

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА

ХІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019

INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2019

Збірник доповідей

Частина II

Одеса,
17-18 жовтня 2019

Секція 2

Наукові напрямки:

**Сучасні методи і алгоритми управління
об'єктами хіміко-технологічного типу**

**Автоматичні і автоматизовані системи
управління технологічними процесами харчової
та зернопереробної промисловості**

**Автоматизоване управління бізнес-процесами:
концепції, методи, алгоритми, системи**

**Штучний інтелект і автоматизація
робототехнічних систем**

**Нове в розвитку інформаційно-керуючих
технологій: технічна база, програмне
забезпечення, мережі.**

**Список
скорочень організацій, представники яких взяли участь у конференції**

Таблиця 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
BNTU	Belarusian National Technical University	Minsk	Belarus
CAFU	CRIAME of Armed Forces of Ukraine	Kyiv	Ukraine
DMTSAU	Dmutro Motornyi Tavria State Agrotechnological University	Melitopol	Україна
DNU	Vasyl' Stus Donetsk National University	Вінниця	Україна
EKSTU	East Kazakhstan State Technical University D. Serikbayev	Ust-Kamenogorsk	Kazakhstan
IAEI SB RAS	Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	Novosibirsk	Russia
IRTC IT&S NAS AND MES	International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine and Ministry of Education and Science (MES) of Ukraine	Kyiv	Ukraine
KGES	Kharkiv general education school	Kharkov	Україна
LPNUU	Lviv Polytechnic National University	Lviv	Ukraine
NTU "KhPI"	National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"	Kharkov	Україна
NTU «KPI»	National Technical University "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"	Kyiv	Ukraine
NU «OMA»	Національний університет «Одеська морська академія»	Одеса	Україна
NULESU	National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine	Kyiv	Ukraine
NUOS	NATIONAL UNIVERSITY OF SHIPBUILDIN NAMED BY ADM. MAKAROV	Nikolaev	Ukraine
ONAFТ	Odessa National Academy of Food Technologies	Odessa	Ukraine
ONU	Odessa I.I.Mechnikov National University	Odessa	Ukraine
SSU	Sukhumi State University	Sukhumi	Georgia
VNTU	Vinnitsia National Technical University	Vinnitsia	Ukraine
БНТУ	Белорусский национальный технический университет	Минск	Белоруссия
ВНТУ	Вінницький національний технічний університет	Вінниця	Україна
ДВНЗ «КНУ»	Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	Кривий Ріг	Україна
ДонНТУ	Донецький національний технічний університет	Покровськ	Україна
ІК НАН України	Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Київ	Україна
НТУ «ХПІ»	Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"	Харків	Україна
НТУУ "КПІ"	Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського"	Київ	Україна
НУ «ЛП»	Національний університет «Львівська політехніка»	Львів	Україна
ОДАТРЯ	Одеська державна академія технічного регулювання та якості	Одеса	Україна

Продовження таблиці 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
ОНАЗ	Одеська національна Академія зв'язку ім. О.С. Попова	Одеса	Україна
ОНАПТ	Одесская национальная академия пищевых технологий	Одесса	Украина
ОНАХТ	Одеська національна академія піщевих технологій	Одеса	Україна
ОНПУ	Одеський національний політехнічний університет	Одеса	Україна
ОНУ	Одеський національний університет імені І. І. Мечникова	Одеса	Україна
ОТК ОНАХТ	Одеський технічний коледж Одеської національної академії харчових технологій	Одеса	Україна
ПНПУ	Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського	Одеса	Україна
ХНУРЕ	Харківський національний університет радіоелектроніки	Харків	Україна
ХРТК	Харківський радіотехнічний технікум	Харків	Україна
ЦНДІ ОВТ ЗС України	Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України	Київ	Україна
ЮНПУ	Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д.Ушинского	Одесса	Украина

