

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП	5
1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ	11
2 ОБГРУНТУВАННЯ АЛГОРИТМУ І СТРУКТУРИ ПРОГРАМИ	12
3 РОЗРОБКА ПРОГРАМИ.....	13
4 ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМИ І РЕЗУЛЬТАТИ ЇЇ ВИКОНАННЯ	16
ВИСНОВОК	18
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	19
ДОДАТКИ	

					ТНТУ КРКН 15.010.084.0010 ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

АНОТАЦІЯ

Описано об'єктно-орієнтований підхід розробки програмних продуктів мовою програмування C++. Застосовано уніфіковану мову моделювання (UML) для відображення акторами та прецедентами в потреби до системи. Результатом роботи є інженерний калькулятор, який виконує основні математичні дії.

					ТНТУ КРКН 15.010.084.0010 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Мова Сі++ багато в чому є надмножиною Сі. Нові можливості Сі++ включають оголошення у вигляді виразів, перетворення типів у вигляді функцій, оператори new і delete, тип bool, посилання, розширене поняття константності та змінності, функції, що підставляються, аргументи за умовчанням, перевизначення, простори імен, класи (включаючи і всі пов'язані з класами можливості, такі як успадкування, функції-члени (методи), віртуальні функції, абстрактні класи і конструктори), перевизначення операторів, шаблони, оператор::, обробку винятків, динамічну ідентифікацію і багато що інше. Сі++ є також мовою строгого типування і накладає більше вимог щодо дотримання типів, порівняно з Сі. Вже довгий час не припиняються спори, що краще: Delphi або С/С++/Visual С++. Причому в більшості випадків порівнюються дві принципово різні речі. Адже до сьомої версії ім'я Delphi носило лише середовище розробки, а мова її компілятора була Object Pascal (у Delphi7 борландовці вирішили усунути таке упущення, і тепер і мова називається Дельфі). Те ж саме і з Visual С++: ця IDE накручена на Microsoft С/С++ Compiler (cl.exe). Тому коректним було б зіставлення Delphi і Visual Studio або об'єктного паскаля і С++. Чому саме сі-плюс-плюс, а не С? Та тому що С - процедурно-орієнтована мова середнього рівня, а Object Pascal - високорівневий, з підтримкою ООП і абстракцій, тобто це зовсім різні речі. С++ був розвинутий з мови програмування С і за дуже малими виключеннями зберігає С як підмножину. Базова мова, С підмножина С++, спроектована так, що існує дуже близька відповідність між його типами, операціями й операторами і комп'ютерними об'єктами, з якими безпосередньо приходиться мати справу: числами, символами й адресами. Microsoft VisualС++ містить безліч інтегрованих засобів візуального програмування. Компілятор VisualС++ містить багато нових інструментальних засобів і поліпшених можливостей, надає величезні можливості в плані оптимізації додатків, внаслідок чого можна отримати

					ТНТУ КРКН 15.010.084.0010 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виграш як відносно розміру програми, так і відносно швидкості її виконання, незалежно від того, що являє собою ваш додаток.

Система Microsoft VisualC++ дозволяє створювати як маленькі програми і утиліти для персонального використання, так і корпоративні системи, що працюють з базами даних на різних платформах.

Microsoft Visual Studio Debugger — зневаджувач, що входить до складу всіх версій Microsoft Visual Studio. Спочатку цей зневаджувач значну частку свого підходу і функціональності перейняв від CodeView, окремого текстового зневаджувача, який поставлявся з Microsoft Visual C++ версії 1.5 і нижче.

Серед найбільш просунутих можливостей, що з'явилися в останніх версіях зневаджувача, можна відзначити:

- Повну символічну і сирцеву інтеграцію
- Прив'язування до і відв'язування від процесів
- Вбудоване зневадження програм, написаних на мовах .NET і природних мовах для Windows, (наприклад, виклики з C# в C++)
- Можливість зневадження з віддаленої машини
- Повна підтримка C++, включаючи шаблони і стандартну бібліотеку
- Зневадження веб-сервісів ASP.NET
- Єдиний стандарт для просунутих можливостей точок зупину, включаючи умови, адреси, дані
- Безліч способів представлення стану програм і даних, включаючи кілька вікон перегляду, ниті, стек викликів та модулі
- Відображення використовуваної бібліотеки та користувацьких типів даних можна налаштовувати (наприклад, для показу вмісту контейнерного класу докладніше, ніж просто показувати його основну структуру)
- Можливість керувати за допомогою макросів або скриптів. Можна застосовувати будь-яку мову, котра може взаємодіяти з COM
- Підтримка принципу *Виправ і продовжуй* (англ. *Edit and continue*), що дозволяє змінювати сирцевий код і його перекомпіляцію без перезапуску програми (тільки для 32-бітних застосунків)
- Локальне та віддалене зневадження збережених процедур SQL на підтримуваних версіях Microsoft SQL Server.

