

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ**

Курсова робота

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»
на тему: **Розробка програми розрахунку втрат води,
при пошкодженнях
трубопроводу**

Львівський
при пошкодженнях

Київ 2020

МЕТА:

Метою курсової роботи є розробка програми розрахунку втрат води, при пошкодженнях трубопроводу. Для виконання роботи необхідно дослідити існуючий стан використання інформаційних технологій, на прикладі приватного акціонерного товариства «Київводоканал», та закріпити набуті знання і практичні навички з дисципліни «Алгоритмізація та програмування».

ЗАВДАННЯ:

- 1) Дослідити літературні джерела, опрацювати предметну область та підготувати математичну базу для вирішення даних задач;
- 2) Обґрунтувати вибір технічних засобів для розв'язку завдань проектування;
- 3) Дослідити переваги та недоліки програм-аналогів;
- 4) Побудувати алгоритм розв'язку задачі;
- 5) Обрати метод розробки програмного забезпечення;
- 6) Розробити структуру додатку та алгоритм його роботи;
- 7) Розробити інструкцію користувача;
- 8) Розробити програмний засіб з розрахунку втрат води при пошкодженнях трубопроводу;
- 9) Перевірити правильність та коректність роботи програми на контрольних прикладах;
- 10) Визначити перспективи удосконалення розробки.

1. Таблиця порівнянь програм-аналогів

Ознака	Програма				
	REHAU H2O	Valtec «Sputnik»	«Онлайн калькулятор втрат води»	Microsoft Excel	Власна розробка
Переваги	Доступна документація, база постійно оновлюється, розрахунки згідно з українськими нормативами	Потужні обчислення, можливість ведення документації	Легкість і простота роботи, мобільність, покрокове виконання	Потужні обчислення	Зручність використання, є можливість розширити та додати інші функції
Недоліки	Необхідне навчання для виконання і аналізу складних завдань	Необхідне навчання для користування	Обмежений функціонал	Обмежений функціонал	Мала функціональна потужність
Вартість	\$ 1000, доступна навчальна версія на 365 днів	Демо версія \$300	Безкоштовно	\$129.99	Безкоштовно
Висновки	Потужний комплекс програм для складних обчислень, їх аналізу	Потужне програмне забезпечення для складних обчислень	Проста програма для використання	Потужне програмне забезпечення, незручно проводити складні обчислення	Просте, власне програмне забезпечення

2. Метод розв'язку задачі

Для виконання задачі курсової роботи, розроблено програму у вигляді зручного Windows-додатку, використано системне програмування та інструмент Windows API (WinAPI).

Кожна Windows-програма з графічним інтерфейсом (віконна програма або GUI-програма) має два суттєвих компоненти: головну функцію WinMain(), яка ініціалізує вікно, і функцію WindowProc(), яка обслуговує повідомлення Windows

повідомлення WinProc
функцію WinProc() яка обслуговує
WinMain() яка ініціалізує вікно і
суттєвих компоненти: головну функцію

Алгоритм роботи програми розрахунку втрат води:

Крок 1. Початок.

Крок 2. Ввести радіус пошкодження. користуючись підказками інтерфейсу.

Крок 3. Натиснути кнопку «Розрахунок». (На даному кроці пораховано площу пошкодження мережі трубопроводу).

Крок 4. Якщо площу пошкодження надано іншим департаментом (не потрібно розраховувати), то одразу перейти до кроку 5.

Крок 5. Ввести час пошкодження.

