорғау жағының ресурстарын ұтымды бөлуді табу үшін - Белман-Заде динамикалық бағдарламалау әдісі; қорғау тарапының ресурстарын бөлудің көп критерийлі оңтайландыру міндетін шешу үшін эволюциялық алгоритмдер қолданылды.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы:

қауіптерді іске асырудан келтірілген залалды және ақпараттандыру объектілерінің ақпараттық ресурстарының осалдығын сипаттайтын модельдің мақсатты функциясын таңдау әдістемесі толықтырылды;

алғаш рет модификацияланған генетикалық алгоритм әзірленді, алгоритмнің қолданыстағы нұсқалардан айырмашылығы, ақпараттандыру объектілерінің киберқауіпсіздігін қамтамасыз ету жобаларын іске асыру процесінде қорғаныс тарапының ресурстарды бөлудің көп критерийлік оңтайландыру мәселесін шешуді жеңілдетуге мүмкіндік береді;

қауіпсіздік контурлары үшін ақпаратты қорғау құралдарының конфигурациясының нұсқаларын таңдау және оңтайландыру мәселесін шешу үшін генетикалық алгоритм одан әрі дамыды,

Зерттеудің теориялық маңыздылығы: қауіптерді іске асырудан келтірілген залалды және ақпараттандыру объектілерінің ақпараттық

ресурстарының осалдығын сипаттайтын модельдің мақсатты функциясын таңдау әдістемесі толықтырылды. Сондай-ақ ақпараттандыру объектілерінің кибернетикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі жобаларды іске асыру процесінде қорғаныс тарапының ресурстарын бөлудің көп критерийлік оңтайландыру міндетін шешуді жеңілдетуге мүмкіндік беретін модификацияланған генетикалық алгоритм әзірленді.

Зерттеудің практикалық құндылығы.

Шешім қабылдауды қолдаудың модульдік жүйесі әзірленді, атап айтқанда ашық көп модульді архитектураның тиімділігі дәлелденді және қолдау жүйесі функционалының кеңеюіне қарай оның архитектурасына динамикалық қосылатын кітапханалар қосу туралы шешім қабылдау мүмкіндігімен модульдер қосылды.

Қорғауға шығарылатын ережелер:

1. Ақпараттандыру объектілерінің ақпараттық ресурстарының қауіптері мен осалдығын іске асырудан келтірілген залалды сипаттайтын модельдің мақсатты функциясын таңдау әдістемесі;

2. Ақпараттандыру объектілерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі жобаларды іске асыру процесінде қорғаныс тарапының ресурстарын бөлудің көп критерийлік оңтайландыру міндетін шешуді жеңілдетуге мүмкіндік беретін модификацияланған генетикалық алгоритм ;

3. Қауіпсіздік контурлары үшін ақпаратты қорғау құралдарының конфигурациясының нұсқаларын таңдау және оңтайландыруға байланысты мәселені шешу үшін генетикалық алгоритм қолдану;

Өтініш берушінің жеке үлесі. Қорғауға шығарылған диссертациялық жұмыстың барлық нәтижелерін докторант жеке өзі алды. Негізгі нәтижелердің қатарына мыналар жатады: ақпараттық-коммуникациялық жүйелердің қауіпсіздік контурлары үшін ақпаратты қорғау құралдарының конфигурациясының нұсқаларын таңдау және оңтайландыруға байланысты мәселені шешу үшін генетикалық алгоритм қамтамасыз ету жобаларын іске асыру процесінде қорғаныс тарапының ресурстарын бөлуді оңтайландырудың көп өлшемді мәселесін шешуге арналған модификацияланған генетикалық алгоритм қолданды. Ақпаратты жоғалту тәуекелдерінің жиынтық шамасын, ақпаратты қорғау құралдарының интегралдық көрсеткіштерін, сондай-ақ әрбір ақпаратты қорғау құралдарының класы үшін құндық көрсеткіштерді ескере отырып, ұсынылған модификацияланған генетикалық алгоритм негізінде ақпаратты қорғау құралдарының есептеу ядросы үшін динамикалық қосылатын кітапхана түріндегі модульді бағдарлама іске асыралды.

Диссертация нәтижелерін апробациялау. Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ "Ақпараттық жүйелер" кафедрасының және Украинаның Ұлттық биоресурстар және табиғат пайдалану университетінің компьютерлік жүйелер, желілер және киберқауіпсіздік кафедрасында, «Ақпараттық және есептеуіш технологиялар институты» семинарларында баяндалды және талқыланды. "Фараби ӘЛЕМІ" студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясы, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, (Алматы, 2020,2021);

Жарияланымдар. Диссертациялық жұмыста баяндалған нәтижелер баспа жұмыстарында жарияланды, оның ішінде Қазақстан Республикасы Білім және

ғылым министрлігі Білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитетінің ұсынған журналдарда 4 мақала; 3 халықаралық конференция материалдарында, Scopus базасына кіретін журналдарда 4 мақала жарияланды.