					ТНТУ КРКН 15.010.084.0010 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Назва «Cі++» була вигадана Ріком Масситті (Rick Mascitti) і вперше було використана в грудні 1983 року. Раніше, на етапі розробки, нова мова називалася «Cі з класами». Ім'я, що вийшло у результаті, походить від оператора Cі «++» (збільшення значення змінної на одиницю) і поширеному способу присвоєння нових імен комп'ютерним програмам, що полягає в додаванні до імені символу «+» для позначення поліпшень. Згідно Страуструпу, «ця назва указує на еволюційну природу змін Cі». Виразом «C+» називали ранішню, не пов'язану з Cі++, мову програмування.

У 1949 році у Філадельфії (США) під керівництвом Джона Мочлі був створений "Стислий код" - перший примітивний інтерпретатор мови програмування. У 1951 році у фірмі Remington Rand американська програмістка Грейс Хоппер розробила першу транслуючи програму, що називалася компілятором (compiler - компоновщик). У 1957 році у штаб-квартирі фірми IBM на Медісон-авеню у Нью-Йорку з'явилася перша повна мова Фортран (FORmula TRANslation - трансляція формул). Групою розробників керував тоді відомий 30-річний математик Джон Бекус. Фортран - це перша із "дійсних" мов високого рівня.

Далі, у 1972 році 31-літній фахівець із системного програмування фірми Bell Labs Денніс Рітчі розробив мову програмування Cі. У 1984 році французький математик та саксофоніст Філіп Кан засновує фірму Borland International. Далі з'явився діалект мови Cі фірми Borland.

На початку Cі була розроблена як мова для програмування в операційній системі Unix. Незабаром він став поширюватися для програмістів-практиків. Наприкінці 70-х були розроблені транслятори Cі для мікроЕОМ операційної системи CP/M. Після появи IBM PC стали з'являтися і компілятори мови Cі (для таких комп'ютерів їх зараз декілька десятків). У 1983 р. американський Інститут Стандартів (ANSI) сформував Технічний Комітет X3J11 для створення стандарту мови Cі. На сьогодні мова Cі++, що з'явилася як послідовник Cі, підпорядковується більшості вимог стандарту.

В 1998 році мова Cі++ була стандартизована Міжнародною організацією стандартизації під номером 14882:1998— Мова Програмування

					ТНТУ КРКН 15.010.084.0010 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ci++. В даний час робоча група МОС працює над новою версією стандарту під кодовою назвою C++09 (раніше відомий як C++0X), який має вийти в 2009 році.

Стандарт Ci++ на 1998 рік складається з двох основних частин: ядра мови і стандартної бібліотеки. Стандартна бібліотека Ci++ увібрала в себе бібліотеку шаблонів STL, що розроблялася одночасно із стандартом. Зараз назва STL офіційно не вживається, проте в кругах програмістів на Ci++ ця назва використовується для позначення частини стандартної бібліотеки, що містить визначення шаблонів контейнерів, ітераторів, алгоритмів і функторів.

Стандарт Ci++ містить нормативне посилання на стандарт Ci від 1990 року і не визначає самостійно ті функції стандартної бібліотеки, які запозичуються із стандартної бібліотеки Ci.

Поза тим, існує величезна кількість бібліотек Ci++, котрі не входять в стандарт. У програмах на Ci++ можна використовувати багато бібліотек Ci.

Програмування – це процес написання, тестування і підтримки комп'ютерних програм. З розвитком програмування виникла ідея поєднати в межах однієї сутності дані і код, що безпосередньо опрацьовує ці дані. Така сутність отримала назву об'єкт, а відповідний підхід до створення програм називають об'єктно-орієнтованим програмуванням.

Об'єктно-орієнтоване програмування (ООП) – це парадигма програмування, яка розглядає програму як сукупність гнучко пов'язаних між собою об'єктів.

Основні переваги концепції ООП:

- можливість створювати користувацькі типи даних (класи);
- приховування деталей реалізації (інкапсуляція);
- можливість повторного використання коду (наслідування);
- інтерпретація викликів процедур та функцій на етапі виконання (поліморфізм).

Клас – це спеціальна конструкція мови програмування, що використовується для групування пов'язаних змінних та функцій.