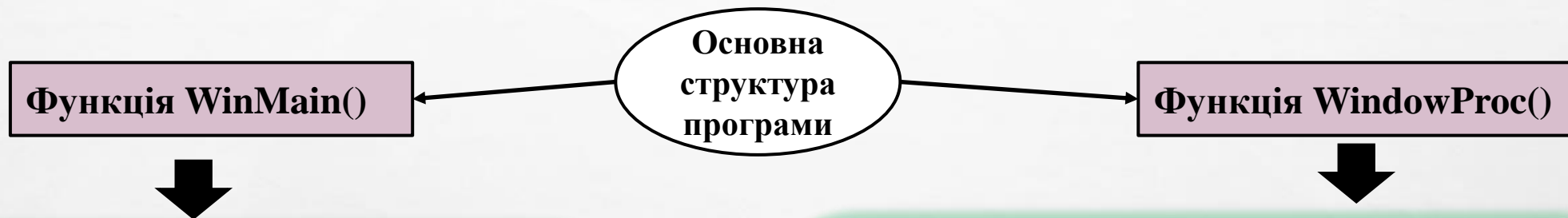
Крок 6. Ввести робочий тиск.

Крок 7. Ввести площу пошкодження.

Крок 8. Знайти результат натисканням відповідної кнопки, яка активує розрахунок втрат води за формулою.

Крок 9. Кінець.

3. Опис реалізованих функцій



Функція `WinMain()` викликається Windows при запуску кожної віконної програми. Задачами цієї функції є реєстрація класу вікна, створення примірника вікна заданого класу та відображення його на екрані. Вона також містить цикл повідомлень для одержання із черги повідомлень, адресованих програмі.

Функція `WindowProc()`, яка інколи має ім'я `WndProc()` або й інше, викликається операційною системою кожного разу, коли повідомлення має передаватися вікну програми. Така функція називається функцією із зворотним викликом (Callback Function). Зазвичай кожне вікно програми має власну функцію `WindowProc()`. Задачею цієї функції є обробка повідомлень, адресованих вікну програми.

3. 1. Опис реалізованих функцій. Функція WinMain()

Функція WinMain() це точка входу до програми Windows. Вона ініціалізує програму, відображує вікно програми на екрані і запроваджує основний цикл повідомлень: `int WINAPI WinMain(HINSTANCE hInstance, HINSTANCE hPrevInstance, LPSTR lpCmdLine, int nCmdShow)`.

Описання дескрипторів функції WinMain()

№П/П	Дескриптор	Описання
1.	hInstance	Дескриптор примірника. Це 32-розрядне число, що ідентифікує примірник програми в середовищі ОС. Цей номер надає Windows, коли програма запускається на виконання.
2.	hPrevInstance	Дескриптор попереднього примірника, завжди NULL.
3.	lpCmdLine	Параметри командного рядка
4.	nCmdShow	Визначає спосіб відображення вікна.

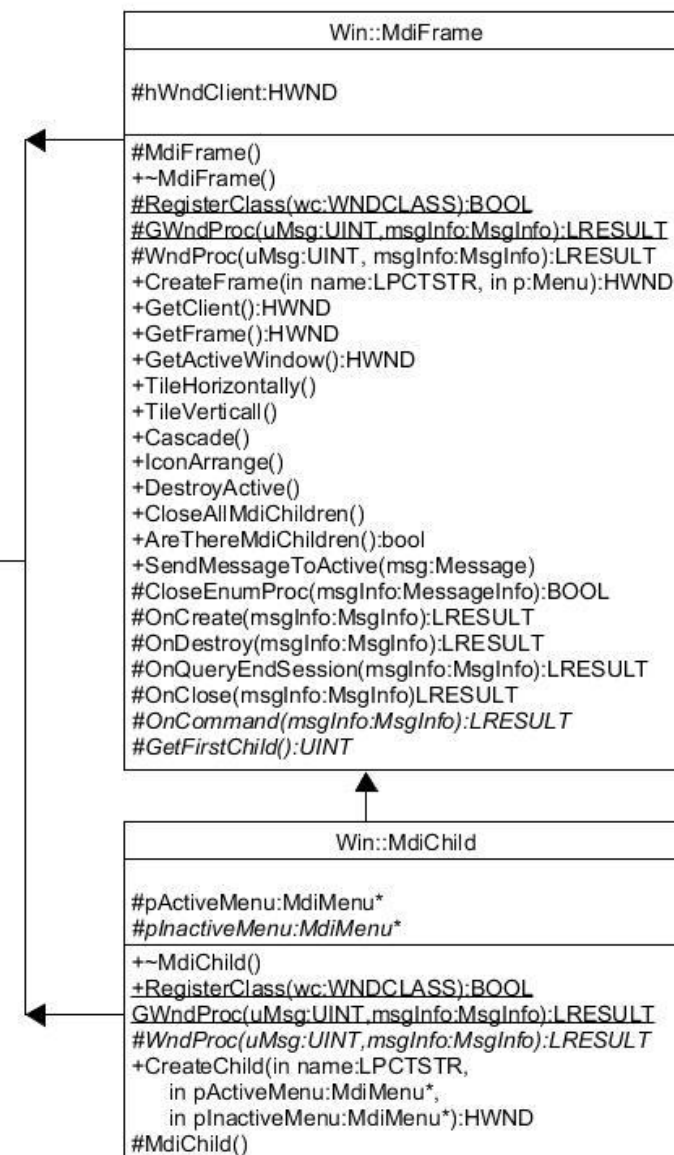
Функція WinMain() завершується, коли отримує повідомлення WM_QUIT. Повертає код завершення, що міститься в параметрі wParam