ЗМІСТ

DOROHAN O.I., USHKARENKO O.O. THE PRINCIPLES OF USING THE THEORY OF PATTERN NETWORKS FOR DESCRIBING OF THE AUTOMATED CONTROL SYSTEMS SOFTWARE STRUCTURE (<i>NUOS, Ukraine</i>).....	8
ROMASEVYCH Y.O., LOVEIKIN V.S., KRUSHELNYTSKYI V.V. PI-CONTROLLER TUNING OPTIMIZATION (<i>NULESU, Ukraine</i>).....	11
BUHERA M.G. SOLUTION OF THE PROJECTING PROBLEM PARAMETERS OF PROTECTIVE EXPLOSIVE DEVICES (<i>CAFU, Ukraine</i>).....	13
YANAKOV V.P. INNOVATIONS IN THE DOUGH MIXING INDUSTRY (<i>DMTSAU, Ukraine</i>).....	15
РОМАНЮК О.В., КАВКА О.О. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЛЕЙТНЕРА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК РОЗВ'ЯЗУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНИХ ЗАДАЧ В ПРОГРАМНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	18
БАБИЧ М.І., КАЦУБА Я.О. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ФОРМУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ У ЗАКЛАДАХ ХАРЧУВАННЯ (<i>ОНПУ, Україна</i>).....	20
РИХЛИК Д.Ю., КОВАЛЕВСЬКИЙ В.М. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ СУШІННЯ СУПЕРФОСФАТНОГО ДОБРИВА (<i>НТУУ "КПІ", Україна</i>) ...	23
КИРЬЯЗОВ И.Н., ШЕСТОПАЛОВ С.В., СТЕПАНОВ М.Т., ХОБИН В.А. РЕЗУЛЬТАТИ ТЕСТИРОВАНИЯ АСОЗ ПТЛ НА МОРСКОМ ЗЕРНОВОМ ТЕРМИНАЛЕ КОМПАНИИ «НОВОТЕХ-ТЕРМИНАЛ» В Г. ОДЕССЕ (<i>SE Group International, ОНАПТ, Украина</i>).....	26
КАРАСЬОВА І.О. МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДІЛЯНКИ ДОЗУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БЕТОНУ (<i>ОНАЗ, Україна</i>).....	28
ORLOVSKYI D.L., KOPP A.M., KONDRATIEV V.Y. USING DASHBOARDS FOR THE BUSINESS PROCESSES STATUS ANALYSIS (<i>NTU "KhPI", Ukraine</i>).....	31
ІВАНОВА Л.В., КРАСНІЄНКО Н.В., СУЛІМА Ю.Є. ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НА СОНЯЧНІЙ ЕНЕРГІЇ (<i>ОТК ОНАХТ, Україна</i>).....	34
МУРАТОВ В.Г. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ВИНОДЕЛИЯ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	37
БАБИЧ М.І., БІЛОШИЦЬКИЙ В.В. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ РОЗПОДІЛЬНОЇ ЛОГІСТИКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ (<i>ОНПУ, Україна</i>).....	40
ФЕДЮК О.П., КРИЖАНОВСЬКИЙ Є.М. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ АНАЛІЗУ ТА СИНТЕЗУ ДАНИХ ДЛЯ РОЗРОБКИ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	43
ГУРСЬКИЙ О.О., ГОНЧАРЕНКО О.Є. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ПРОДУКТІВ НА БАЗІ ЛАБОРАТОРНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ З ТУНЕЛЬНОЮ КАМЕРОЮ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	46
СКАКОВСЬКИЙ Ю.М. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ВАКУУМ-АПАРАТОМ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА З МЕТОЮ ЇЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	48
БУРДЕЙНА О.В. ТЕХНОЛОГІЯ КОГНІТИВНОГО КОНСОНАНСУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ЦІЛЬОВОЮ ВЕРШИНОЮ ЗА НАЯВНОСТІ ІМПУЛЬСНИХ ПРОЦЕСІВ У СКЛАДНИХ СИСТЕМАХ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	51
КОВАЛЬЧУК Д.А., МАЗУР О.В., ГУЦАН В.В. АВТОМАТИЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОЦЕСІВ УТІЛІЗАЦІЇ ТЕПЛА ПАРОВОПОВІТРЯНИХ СУМІШЕЙ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	53
KOPP A.M., ORLOVSKYI D.L. BUSINESS PROCESS MODEL OPTIMIZATION USING THE CONJUGATE GRADIENT METHOD (<i>NTU "KhPI", Ukraine</i>).....	57
ЛЮБИВИЙ Б.О., РОМАНЮК О.В. АНАЛІЗ МЕТОДІВ КЕРУВАННЯ ПОВЕДІНКОЮ ВОРОГІВ У СУЧАСНИХ СТРАТЕГІЧНИХ ІГРАХ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	60
КОРАБЛЕВ В.А., МАЗУРОК Т.І. ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	63