Інкапсулювання – це механізм в програмуванні, який пов'язує в одне ціле функції і дані, якими вони маніпулюють, а також захищає їх від зовнішнього доступу і неправильного застосування.

Успадкування – це властивість, з допомогою якої один об'єкт може набувати властивостей іншого. При цьому підтримується концепція ієрархічної класифікації.

Поліморфізм дозволяє писати більш абстрактні програми і підвищити коефіцієнт повторного використання коду. Разом з інкапсуляцією і успадкуванням поліморфізм також являє собою одну із важливих концепцій ООП. Застосування цієї концепції дозволяє значно полегшити розробку складних програм.

Калькулятор можна використовувати для виконання як простих операцій: додавання, віднімання, множення і ділення, так і для обчислення більш складних операцій. У калькуляторі також передбачені можливості для виконання програмованих, інженерних і статистичних обчислень. Можна робити обчислення, натискаючи на кнопки калькулятора або вводячи символи з клавіатури. Програма написана на об'єктно-орієнтованій системі програмування MS Visual C++. Основою цієї мови, як можна побачити з назви є мова програмування C++. В MS Visual C++ присутні багато різних компонентів, які надають широкий вибір при проектуванні, що дозволяє найкращим чином налагодити програму під поставлену задачу. Вбудований потужний довідник (MSDN) та різні програми, які допомагають програмісту при написанні коду програми. Розробка та опис алгоритму розв'язку задачі Алгоритмом називається директива, яка визначає порядок виконання дій (операцій) над даними з метою отримання шуканого результату. Процес підготовки розв'язку задачі на ЕОМ називається алгоритмізацією. Розробка алгоритму складається з декількох етапів. Вивчення завдання даного для алгоритму задачі. Часто завдання представлене в описовій формі з

					ТНТУ КРКН 15.010.084.0010 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використанням формул, таблиць, графіків. Необхідно глибоко вивчити процес, що алгоритмізується, виявити закономірності явищ, що його складають. Визначається вхідна вихідна інформація, задаються області зміни аргументів, точність обчислень. Вхідна інформація повинна бути повною. Виконується математична формалізація описової умови задачі. Її мета – побудувати масиви арифметичних і логічних операторів. До масиву логічних операторів входять всі умови що відображають закономірності процесу який алгоритмізується.

					ТНТУ КРКН 15.010.084.0010 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ

Розробляємо програму для виконання операцій над числами або алгебраїчними формулами. Після запуску програми перед користувачем з'явиться вікно програми з цифрами від 0 до 9 та кнопками які відповідають за математичні дії. Користувач може робити обчислення різних рівнів складності.

					ТНТУ КРКН 15.010.084.0010 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 1			
Розроб.		Кокота В.Б.						
Перевір.		Бревус В.М.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.					ТНТУ ФІС гр. СН-21			
					Літ.	Арк.	Акрушів	
						11	22	

2 ОБГРУНТУВАННЯ АЛГОРИТМУ І СТРУКТУРИ ПРОГРАМИ

В програмі створено основний клас «scientific_calculator». Цей клас інкапсулює методи, які реалізують основні математичні дії: додавання, віднімання, множення, ділення, знаходження факторіала, кореня квадратного, логарифма, піднесення до степеня, обчислення тригонометричних функцій.

Програма робить очищення форми, друк результату на форму, перевірка чи введено користувачем щось на формі, дістає значення з форми і записує змінну класу, запам'ятовує останнє введені значення користувачем, проводить калькуляцію результату.

В наслідуваних файлах заголовках включено основні файли заголовки зі стандартної бібліотеки C++.

					ТНТУ КРКН 15.010.084.0010 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 РОЗРОБКА ПРОГРАМИ

В класі Scientific_calculator задіяні такі методи:

Метод add виконує додавання чисел та повертає значення на екран.

Метод sub виконує віднімання чисел та повертає значення на екран.

Метод mul виконує множення чисел та повертає значення на екран.

Метод div обчислює ділення двох чисел та повертає значення на екран. Якщо виконується ділення на 0, то на екран виведеться знак безкінечності ∞ .

Метод pow виконує обчислення числа піднесеного до заданого степеня та повертає значення на екран. Функція pow повертає значення x в степені y . Якщо y дорівнює 0, pow повертає значення 1. Якщо x дорівнює 0 і y від'ємне, pow встановлює errno в ERANGE і повертає HUGE. Якщо x від'ємне, а y не є цілою, функція друкує повідомлення про помилку DOMAIN в stderr, встановлює errno в ERANGE і повертає або додатне, або від'ємне значення HUGE. У випадку переповнення або втрати значущості ніякого повідомлення не друкується.

