

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ І КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

Пояснювальна записка
до дипломної бакалаврської роботи

на тему:

Застосування методів машинного навчання для розробки утиліт ОС
Windows

Виконав: студент 4 курсу, групи 4КН
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Васенко В.Г.

Керівник: Корніловська Н.В

Рецензент: Огнєва О. Є

Хмельницький – 2025 р.

Факультет	Інформаційних технологій та дизайну
Кафедра	Інформатики і комп'ютерних наук
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Галузь підготовки	12 «Інформаційні технології»
Освітньо – професійна програма	Комп'ютерні науки
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ІКН,

д.т.н., професор

_____В.І. Литвиненко

«_____» _____2025 року

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Васенка Владислава Григоровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: : **«Застосування методів машинного навчання для розробки утиліт ОС Windows»**

2. Керівник роботи Корніловська Наталя Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ХНТУ від «28» січня 2025 р. № № 162-с

3. Вихідні дані до роботи: Збір даних про наявні рішення для очищення та оптимізації операційної системи Windows, визначення основних вимог до програми.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Вступ; 1. Теоретичні основи Windows-розробки та машинного навчання; 2. Технологічний стек проекту; 3. Проектування та функціональність; 4. Тестування та оцінка ефективності; Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Рисунків – 59.

Таблиць – 4.

Формул – 8.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1.	Корніловська Н.В., к.т.н., доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук	29 січня 2025 року	25 травня 2025 року
2.	Корніловська Н.В., к.т.н., доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук	11 лютого 2025 року	28 травня 2025 року
3.	Корніловська Н.В., к.т.н., доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук	15 березня 2025 року	30 травня 2025 року
4.	Корніловська Н.В., к.т.н., доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук	22 квітня 2025 року	4 червня 2025 року

Дата видачі завдання 24.02.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір теми дипломної роботи, складання плану та написання вступного розділу.	24.02.2025 – 10.03.2025	Виконано
2	Пошук інформації з теми класифікації даних та машинного навчання, її обробка та засвоєння.	11.03.2025 – 20.03.2025	Виконано
3	Аналіз існуючих рішень за темою дипломного проєкту.	21.03.2025 – 26.03.2025	Виконано
4	Розробка проєкту програми, створення інтерфейсу та введення функціоналу.	27.03.2025 – 08.04.2025	Виконано
5	Початок інтеграції класифікаційної моделі в програму.	09.04.2025 - 08.05.2025	Виконано
6	Удосконалення інтерфейсів програми, функціоналу та класифікаційної моделі.	09.05.2025 – 14.05.2025	Виконано
7	Тестування програми, паралельне написання теоретичних та практичних розділів звіту до дипломної роботи.	15.05.2025 – 30.05.2025	Виконано
8	Остаточне коригування звіту до дипломної роботи та підготовка до захисту.	31.05.2025 – 10.06.2025	Виконано

Студент

Васенко В.Г.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Корніловська Н.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

АННОТАЦІЯ	7
ABSTRACT	8
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	9
ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ WINDOWS-РОЗРОБКИ ТА	
МАШИННОГО НАВЧАННЯ	15
1.1. Принципи створення програмного забезпечення під Windows.....	15
1.1.1. .NET і .NET Framework як фундамент екосистеми Windows-розробки.....	15
1.1.2. Технології розробки GUI-додатків: WinForms, WPF, UWP, WinUI, .NET	
MAUI.....	17
1.1.3 Об'єктно-орієнтоване програмування як архітектурна основа Windows-	
додатків.....	19
1 2. Основи штучного інтелекту, машинного навчання та алгоритмів класифікації.....	24
1.2.1. Основні поняття штучного інтелекту та машинного навчання.....	24
1.2.2. Методи класифікації в машинному навчанні.....	31
1.2.3. Огляд алгоритмів класифікації: Logistic Regression, Naive Bayes	36
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	41
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ СТЕК ПРОЕКТУ	42
2.1. Платформа .NET та мова C#	42
2.2. Середовище розробки Visual Studio.....	43
2.3. Фреймворк WinUI 3 та XAML	47
2.4. Фреймворк ML.NET для машинного навчання.....	51
2.5. PowerShell для оптимізації Windows	52
2.6. Мова Python для побудови класифікаційних моделей.....	54
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	57
РОЗДІЛ 3. ПРОЄКТУВАННЯ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ	58
3.1. Загальна архітектура розробленої програми	58