Scopus дерекқорындағы журнал мақаласы:

1. Akhmetov B., Lakhno V., Adilzhanova S., Yagaliyeva B. Conceptual Diagram of intelligent Decision Support System in the Processes of Investing in Cybersecurity Systems . Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 2021, 99(18), стр. 4297–4310 .
2. Akhmetov, B., Lakhno V., Adilzhanova S. Automation of Information Security Risk Assessment. [International Journal of Electronics and Telecommunications](#) 2022, 68(3), pp. 549–555.
3. Lakhno V., Adilzhanova S., Kryvoruchko O. Genetic algorithm for solving the problem of scaling a cloud-oriented object of information. Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 2022, 100(7), стр. 1693–1705.
4. Lakhno V., Adilzhanova S., Kryvoruchko O., Desiatko A. Allocation of Organizational and Financial Resources of the Information Protection Side Using a Genetic Algorithm. Informatics and Cybernetics in Intelligent Systems. CSOC 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 228. Springer, Cham.
5. Akhmetov B., Lakhno V., Adilzhanova S. The use of a genetic algorithm in the problem of distribution of information security organizational and financial resources. ATIT 2020 - Proceedings: 2020 2nd IEEE International Conference on Advanced Trends in Information Theory, 2020, стр. 251–254, 9349310

Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған журналдарда

1. Лахно В. А., Адилжанова С.А., Сауанова К. Т. Генетикалық алгоритмді кибер қауіпсіздік ресурстарының динамикалық бақылау есептерінде қолдану. Сатпаев атындағы ҚазҰТЗУ Хабаршысы №6 (142). – 2020. – С. 565-568
2. Адилжанова С.А., Тюлепбердинова Г.А., Сакыпбекова М.Ж. Ақпараттандыру объектілерінің киберқауіпсіздік ресурстарын көп өлшемді оңтайландыру мен динамикалық басқарудың математикалық әдістерін талдау. Абай атындағы ҚазҰПУ-нің хабаршысы, «Физика-математика ғылымдары» сериясы, №4(72), 2020 с. 145-148.
3. Адилжанова С.А., Ахметов Б.С., Абуова А.К., Сағындықова Ш. Қорғаныс объектілері арасында ресурстарды бөлуді оңтайландыру кезінде шешім қабылдауды қолдаудың модульдік жүйесі. Абай атындағы ҚазҰПУ-нің хабаршысы, «Физика-математика ғылымдары» сериясы №4(76), 2021 г. – С. 128 - 135 .
4. Адилжанова С.А., Ахметов Б.С., Лахно В. А. Ақпаратты қорғау тарапының ресурстарын іріктеу, оңтайландыру және қайта бөлу мәселесін шешу үшін генетикалық алгоритмді дамыту. Алматы энергетика және байланыс университетінің хабаршысы № 1 (56) 2022. – С. 116 - 123

Халықаралық конференцияларда:

1. Адилжанова С.А. Киберқауіпсіздік ресурстарын динамикалық басқарудың математикалық әдістерін талдау. Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ФАРАБИ ӘЛЕМІ», КазНУ имени аль-Фараби, 2020. – С.41
2. Адилжанова С.А. Использование генетического алгоритма в задаче динамического управления ресурсами кибербезопасности. Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ФАРАБИ ӘЛЕМІ», КазНУ имени аль-Фараби, 2021. – С.73

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертация 128 бетте жазылған кіріспеден, төрт бөлімнен, қорытындыдан тұрады және 23 суреттен, 9 кестеден, 93 пайдаланылған дереккөзден және 2 қосымшадан тұрады.

Кіріспе бөлімде диссертацияның өзектілігі айқындалады. Жұмыстың мақсаты, зерттеу нысаны мен пәні тұжырымдалған. Ғылыми жаңалығы мен практикалық маңыздылығы анықталды. Зерттеу нәтижелері сипатталады. Зерттеу және жариялау нәтижелерін апробациялау туралы ақпарат беріледі.

Бірінші бөлімде ақпараттандыру объектілерінің киберқауіпсіздік ресурстарын көп критериялы оңтайландырудың және динамикалық басқарудың математикалық әдістерін талдау ұсынылған.

Екінші бөлімде кибернетикалық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жөніндегі жобаларды іске асыру процесінде қорғаныс тарапының ресурстарын бөлуді оңтайландыру мәселесін шешуге арналған генетикалық алгоритм сипатталған.

Үшінші бөлімде модификацияланған генетикалық алгоритмді қолдану негізінде ақпаратты қорғау құралдарын орналастыруды оңтайландыру бойынша шешім қабылдауды қолдау жүйесінің жұмысы сипатталған.

Төртінші бөлімде қорғаныс тарапының ресурстарын динамикалық бөлудің ұтымды стратегияларын іздеу барысында шешім қабылдауды қолдау жүйесі модульдерінің нәтижелері мен бағдарламалық іске асырылуы көрсетілген.

Қорытынды бөлімде диссертацияда алынған негізгі нәтижелер тұжырымдалған.