

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

БУЛАТОВ ВЛАДИСЛАВ ІГОРОВИЧ

УДК 004.4

СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗКЛАДУ
НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ У ЗВО

Галузь знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю
122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»
122 - ДР.А - 402.21610204

Автореферат
дипломної роботи на здобуття освітньої кваліфікації
«бакалавр комп'ютерних наук та інформаційних технологій»

Миколаїв – 2020

Дипломна робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі Інтелектуальних інформаційних систем

Науковий керівник:

ст. викл.

Кірей Катерина Олександрівна

Рецензент:

к. м.-ф. н., доцент

Швед Альона Володимирівна

Захист відбудеться 25 червня 2020 р. о 9⁰⁰ год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-403) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З дипломною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат представлений «__» червня 2020 р.

Секретар

екзаменаційної комісії,

викладач кафедри ІС

Таранов М.О.



ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Робота полягала у створенні застосунку для оптимізації розкладу занять у ЗВО. При цьому необхідно реалізувати необхідний алгоритм та скорегувати його для поставленої задачі. Технології для розробки можна було обирати самостійно. В результаті виконання було обґрунтовано актуальність теми, обрано стек технологій задіяних у проєкті.

Було реалізовано генетичний алгоритм для оптимізації розкладу занять. Оптимізація робиться для того щоб, зробити розклад більш компактним та зручним як для студентів так і для викладачів ЗВО. Для роботи проєкту використано систему управління базами даних MySQL.

Було отримано додатковий досвід написання великих звітних робіт, які пояснюють характер наукового дослідження. Опановано поняття “пояснювальна записка”, “унікальність тексту”, “автореферат” та інші пов’язані поняття.

Якість підготовки спеціалістів у ЗВО і особливо ефективність застосування науково-педагогічного потенціалу залежить в певній мірі від рівня організації навчального процесу. Одна із складових цього процесу – розклад занять – регламентує трудовий ритм, впливає на творчу віддачу викладачів, тому його можливо розглядати як фактор оптимізації користування обмежених ресурсів – викладацького складу. Звідси постає одна з проблем – це складання оптимального розкладу занять, що має враховувати багато чинників. З одного боку – це вимоги щодо оптимального розподілу навчального навантаження для студентів, з іншого – це оптимальний розподіл робочого часу викладачів. На ці чинники впливає багато факторів. Оскільки всі фактори, що впливають на розклад, практично неможливо врахувати, а інтереси учасників навчального процесу різноманітні, задача складання розкладу є багатокритеріальною з нечіткою безліччю факторів. Рішення якої, як правило, здійснюється в два етапи: отримання оптимального (з точки зору залучених критеріїв) варіанту розкладу і його подальше доопрацювання у ручному режимі (диспетчером) з

метою максимального врахування неформалізованих факторів. Ручне вирішення такої задачі потребує багато людино-годин, тому тут доцільно звернутися до засобів автоматизації. Аналіз існуючих інформаційних систем складання розкладу у ЗВО показав, що вони в повній мірі не задовольняють усім вимогам. Найчастіше ці системи не дозволяють врахувати специфіку організації навчального процесу в конкретному ЗВО (оснащеність аудиторій спеціальним обладнанням, територіальне розташування навчальних корпусів, побажання викладачів, які працюють за сумісництвом тощо), не забезпечують інтеграцію з іншими системами управління ЗВО. Саме цим і пояснюється **актуальність** вибору теми дипломної роботи.

Найбільший внесок в розвиток теорії розкладів внесли такі відомі науковці, як Р. Акоф, Р. Беллмана, Г. Данциг, Г. Кун, Т. Сааті, Р. Чермен, А. Кофман, Р. Форд . Існує теорія розкладів для складання розкладів роботи машин в цехах, і в той же час має істотні обмеження щодо застосування для складання розкладу занять у ЗВО. Нами запропоновано вирішення першого етапу – отримання оптимального (з точки зору залучених критеріїв) варіанту розкладу з використанням засобів сучасних інформаційних технологій.

Отже **об'єктом дослідження** дипломної роботи є процес складання розкладу у ЗВО.

Предметом дослідження є засоби і технології автоматизації аналізу та вибору оптимального (з точки зору залучених критеріїв) варіанту розкладу.