3.2. Інтерфейс користувача	63
3.3. Підсистема стандартного очищення файлів.....	72
3.4. Підсистема інтелектуального очищення (ML.NET)	75
3.4.1. Створення моделей класифікації смітєвих файлів на базі логістичної регресії та баєсівського класифікатора.....	80
3.5. Оптимізація Windows через PowerShell.....	83
3.6. Аналіз існуючих рішень для очищення та оптимізації Windows	86
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	89
РОЗДІЛ 4. ТЕСТУВАННЯ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ	90
4.1. Початок роботи з програмою.....	90
4.2. Перевірка стандартного очищення	92
4.3. Оцінка точності моделей ML	95
4.4. Перевірка інтелектуального очищення.....	100
4.5. Тестування оптимізації.....	103
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4	107
ВИСНОВКИ	108
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	110
ДОДАТОК 1.....	114
ДОДАТОК 2.....	117
ДОДАТОК 3.....	119

АННОТАЦІЯ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи: 120 с., 59 рисунків, 4 таблиці, 8 формул, 36 джерел.

Об'єкт дослідження: процес очищення та оптимізації операційної системи Windows з урахуванням індивідуальних характеристик користувацьких файлів. Акцент зроблено на інтелектуалізацію процесу за допомогою алгоритмів машинного навчання, які дозволяють досягти вищої точності при виявленні та безпечному видаленні зайвої інформації.

Предмет дослідження: Сучасні технології розробки програмного забезпечення під Windows, зокрема архітектуру інтерфейсу WinUI 3, можливості ML.NET для реалізації алгоритмів машинного навчання, інструменти класифікації файлів, методи оптимізації системи через PowerShell, а також способи інтеграції класичних і інтелектуальних підходів до очищення в єдину програмну платформу.

Мета дослідження: Створення інтелектуальної утиліти, що виконує очищення та оптимізацію Windows, поєднуючи традиційні алгоритми класифікації з машинним навчанням. Така програма повинна бути зручною для кінцевого користувача, мати інтуїтивний графічний інтерфейс та забезпечувати видалення непотрібних файлів без ризику втрати важливих даних. Для реалізації цієї мети було створено додаток на мові C# із застосуванням WinUI 3, реалізовано алгоритми класифікації з використанням ML.NET, розроблено модуль оптимізації, що працює на основі команд PowerShell, а також проведено порівняльний аналіз ефективності очищення і серію практичних тестів.

Ключові слова: машинне навчання, очищення системи, ML.NET, WinUI 3, C#, класифікація файлів, оптимізація Windows, PowerShell, інтелектуальна утиліта.

ABSTRACT

Explanatory note to the qualification work: 120 pages, 59 figures, 4 tables, 8 formulas, 36 sources.

Research object: The process of cleaning and optimizing the Windows operating system, taking into account the individual characteristics of user files. The focus is on the intellectualization of the process using machine learning algorithms, which allow for higher accuracy in detecting and safely removing unnecessary information.

Research subject: Modern software development technologies for Windows, specifically the WinUI 3 interface architecture, ML.NET capabilities for implementing machine learning algorithms, file classification tools, system optimization methods through PowerShell, and ways to integrate classical and intelligent approaches to cleaning into a single software platform.

Purpose of the study: Creation of an intelligent utility that performs cleaning and optimization of Windows by combining traditional classification algorithms with machine learning. Such a program should be user-friendly, have an intuitive graphical interface, and ensure the removal of unnecessary files without the risk of losing important data. To achieve this goal, an application was created in C# using WinUI 3, classification algorithms were implemented using ML.NET, an optimization module was developed based on PowerShell commands, and a comparative analysis of cleaning efficiency and a series of practical tests were conducted.