3. 1. 1. Опис реалізованих функцій. Функція WinMain()

UML діаграма класів, що показує, які методи та типи даних використані для даного класу.



UML діаграма класів, що показує класи: Window, MdiFrame і MdiChild. Дана діаграма показує які методи та типи даних було використано для створення головного вікна та дочірніх вікон.



3. 2. Опис реалізованих функцій. Функція WinMain()

Описання функцій WinMain()

№ П/П	Функція	Описання
1.	CreateWindow()	Після реєстрації класу вікна можна створювати примірники вікна, посилаючись на цей клас. Для цього використовують функцію CreateWindow(), яка повертає дескриптор створеного вікна. Цей дескриптор зберігаємо для подальшого звернення до вікна. Функція використовує дані із структури WNDCLASSEX через вказівник на ім'я зареєстрованого класу lpClassName.
2.	ShowWindow()	Після виклику функції ShowWindow(), вікно з'являється на екрані.
3.	GetMessage()	Дістає повідомлення з черги повідомлень програми і копіює його в структуру типу MSG. Вона повертає TRUE, доки не зустріне повідомлення WM_QUIT, тоді повертає FALSE і закінчує цикл повідомлень.
4.	TranslateMessage()	Переводить коди віртуальних клавіш на коди символів у повідомленні.
5.	DispatchMessage()	Дана функція повертає повідомлення Windows, яка пересилає його вікну, якому воно було адресоване.

3. 3. Опис реалізованих функцій. Функція WindowProc()