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ АНАЛІЗУ ТА СИНТЕЗУ ДАНИХ ДЛЯ РОЗРОБКИ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ

Розглядається задача створення оптимального розкладу занять з використанням суб'єктивних переваг за допомогою програмного модуля, що базується на генетичних алгоритмах. Було вибрано еволюційний генетичний алгоритм на основі цільової функції з фітнес-функцією оцінки якості розкладу, як найбільш прогресивний алгоритм сьогодні.

Постановка проблеми

Складання розкладу є важливим завданням університету. Задача складання розкладу розв'язується у багатьох галузях. Насамперед, при плануванні дискретного виробництва, організації пасажирських та товарних перевезень, проектуванні та проведенні навчальних занять у середній, професійно-технічній та вищій школі. В її основу покладено необхідність забезпечення оптимального розподілу робіт серед виконавців, враховуючи просторові та часові обмеження.

Звісно ж, у кожному навчальному є людина, яка відповідає за організацію навчального процесу, але дана робота є складною для однієї особи. Велика кількість інформації, яку необхідно зібрати, багато різних умов, яких треба досягти та відповідальність, яка лежить на відповідальній людині є занадто важкими факторами для однієї особи, яка виконує це завдання паралельно з основними обов'язками. А враховуючи велику кількість аудиторій, предметів, викладачів, це завдання стає складнішим з розширенням навчального закладу. Це завдання є складним і відповідальним для людини, але може бути виконане комп'ютером набагато простіше і швидше.

Розклад сам по собі залежить від багатьох факторів. Їх можна розділити на об'єктивні(жорсткі) та суб'єктивні(непостійні) параметри. Об'єктивні – це база даних університету, в якій зберігається інформація про аудиторії та предмети. Суб'єктивні – це побажання студентів та викладачів.

Якщо ретельно оцінити проблематику, можна помітити, що завдання складання розкладу є складним для людини, бо треба тримати в голові всі аудиторії, при тому, що є різні види аудиторій, всі побажання студентів та викладачів, що означає необхідність цю інформацію і особистій формі зібрати, та необхідність з'єднати всі ці дані в розклад так, щоб всі були задоволені, але, як відомо, це майже ніколи не можливо досягти.

З іншого боку комп'ютер з цим завданням може легко впоратись. Зберігати інформацію про аудиторії в базі даних, застосувати певну функцію до бази, яка побудує розклад та оцінити даний розклад відносно побажань людей – проста задача для машини. Задача складання розкладів викликає значний інтерес серед науковців, які працюють в університетах. Оскільки вони особисто зацікавлені в її розв'язанні та їх кількість є порівняно значною, то розроблена потужна множина відповідних моделей і методів.

Оптимальність у даному контексті визначає ефективність виробничих процесів. Якщо для промислового виробництва – це максимальна кількість виробленої продукції за одиницю часу, економія матеріалів та енергетичних ресурсів, зменшення собівартості продукції, підвищення продуктивності праці, то для процесів організації навчання – це деякий розподіл занять по аудиторіях з урахуванням обмежень на спеціалізацію лабораторій та час роботи викладачів.

Метою розробки є реалізація і вивчення процесу оптимального складання розкладу, що відповідає сучасним стандартам та забезпечує високу швидкість та стабільність роботи системи.

Об'єктом дослідження постає процес складання розкладу занять.

Предметом дослідження є методи і інструменти складання оптимального розкладу занять, технології програмування SQL .

Головною задачею є розробка програмного продукту для створення оптимального розкладу занять.

Результати дослідження

Однією з таких схожих систем є система розроблена Вінницьким університетом для формування розкладу магістрів та сесії описана в джерелах [1-2]. Схема будується на основі трьох важливих таблиць: магістранти, викладачі та дисципліни. Також ця схема враховує всі вимоги Болонського процесу та регулює їх виконання. Але є свої недоліки, такі як: неможливість формування розкладу з вимогами не тільки викладачів, але і студентів, та оптимізація і формування буде відрізнятись. Згідно з цією вимогами було створено додаток формування розкладу (рис.1). За

допомогою такого інтерфейсу користувач може додавати нового викладача чи студента чи нову аудиторію чи новий предмет для того щоб створити новий розклад.