Мета роботи полягає у оптимізації процесу складання навчального розкладу у ЗВО з використанням засобів сучасних інформаційних технологій.

До складових **задач роботи** варто віднести:

- дослідження теорії створення розкладу у ЗВО;
- огляд сучасних алгоритмів, що використовуються для аналізу розкладу;
- аналіз та вибір найкращого алгоритму;
- проектування автоматизованої системи аналізу та вибору оптимального варіанту розкладу;

- програмна реалізація системи аналізу та вибору оптимального варіанту розкладу;
- розробка документації (у вигляді пояснювальної записки до дипломної роботи).

Практичне значення отриманих результатів. Реалізований проєкт може покращити ефективність навчання студентів за рахунок зменшення навантаження на них під час процесу вивчення нового матеріалу. Як видно на рис. 1.1, розклад має багато вікон та пари починаються не з 1-ої пари, хоча це можна змінити. На рис. 1.2, розклад вже оптимізований, та в ньому немає вікон і пари, наприклад такі як лекції, починаються зрання, що набагато краще, чим проводити лекції останніми парами.

	Day	Subject1	Class1	Teacher1	Subject2	Teacher2	Class2
402	Monday						
402	Tuesday						
402	Wednesday				I.М.англ за п.с.	Диордиева	2-400
402	Thursday				I.М.англ за п.с.	Диордиева	2-401
402	Friday						
401	Monday	Тестування програмного забезпечення	2-305	Скакадуб			
401	Tuesday				I.М.англ за п.с.	Диордиева	2-401
401	Wednesday	Теорія керування	2-419	Кондратенко			
401	Thursday						
401	Friday	Теорія керування	1-202	Кондратенко	Моделювання систем	2-412	Мещанино в

Рис. 1.1. Початковий розкладу

	Day	Subject1	Class1	Teacher1	Subject2	Teacher2	Class2	Subject3	Class3	Teacher3	Subject4	Class4	Teacher4
402	Monday	Методи та системи штучного інтелекту	2-419	Гожий	І.Мангл за п.с.	Диордиева	2-400				Теорія керування	2-414	Кондратенко
402	Tuesday	Технології створення програмних	2-420	Сиденко	І.Мангл за п.с.	Диордиева	2-401	Теорія керування	2-201	Кондратенко	Моделування систем	2-412	Мещанов
402	Wednesday	Проектування інформаційних систем та технології захисту інформації	2-421	Журавська				Тестування програмного забезпечення	2-202	Скакадуб	Моделування систем	2-413	Мещанов
402	Thursday	Геоінформаційні системи	2-422	Костенко				І.Мангл за п.с.	2-401	Диордиева			
402	Friday												
401	Monday	Тестування програмного забезпечення	2-305	Скакадуб	І.Мангл за п.с.	Диордиева	2-401	Технології створення програмних	2-425	Сиденко	Проектування інформаційних систем та технології захисту	2-426	Журавська
401	Tuesday				Моделування систем	2-412	Мещанов						
401	Wednesday	Теорія керування	2-419	Кондратенко							Моделування систем	2-413	Мещанов
401	Thursday							І.Мангл за п.с.	10-201	Диордиева	Теорія керування	2-414	Кондратенко
401	Friday	Теорія керування	1-202	Кондратенко				Геоінформаційні системи	2-417	Донченко			

Рис. 1.2 Результат оптимізації розкладу

Публікації та апробація.

Робота пройшла апробацію на IX Міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, м. Херсон, 4-5 червня 2020 р.

Структура дипломної роботи. Дипломна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, спеціальної частини та додатків. Загальний обсяг роботи складає шістдесят шість сторінок, тринадцять рисунків, восьми та тридцяти трьох посилань на літературні джерела.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі описано дипломний проєкт та базові характеристики наукової роботи (мета, об'єкт та предмет).

У першому розділі (**Актуальність проєкту**) доводиться актуальність теми, яку обрано для дипломного проєкту. Для вирішення проблеми можна використовувати вже готові програмні продукти. Проте, засобів щодо оптимізації розкладу, дуже мало. Вони представлені в науковій роботі зі всіма перевагами та недоліками. Проблема не оптимізованого розкладу є досить важливою, так як це на пряму впливає на успішність та навчання студентів ЗВО. В цьому розділі описані критерії, яким слід дотримуватись ЗВО для оптимізації та покращення розкладу.