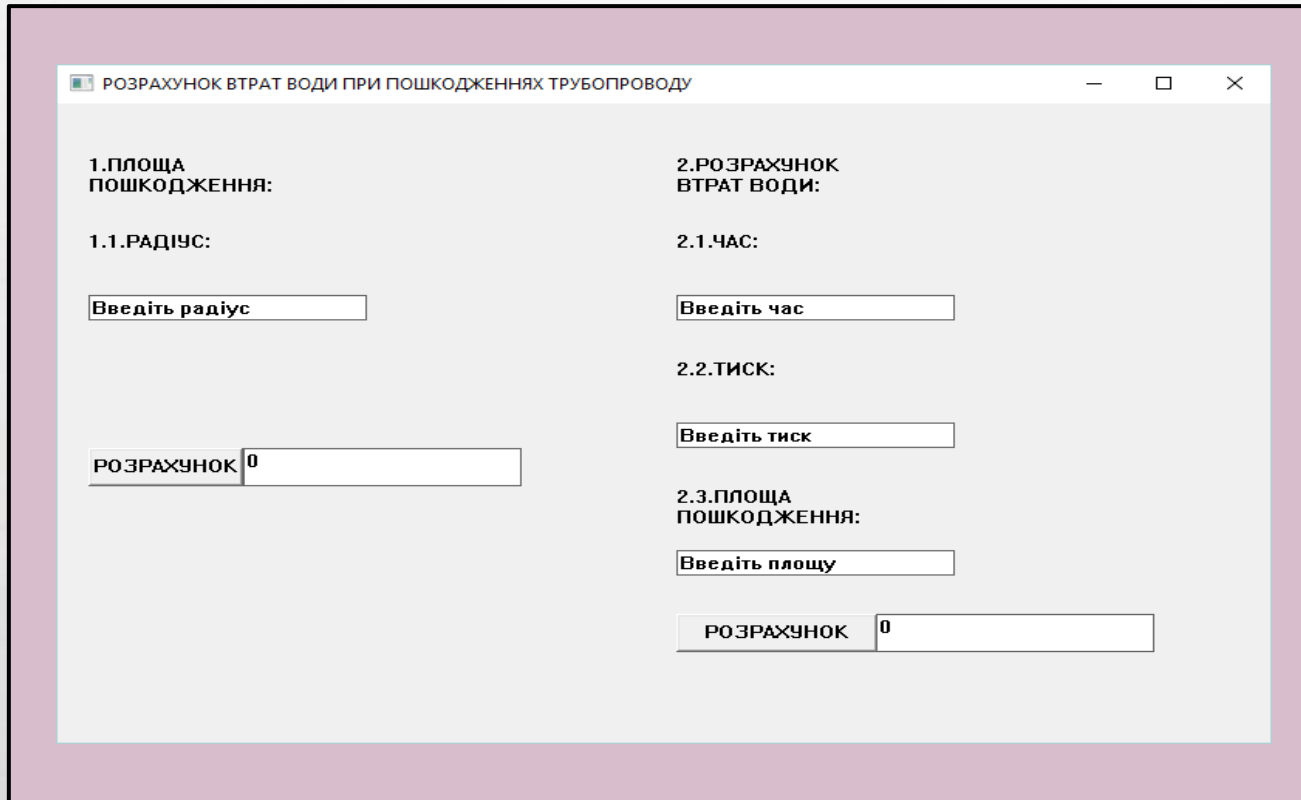
Весь код, який визначає поведінку програми, включається у процедуру обробки повідомлень. Це функція WindowProc(), на яку посилається WinMain() через структуру WNDCLASSEX. Функція WindowProc() аналізує потік повідомлень із черги, відбирає повідомлення, на які вона повинна відреагувати, і викликає відповідні функції (ділянки коду), відповідальні за обробку тих чи інших подій.

Описання параметрів функції WindowProc ()

№П/П	Значення	Параметр
1.	HWND hWnd	Дескриптор вікна, в якому відбувається подія, що викликає повідомлення.
2.	UINT uMsg	Ідентифікатор повідомлення (ID), 32-розрядне значення, яке вказує тип повідомлення.
3.	LPARAM wParam	32-розрядне значення, що містить додаткову інформацію залежно від типу повідомлення.
4.	LPARAM lParam	32-розрядне значення, що містить додаткову інформацію залежно від типу повідомлення.

Процес декодування повідомлення, яке посилає Windows, зазвичай виконується за допомогою оператора вибору switch у функції WindowProc() на підставі числового коду повідомлення.