Метод sqrt виконує обчислення кореня квадратного від заданого числа.

Функція sqrt повертає результат обчислення квадратного кореня. Якщо x – від'ємне, функція друкує повідомлення про помилку DOMAIN в stderr, встановлює errno в EDOM і повертає 0.

Метод log виконує обчислення натурального логарифму і повертає значення на екран. При успішному завершенні log повертає обраховане значення ($\ln(x)$). Якщо аргумент x переданий функції log менше 0, то глобальній змінній errno присвоюється значення: EDOM - Помилка області визначення. $\log(0)$ повертає значення зворотне HUGE_VAL і присвоює глобальній змінній errno значення ERANGE. Обробку помилок для даної функції можна змінити за допомогою функції matherr.

Метод `fuct` обчислює факторіал заданого числа і повертає значення на екран.

Метод `tan` обчислює тангенс заданого числа і повертає значення на екран. Функція `tan` повертає тангенс x . Якщо x великий, при обрахунках може виникнути часткова втрата значущості. У цьому випадку `tan` виробляє помилку `PLOSS`, але повідомлення не друкує. Якщо x настільки великий, що загальна значимість результату втрачається, тоді `tan` друкує повідомлення про помилку `TLOSS` в `stderr` і повертає 0. В обох випадках `errno` встановлюється в `ERANGE`.

Метод `sin` обчислює синус заданого числа і повертає значення на екран. Функція `sin` повертає синус x . Якщо x великий, то може виникнути часткова втрата значущості результату. У цьому випадку `sin` виробляє помилку `PLOSS`, але повідомлення не друкує. Якщо x настільки великий, що втрачається загальна значимість результату, тоді `sin` друкує повідомлення про помилку `TLOSS` в `stderr` і повертає 0. В обох випадках `errno` встановлюється в `ERANGE`.

Метод `cos` обчислює косинус заданого числа і повертає значення на екран. Функція `cos` повертає косинус x . Якщо x великий, в результаті може виникнути часткова втрата значущості. У цьому випадку `cos` виробляє помилку `PLOSS`, але повідомлення не друкує. Якщо x настільки великий, що втрачається загальна значимість результату, то `cos` друкує повідомлення про помилку `TLOSS` в `stderr` і повертає 0. В обох випадках `errno` встановлюється в `ERANGE`.

Метод `mod` виконує цілочисельне ділення, повертаючи залишок.

Також цей клас використовує конструктор `scientific_calculator`, який виділяє пам'ять для об'єкта та деструктор `~scientific_calculator`, який знищує виділену конструктором пам'ять.

В додатку Б представлено діаграму класів. Головним та єдиним класом є `Scientific_calculator`, який інкапсулює методи, які реалізують основні математичні дії: додавання, віднімання, множення, ділення,

знаходження факторіала, кореня квадратного, логарифма, піднесення до степеня, обчислення тригонометричних функцій.

Цей клас представлений на Рисунку. 3.1.



Рисунок 3.1 Клас Scientific_calculator

4 ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМИ І РЕЗУЛЬТАТИ ЇЇ ВИКОНАННЯ

При запуску програми відображається вікно зображено на Рис. 4.1.



Рис. 4.1 Вікно програми

На рис. 4.2 – 4.4 зображено тестування програми діленням чисел 987654321 та 123456789.