У другому розділі (**Теоретична частина**) міститься інформація щодо мови програмування та візуальної технології інтерфейсу. Під час його опису були розглянуті переваги технології Windows Presentation Foundation. Грунтуючись на дослідженні сучасних засобів розробки інформаційних систем ми дійшли висновку, що найкращим варіантом для розробки застосунку буде мова програмування C#. Для побудови інтерфейсу буде використовуватись технологія Windows Presentation Foundation.

У третьому розділі (**Практична частина**) надано опис алгоритму який було використано для реалізації, розроблений згідно вимогам до проєкту функціонал.

За кожною діаграмою розроблено детальний аналіз у вигляді таблиць, в яких зазначено детальний опис короткий опис, актори, основні події, наслідки, послідуєче.

За логічною схемою даних, створеною завдяки MySQL-менеджеру описано кожна таблицю баз даних, яка була задіяна в системі. За кожною sql-таблицею створено таблицю з атрибутами, їх описом, типом даних та прикладом.

Для оптимізації розкладу нижче розглянуто схема алгоритму, завдяки якому застосунок виконує оптимізування.

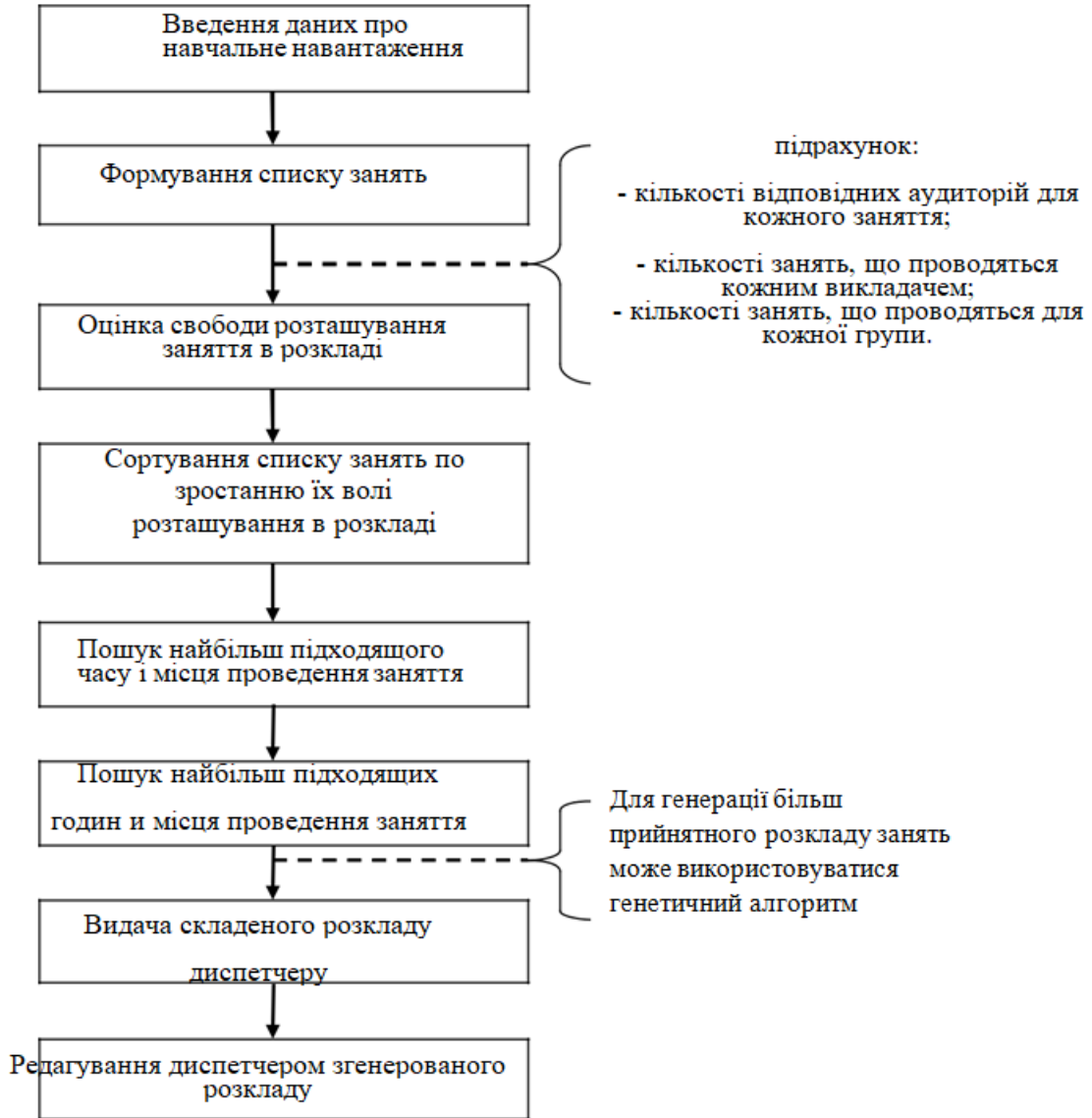


Рис. 1.3 Структурна схема алгоритму оптимізації розкладу

1	id	int(11)		Нет	Нет		AUTO_INCREMENT			
2	name	varchar(255)	utf32_general_ci	Да	NULL					
3	group_num	varchar(255)	utf32_general_ci	Да	NULL					
4	teacher	varchar(255)	utf32_general_ci	Да	NULL					
5	classroom	varchar(255)	utf32_general_ci	Да	NULL					
6	gi	float		Да	NULL					
7	ai	float		Да	NULL					
8	pi	float		Да	NULL					
9	si	float		Да	NULL					

Рис. 1.4. Логічна схема бази даних з усіма параметрами розкладу

Для реалізації бази даних було обрано платформу PHPMyAdmin В середовище розробки Visual Studio створюється дизайн та класи алгоритму оптимізації.

Для оптимізації розкладу було використано генетичний алгоритм оптимізації, це - еволюційний алгоритм пошуку, що використовується для вирішення задач оптимізації і моделювання шляхом послідовного підбору, комбінування і варіації шуканих параметрів з використанням механізмів, що нагадують біологічну еволюцію .