4. Опис інтерфейсу



РОЗРАХУНОК ВТРАТ ВОДИ ПРИ ПОШКОДЖЕННЯХ ТРУБОПРОВОДУ

1. ПЛОЩА ПОШКОДЖЕННЯ:

1.1. РАДІУС:

Введіть радіус

РОЗРАХУНОК 0

2. РОЗРАХУНОК ВТРАТ ВОДИ:

2.1. ЧАС:

Введіть час

2.2. ТИСК:

Введіть тиск

2.3. ПЛОЩА ПОШКОДЖЕННЯ:

Введіть площу

РОЗРАХУНОК 0

Для запуску програми, необхідно відкрити файл RVT.exe, подвійним натисканням «миші». Після запуску програми відкриється головне меню, з кнопками та полями редагування куди необхідно ввести дані про пошкодження трубопроводу та натиснути кнопку «Розрахунок».

5. Результат роботи програмного продукту

РОЗРАХУНОК ВТРАТ ВОДИ ПРИ ПОШКОДЖЕННЯХ ТРУБОПРОВОДУ

1. ПЛОЩА ПОШКОДЖЕННЯ:

1.1. РАДІУС:

2

РОЗРАХУНОК 12.5

2. РОЗРАХУНОК ВТРАТ ВОДИ:

2.1. ЧАС:

3

2.2. ТИСК:

1

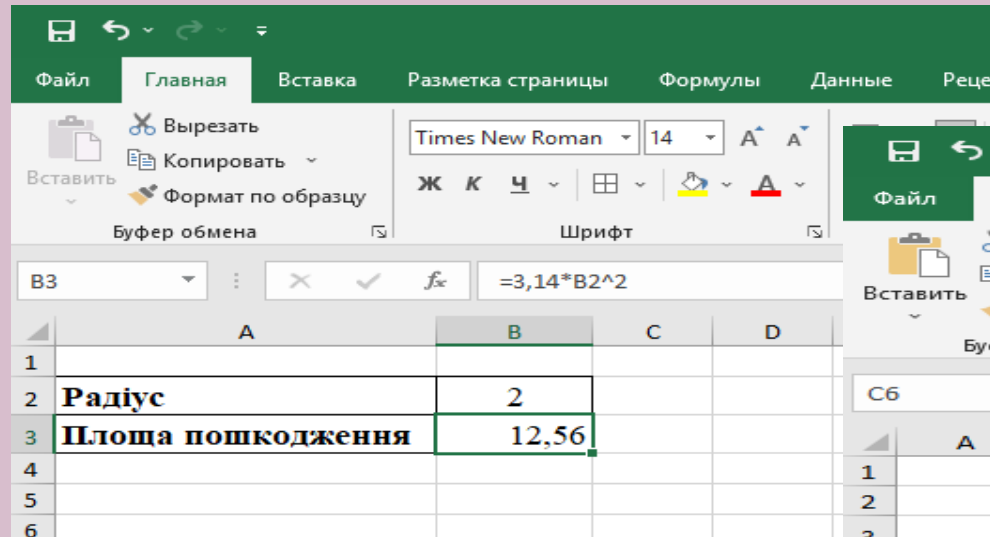
2.3. ПЛОЩА ПОШКОДЖЕННЯ:

13

РОЗРАХУНОК 103

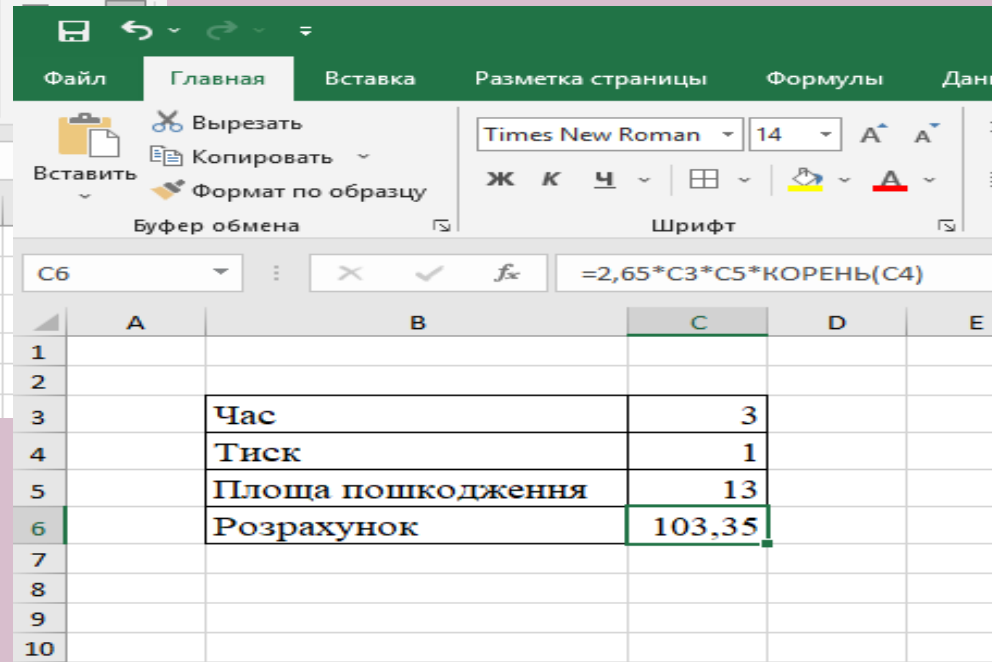
Результати роботи програми перевірено на контрольних прикладах. Розрахунки виконано як і в розробленій програмі, так і в Excel. Вводимо радіус пошкодження 2, натискаємо на кнопку «Розрахунок», і в результаті програма рахує за формулою знаходження площі пошкодження: $F = \pi * \text{row}(a, 2)$. Далі вводимо час тривалості аварії – 3 години, робочий тиск – 1, та переносимо площу пошкодження, пораховану за першою формулою – 12. Натискаємо на кнопку «Розрахунок». Програма рахує за формулою $Q = K * d * b * (\text{row}(c, 1/2))$. Результатом розрахунку є 103. Тобто, під час аварії на основних водопроводах тривалістю 3 години втрачено 103 кубічних метрів води.

5.1. Результат роботи програмного продукту (перевірка в Excel)



The screenshot shows the Excel interface with the 'Главная' (Home) tab selected. The formula bar displays the formula $=3,14*B2^2$ in cell B3. The spreadsheet shows the following data:

	A	B	C	D
1				
2	Радіус	2		
3	Площа пошкодження	12,56		
4				
5				
6				



The screenshot shows the Excel interface with the 'Главная' (Home) tab selected. The formula bar displays the formula $=2,65*C3*C5*КОРЕНЬ(C4)$ in cell C6. The spreadsheet shows the following data:

	A	B	C	D	E
1					
2					
3		Час	3		
4		Тиск	1		
5		Площа пошкодження	13		
6		Розрахунок	103,35		
7					
8					
9					
10					

Отже, як показали результати тестування, програма працює коректно, графічний інтерфейс є зручним та інтуїтивно зрозумілим.

Всі вимоги технічного завдання виконані.

Висновки:

В результаті виконання курсової роботи вирішено задачу автоматизації розрахунку втрат води при пошкодженнях трубопроводу в департаментах Київводоканал. Для цього створено та реалізовано програму з користувацьким інтерфейсом.

У першому розділі виконано огляд наукової літератури, розглянуто програми аналоги розрахунку втрат води, обґрунтовано вибір мови програмування та середовище розроблення, також розглянуто компілятори аналоги, де вказані всі переваги та недоліки. Створено постановку задачі розроблення програми.

У другому розділі розглянуто математичну основу алгоритмів та встановлено етапи розв'язку задачі у вигляді блок-схем алгоритмів.

У третьому розділі описано основну програму, створено інструкцію користувача, та протестовано результати розрахунків та правильності роботи програми.

Всі пункти технічного завдання виконані в повному обсязі. В подальшому програму можна вдосконалити з подальшим додаванням інших формул та зміні користувацького інтерфейсу за вимогою інженерів водоканалу.

Дякую за увагу!!!