Keywords: machine learning, system cleaning, ML.NET, WinUI 3, C#, file classification, Windows optimization, PowerShell, intelligent utility.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Скорочення, термін, позначення	Пояснення
AI	Artificial Intelligence – штучний інтелект
ML	<i>Machine Learning</i> – машинне навчання
OC	OC – операційна система
IDE	<i>Integrated Development Environment</i> – інтегроване середовище розробки
CIL	Common Intermediate Language – спільна проміжна мова
CLR	<i>Common Language Runtime</i> – загальномовне виконуюче середовище
MVVM	<i>Model-View-ViewModel</i> – модель-вигляд-модель вигляду

ВСТУП

У сучасному цифровому середовищі стабільна й ефективна робота операційної системи відіграє ключову роль як для пересічних користувачів, так і для фахівців у сфері ІТ. З часом на комп'ютерах накопичуються тимчасові файли, кешовані дані й залишкові компоненти програм, що були видалені. Це призводить до поступового зниження продуктивності системи, підвищення ризику збоїв і загального погіршення користувацького досвіду.

У цьому контексті особливої ваги набувають технології машинного навчання, які відкривають нові перспективи для автоматизованої оптимізації системних процесів. Перспективним напрямом є інтеграція ML.NET, що дозволяє вбудовувати алгоритми класифікації безпосередньо в настільні додатки, підвищуючи точність і безпечність очищення даних без загрози втрати важливих файлів.

Поєднання фреймворку WinUI 3 з мовою програмування C# надає змогу створювати сучасні, інтуїтивно зрозумілі інтерфейси, які поєднують функціональність із візуальною привабливістю й орієнтовані на потреби користувача.

Метою цього дослідження є розробка інтелектуального програмного засобу для Windows, який об'єднує класичні методи очищення з механізмами класифікації файлів на основі алгоритмів машинного навчання. Такий підхід сприятиме ефективнішому обслуговуванню системи та надасть користувачеві розширені можливості контролю за процесом оптимізації.

У межах дослідження буде проаналізовано актуальні запити користувачів, здійснено вивчення можливостей технологічного стеку .NET, ML.NET і WinUI 3, розроблено архітектуру майбутнього застосунку та його інтерфейс. Окрему увагу буде приділено перевірці ефективності роботи моделі машинного навчання в умовах практичного очищення операційної системи.

Актуальність теми:

Надійність і продуктивність операційної системи Windows залишаються визначальними чинниками як у повсякденному використанні, так і під час виконання професійних завдань у різноманітних галузях. Зі збільшенням обсягів цифрових даних та інтенсивності експлуатації ПК проблема накопичення надлишкових файлів стає дедалі помітнішою. Це негативно позначається на швидкодії системи, зменшує доступний дисковий простір і підвищує ризик технічних збоїв.

Більшість стандартних засобів очищення у Windows використовують фіксовані правила, які не враховують індивідуальні особливості системного середовища. Такий підхід часто є надто жорстким або, навпаки, недостатньо ефективним, що може призвести до втрати важливих даних чи неочищення непотрібного контенту.

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває застосування адаптивних технологій, зокрема методів машинного навчання, здатних проводити глибокий аналіз файлової системи та класифікувати об'єкти за релевантними ознаками. Інтеграція ML.NET із графічним інтерфейсом, реалізованим засобами WinUI 3, відкриває нові можливості для створення гнучкого, автоматизованого і водночас безпечного рішення для очищення системи.

Подібне рішення дозволяє зменшити рутинне навантаження на користувача, водночас зберігаючи повноцінний контроль над процесом оптимізації. Відтак розробка інтелектуального інструменту на основі технологій машинного навчання є вкрай актуальним завданням у контексті підвищення якості роботи сучасних комп'ютерних систем.

Мета і завдання дослідження:

Основна мета дослідження полягає у створенні прикладної, зручної у використанні та водночас ефективної утиліти, яка дозволить користувачам виявляти та безпечно видаляти непотрібні файли без шкоди для стабільності операційної системи, а також оптимізувати її роботу. Очікується, що програмне забезпечення сприятиме підвищенню продуктивності персонального комп'ютера,

забезпечуючи при цьому гнучке керування процесом оптимізації та підтримку безпечних сценаріїв через використання PowerShell.