У спеціальній частині (Охорона праці) розглядалися умови праці у великих IT-офісах, документи, які регламентують ці умови та необхідні правила техніки безпеки під час роботи з електронними обчислювальними приладами.

ВИСНОВКИ

Проаналізувавши альтернативи, були виявлені переваги: ці програми використовуються вже досить довгий час, та гарне себе зарекомендували. Також вони є платними, що означає підтримку зі сторони власників цих програм. Разом з цим програмні засоби мають недоліки, які полягають у оптимізуванні невеликого розкладу, застарілий інтерфейс. Отже, було сформовано вимоги до розробляемого проєкту:

- зробити проєкт універсальним для різних ЗВО, тобто можливість завантажувати і оптимізувати розклад будь-якого типу та розміру;
- можливість корегувати вже існуючий оптимізований розклад;
- розробити таку систему, яка б дозволила оптимізувати розклади різних типів, базуючись на тому щоб додавати ті умови, які необхідні для певного ЗВО.

Ґрунтуючись на дослідженні сучасних засобів розробки інформаційних систем ми дійшли висновку, що найкращим варіантом для розробки застосунку буде мова програмування C#. Для побудови інтерфейсу буде використовуватись технологія WPF.

У дипломній роботі було розглянуто сутність роботи генетичного алгоритму та його особливості. Для користувача схема роботи застосунку є максимально простою. Для роботи з застосунком користувачу не потрібно мати специфічні ІТ-знання. Дизайн застосунку має спрощений вигляд, тому що основною метою дипломної роботи є аналіз алгоритму оптимізації розкладу та його корегування для вирішення поставленої задачі.

АНОТАЦІЯ

Булатов Владислав Ігорович. Створення автоматизованої системи оптимізації розкладу навчальних занять у ЗВО. — на правах рукопису.

В дипломній роботі було розроблено застосунок для оптимізації розкладу у ЗВО. Також були запропоновані способи її застосування в сфері освіти, наведені наочні приклади. Нами запропоновано вирішення першого етапу – отримання оптимального (з точки зору залучених критеріїв) варіанту розкладу з використанням засобів сучасних інформаційних технологій.