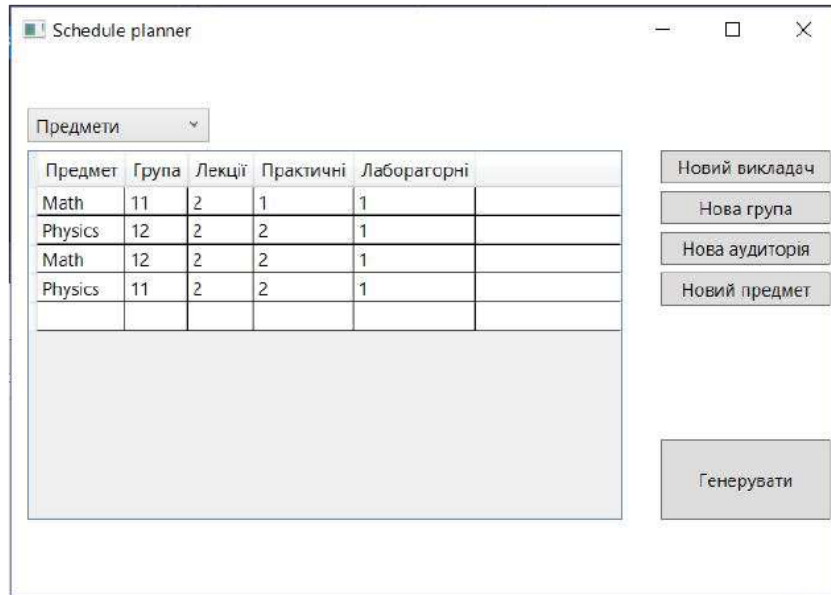


Рисунок 1 – Головне вікно додатку

Було вибрано середовище програмування MS VS 2015 та мова C# для реалізації цього завдання. Після чого було написано готовий додаток з графічним інтерфейсом, який дозволяє адміністратору зі зручністю користуватись базою даних та адмініструвати її. База даних була організована завдяки MS SQL Server, який зберігає в собі всі важливі для обрахунків дані. Архітектура бази даних добре відображає зв'язки між різними даними про навчальний процес і зручно зберігає інформацію в розроблених таблицях. Було реалізовано всі розроблені методи на сові програмування C# і SQL. Повна архітектура повністю задовольняє всім вимогам алгоритму, реалізовує всі структури та гарантує виконання поставлених задач. Також ця реалізація є оптимізовано та швидкою. Надійність гарантується методами, які перевіряються розклад на адекватність. А збіжність цільової функції гарантує сам алгоритм. І зібрано їх всіх в один додаток

Було розглянуто різні варіанти вирішення поставленої задачі і вибрано остаточний алгоритм, за яким буде формуватися розклад, а саме еволюційний алгоритм, на основі цільової функції, в якості фітнес функції оцінки якості розкладу. Було розроблено саму цільову функцію, яка відображає побажання як і викладачів так і студентів, враховує пріоритети та побажання. Також було розроблено кроки генетичного алгоритму, які повинні вирішити задачу. Було розроблено та реалізовано математичну модель розкладу, яка близько відображає суть фізичного розпорядку роботи навчального закладу.

Принцип роботи додатку

Загальні кроки, які треба буде реалізувати алгоритмом такі: створення першої генерації розкладів випадковим чином, оцінка цих розкладів цільовою функцією, генерація нового "потомства" з минулої ітерації, відкидання гірших розкладів, повторювати кроки 2-4 до тих пір, поки не буде отримана задана точність, або кількість кроків перебільшить допустиму.

Для зручності також алгоритм показаний на рисунку 2:

Звісно ж, це більш загальний і не конкретний опис алгоритму, але він показує основну ідею, яка полягає в тому, що розклади будуть генеруватись випадково, змішуватись випадково, проте не випадково відбиратись. Це означає, що шанс відібрати хороший розклад буде зростати. І завдяки сучасним технологіям такі обрахунки будуть відбуватись швидко, на відміну від старих машин [3].