Завдання дослідження:

- Проаналізувати наявні інструменти очищення Windows, виокремити їхні сильні сторони та недоліки.
- Сформулювати концепцію утиліти, що об'єднає традиційні підходи з методами машинного навчання.
- Реалізувати програму на мові C# із застосуванням WinUI 3 для створення інтерфейсу та ML.NET для класифікації файлів та PowerShell – для оптимізації.
- Провести навчання моделі машинного навчання для визначення корисності файлів.
- Виконати тестування утиліти, включаючи оцінку точності класифікації та правильності виконання PowerShell-команд.

Об'єкт дослідження:

Процес очищення та оптимізації ОС Windows із використанням інтелектуальних програмних рішень, що застосовують машинне навчання для аналізу, класифікації та обробки системних файлів.

Предмет дослідження:

Методи та інструменти створення програмного забезпечення для очищення Windows, технології ML.NET та Python для реалізації машинного навчання, компоненти WinUI 3 для побудови користувацького інтерфейсу, методи класифікації даних, а також PowerShell як засіб для впровадження системної оптимізації.

Наукова новизна отриманих результатів :

- Запропоновано підхід до застосування алгоритмів машинного навчання у задачах системного очищення Windows, реалізований на базі Python та впроваджений за допомогою бібліотеки ML.NET та засобів ONNX.

- Розроблено механізм інтеграції з PowerShell, який забезпечує прозорість функціонування програми та надає користувачеві можливість збереження, редагування й повторного використання команд. Це дозволяє підвищити гнучкість та адаптивність роботи утиліти.
- Реалізовано адаптивну логіку аналізу файлів, яка враховує такі параметри, як тип, розмір, дати створення та зміни, що дозволяє точніше виявляти потенційно надлишкові об'єкти.
- Передбачено два режими очищення – базовий (класичний) і розширений (з використанням машинного навчання), що дає змогу користувачеві обирати оптимальний сценарій роботи залежно від потреб.
- Розроблено сучасний інтерфейс на основі WinUI 3, що відповідає актуальним стандартам UX/UI-дизайну для настільних застосунків Windows. Це забезпечує підвищену продуктивність і гнучкість завдяки використанню передових механізмів рендерингу та інтеграції з системними API, адаптивність для різних роздільних здатностей і режимів роботи, що покращує взаємодію користувача з програмою та розширену підтримку анімацій і інтерактивних елементів, що сприяє покращенню юзабіліті та зручності виконання операцій

Практичне значення отриманих результатів:

- Системне адміністрування та IT-підтримка. Запропонована утиліта може використовуватися фахівцями технічної підтримки для автоматизації процесів очищення системи. Це дозволяє оптимізувати витрати часу, знизити навантаження на персонал та мінімізувати ризик людських помилок при виконанні рутинних завдань, що особливо важливо в середовищах із великою кількістю керованих пристроїв.
- Корпоративне середовище. У великих організаціях із численними робочими станціями інтелектуальна автоматизація процесів очищення сприяє підтримці стабільності роботи комп'ютерів та зменшенню витрат на технічне обслуговування. Запропонований підхід також дозволяє

централізовано контролювати стан та продуктивність систем, що важливо для корпоративної ІТ-інфраструктури.

- Пересічні користувачі. Завдяки інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу утиліта є доступною для широкого кола користувачів, включаючи не підготовлених користувачів, які не мають глибоких технічних знань. Адаптивне очищення дозволяє уникнути випадкового видалення важливих файлів, що забезпечує безпечне використання без потреби детальної конфігурації.
- Навчальні заклади та ІТ-курси. Розроблена програма може застосовуватися в освітньому процесі як приклад інтеграції машинного навчання у системні утиліти. Це дає змогу студентам дослідити методи класифікації даних, вивчити практичне використання ML.NET та освоїти принципи розробки прикладного програмного забезпечення для Windows.

Апробація : Владислав Васенко, Наталя Корніловська, *ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ УТИЛІТ ОС WINDOWS. Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» (30 квітня 2025 р., м. Переяслав) : Зб. наук. праць. – Вип. 116. – Переяслав: Університет Григорія Сковороди в Переяславі, 2025. – С. 131-135. – 250 с.*