Одна із складових процесу навчання– розклад занять, який регламентує трудовий ритм, впливає на якість освіти студентів, на творчу віддачу викладачів, викладацький склад яких завжди маленький. Оскільки всі фактори, що впливають на розклад, практично неможливо врахувати, а інтереси учасників навчального процесу різноманітні, задача складання розкладу є багатокритеріальною з нечіткою безліччю факторів. Рішення якої, як правило, здійснюється в два етапи: отримання оптимального (з точки зору залучених критеріїв) варіанту розкладу і його подальше доопрацювання у ручному режимі (диспетчером) з метою максимального врахування неформалізованих факторів. Ручне вирішення такої задачі потребує багато людино-годин, тому тут доцільно звернутися до засобів автоматизації. Аналіз існуючих інформаційних систем складання розкладу у ЗВО показав, що вони в повній мірі не задовольняють усім вимогам. Найчастіше ці системи не дозволяють врахувати специфіку організації навчального процесу в конкретному ЗВО (оснащеність аудиторій спеціальним обладнанням, територіальне розташування навчальних корпусів, побажання викладачів, які працюють за сумісництвом тощо), не забезпечують інтеграцію з іншими системами управління ЗВО. Саме цим і пояснюється **актуальність** вибору теми дипломної роботи.

Отже **об'єктом дослідження** дипломної роботи є процес складання розкладу у ЗВО.

Предметом дослідження є засоби і технології автоматизації аналізу та вибору оптимального (з точки зору залучених критеріїв) варіанту розкладу.

Мета роботи полягає у оптимізації процесу складання навчального розкладу у ЗВО з використанням засобів сучасних інформаційних технологій.

Робота складається з трьох частин: фахова частина та дві спеціальні частини: охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях, методичні матеріали.

Спеціальна частина з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях присвячена питанням з охорони праці на робочих місцях та заходам щодо забезпечення інформаційної безпеки.

Робота пройшла апробацію на ІХ Міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, м. Херсон, 4-5 червня 2020 р.

Робота складається з 67 сторінок. Методична частина складається з 15 сторінок. Спеціальна частина з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях складається з 19 сторінок.

ABSTRACT

In the thesis, a valve was developed to optimize the schedule in ZVO. Ways of its application in the field of education were also offered, illustrative examples are given. We have proposed a solution to the first stage - to obtain the optimal (in terms of the criteria involved) version of the schedule using modern information technology.

One of the components of the learning process is the schedule of classes, which regulates the rhythm of work, affects the quality of education of students, the creative return of teachers, whose teaching staff is always small. Since all the factors influencing the schedule are almost impossible to take into account, and the interests of the participants in the learning process are diverse, the task of scheduling is multi-criteria with a fuzzy set of factors. The decision of which, as a rule, is carried out in two stages: obtaining the optimal (from the point of view of the involved criteria) variant of the schedule and its further completion in a manual mode (dispatcher) for the purpose of the maximum account of informal factors. Manual solution of such a problem requires many man-hours, so it is advisable to turn to automation. The analysis of the existing information systems for scheduling in the Free Economic Zone showed that they do not fully meet all the requirements. Most often, these systems do not allow to take into account the specifics of the organization of the educational process in a particular ZVO (equipment of classrooms with special equipment, location of educational buildings, wishes of part-time teachers, etc.), do not provide integration with other ZVO management systems. This explains **the relevance** of the choice of thesis topic.

Therefore, **the object** of study of the thesis is the process of scheduling in ZVO.

The subject of the research is the means and technologies of automation of the analysis and selection of the optimal (from the point of view of the involved criteria) variant of the schedule.

The purpose of the work is to optimize the process of compiling the curriculum in the Free Economic Zone using modern information technology.

The work consists of three parts: professional part and two special parts: labor protection and safety in emergency situations, methodical materials.

The introduction provides a brief overview of the task.

The first section provides an analysis of the applied area and all issues related to the schedule in the free economic zone.

The second section is devoted to the programming language and external interface technology.

The third section demonstrates the implementation of the schedule optimization algorithm.

In the conclusions the analysis of the performed work and the received results is carried out.

The special part on labor protection and safety in emergency situations is devoted to issues of labor protection at workplaces and measures to ensure information security.

The work was tested at the IX International scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists, Kherson, June 4-5, 2020.

The work consists of 67 pages. The methodical part consists of 15 pages. The special part on labor protection and safety in emergency situations consists of 19 pages.