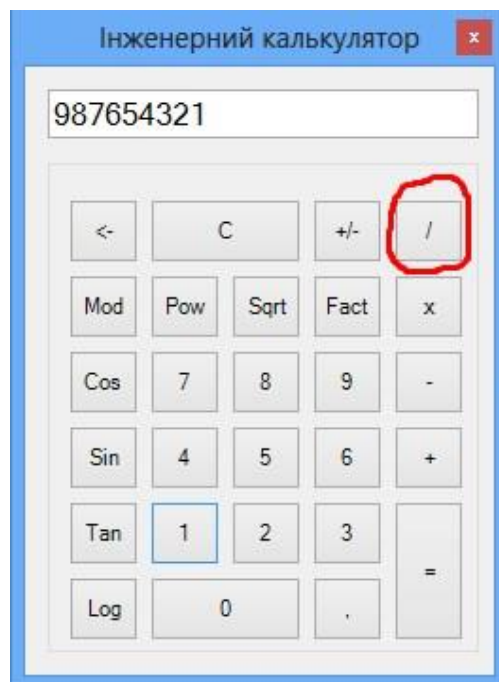


Рис. 4.2 Тестування програми

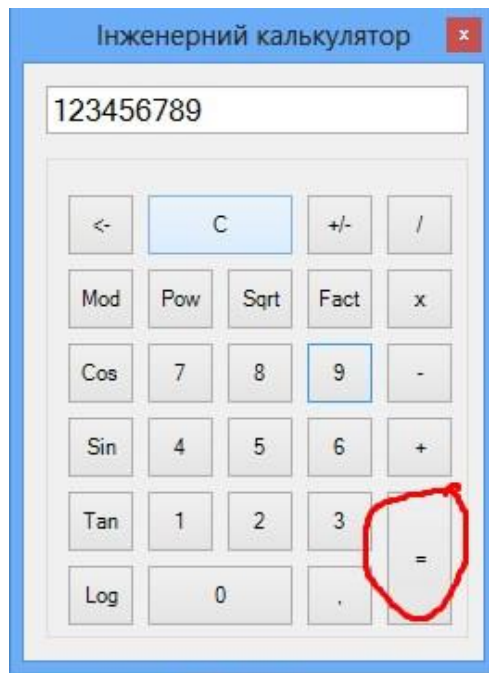


Рис. 4.3 Тестування програми

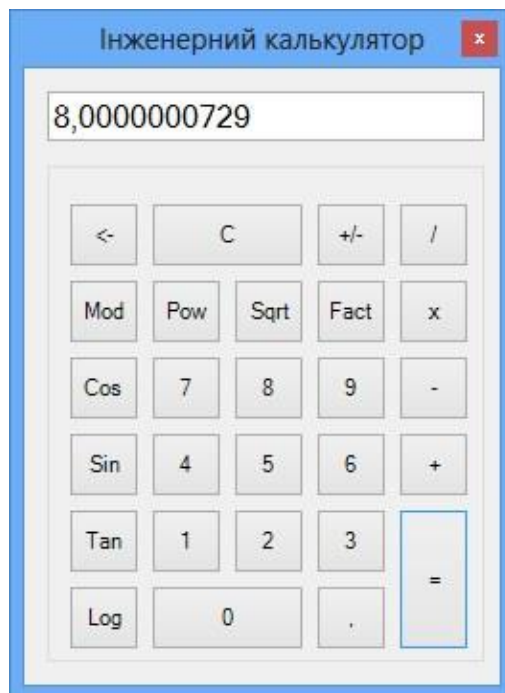


Рис. 4.4 Тестування програми

ВИСНОВОК

В результаті виконання роботи було розроблено інженерний калькулятор, який виконує математичні дії.

Було використано мову програмування C++. Також в результаті роботи було використано ООП, а саме інкапсуляція. Забезпечена модульність.

Було розроблено діаграму класів.

					ТНТУ КРКН 15.010.084.0010 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Орлов С. А. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник. - СПб.: Питер, 2002. – 464 с. ISBN: 5-94723-145-X(рус.).
2. Прата С. Язык программирования C++. Лекции и упражнения, 6-е изд. / Стивен Прата : Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2012. – 1248 с. ISBN 978-5-8459-1778-2 (рус.).
3. Страуструп Б. Язык программирования C++: Специальное издание. / Бьерн Страуструп. Пер. с англ. – М.: Издательство Бином, 2011. – 1136 с. ISBN 978-5-7989-0425-9 (рус.).
4. Дейтел Х.М. Как программировать на C++: 5-е издание. / Х.М. Дейтел, П. Дж. Дейтел : Пер. с англ. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2008. – 1456 с. ISBN 978-5-9518-0224-8 (рус.).
5. В.В.Яценко - Введение в Криптографию. /:Издательство ЧеРо, 1999. – 271 с. ISBN: 5-900916-40-5 (рус.).
6. К. Джамаса. Учимся программировать на языке C++: Пер. С англ.. – Москва: Мир, 1997. 320с.

ДОДАТОК А

Лістинг «Scientific_calculator.h»

```
#pragma once

class scientific_calculator
{
private:
    scientific_calculator();

public:
    ~scientific_calculator();
    static double add(double first, double sec);
    static double sub(double f, double s);
    static double mul(double f, double s);
    static double div(double f, double s);

    static double pow(double number, double pow_value);
    static double sqrt(double number, double value);

    static double log(double val);
    static double fact(int val);
    static double tan(double val);
    static double sin(double val);
    static double cos(double val);
    static double mod(double number, double mod_val);
}
```

					ТНТУ КРКН 15.010.084.0010 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК Б

Діаграма класів