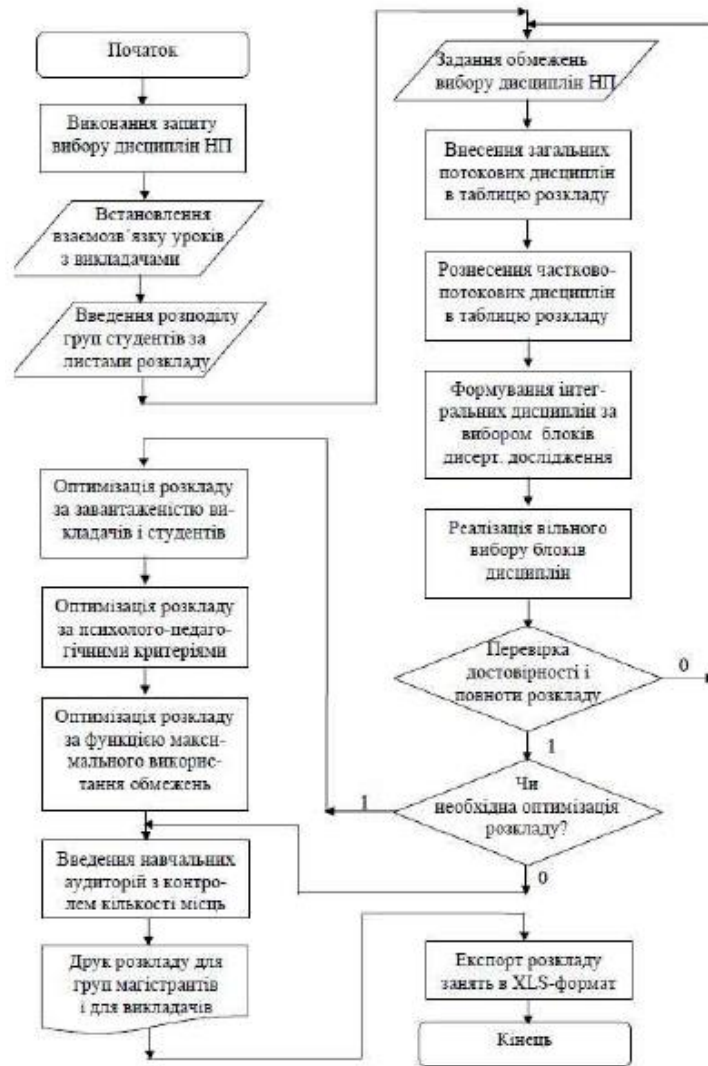


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритму формування розкладу

Висновки

Таким чином, було розглянуто різні варіанти вирішення поставленої задачі і вибрано остаточний алгоритм, за яким буде формуватися розклад, а саме еволюційний алгоритм, на основі цільової функції, в якості фітнес функції оцінки якості розкладу. Було розроблено саму цільову функцію, яка відображає побажання як і викладачів так і студентів, враховує пріоритети та побажання. Також було розроблено кроки генетичного алгоритму, які повинні вирішити задачу. Було розроблено та реалізовано математичну модель розкладу, яка близько відображає суть фізичного розпорядку роботи навчального закладу. Швидкість і зручність алгоритму є його суттєвою перевагою.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Бевз С. В. Розробка автоматизованої системи формування розкладу магістратури / Бевз С. В., Войтко В. В., Бурбело С. М., Шоботенко А. М. // Інформаційні технології та комп'ютерна техніка – 2009 - №4 – С. 30-65.
- [2] Бевз С. В. Автоматизація процесу формування розкладу сесії. / Бевз С.В., Войтко В.В., Бурбело С.М., Куба Т.О., Сухоносів О.О.// Принципові концепції та структурування різних рівнів освіти з оптико-електронних інформаційно-енергетичних технологій – 2009 - №4 – С.25-36
- [3] Верьовкін В.И. Автоматизоване створення розкладів навчальних занять вишу с урахуванням складності дисциплін і втомленості студентів / Верьовкін В.И., Ісмагілова О.М., Атавін Т.А. // Доповіді ТУСУР. – 2009. – №1 (19), частина 1. – С. 221-225.

ХІІ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019****INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION – 2019**

*ОДЕСА
17– 18 ЖОВТНЯ, 2019*

Збірник включає доповіді учасників ХІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2019»

Редакційна колегія: Котлик С.В., Хобін В.А., Плотніков В.М.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.