

**Міністерство освіти і науки України**  
**Національний технічний університет**  
**«Дніпровська політехніка»**



**ЗВІТ**  
**про виконання лабораторних робіт**  
**з дисципліни**  
**«Аналіз програмного забезпечення»**

Виконавець:  
ст. гр. 124-19-2  
Рижченко Д.В.

Викладач:  
Шевченко Ю.О.

**Дніпро**  
**2023 р**

Калькулятор (лат. Calculator): Електронно-обчислювальний пристрій для виконання операцій над числами або алгебраїчними формулами;

Комп'ютерна програма, яка емулює функції калькулятора. Спеціалізована програма, яка автоматично проводить деякий вид розрахунків Застаріла професія (людина, що здійснювала калькуляцію).

В СРСР для позначення малогабаритного обчислювального пристрою використовувався термін «мікрокалькулятор», вперше застосований у 1973-му році для мікрокалькулятора «Електроніка БЗ-04». Просто «калькуляторами» називали великі за розміром настільні обчислювальні пристрої. І настільні, і мікрокалькулятори офіційно називалися електронними клавійними обчислювальними машинами.

Сьогодні, у зв'язку з тим, що в англійській мові використовується тільки термін «калькулятор» (англ. Calculator), термін «мікрокалькулятор» поступово виходить з обігу. Сучасні калькулятори є електронними пристроями.

У минулому для математичних обчислень використовувалися абак, рахівниця, математичні таблиці (особливо таблиці логарифмів), логарифмічні лінійки і механічні або електромеханічні арифмометри. Популярними сьогодні є калькулятори, вбудовані в персональні комп'ютери, стільникові телефони, КПК і навіть наручний годинник.

Калькулятор реалізує один (дуже рідко - два) з трьох варіантів логіки операцій, тобто порядку введення команд, який потрібний для виконання арифметичних обчислень (команд складання, віднімання, множення та поділу). Це арифметична логіка, логіка алгебри та логіка обчислень зі зворотним польським записом. Перші дві базуються на інфіксною нотації (коли запису формули знак бінарної операції міститься між операндами), остання — на постфіксною нотації (коли знак операції міститься після операндів, яких він належить).

Арифметична логіка виходить з інфіксної нотації без пріоритетів і дужок. Для виконання операції " $a * b$ " (де "\*" - довільна бінарна операція) користувач спочатку набирає значення  $a$ , потім натискає одну з клавіш бінарної операції ("+", "-", "×", "÷", можливо також "ух"), потім набирає значення  $b$  і натискає клавішу "=". Виконується введена операція над числами  $a$  та  $b$ , а її результат відображається на дисплеї. Якщо замість «=» користувач знову натисне клавішу бінарної операції, то станеться те саме — раніше введена операція виконається і її результат відобразиться, але цей результат стане першим операндом для операції, клавіша якої була натиснута. Так, наприклад, для обчислення значення виразу " $30 * 5 + 45$ " користувач повинен послідовно натиснути клавіші: "3", "0", "×", "5", "+", "4", "5", "=". При цьому після натискання плюса виконається множення 30 на 5, раніше введене, на дисплеї з'явиться результат 150, а після знаку рівності з'явиться остаточний результат 195. Арифметична логіка не передбачає наявності пріоритетів операцій, всі операції виконуються в порядку, в якому вводяться. Так, спроба обчислення виразу  $1 + 2 \times 3$  шляхом натискання кнопок у послідовності «1», «+», «2», «×», «3», «=» призведе до невірного результату, тому що спочатку буде виконано додавання, і тільки потім множення, що дасть у результаті 9, а не 7, як має вийти згідно з правилами математики. Щоб отримати правильний результат, користувач повинен змінити порядок введення: виконати спочатку операцію множення, а потім - додавання.

Різновид арифметичної логіки, в якій використовується постфіксна нотація для складання та віднімання. Відмінною особливістю калькуляторів з цією логікою є наявність клавіш із позначками "+=" та "-=". Натискання на ці клавіші призводить до обчислення, відповідно, суми та різниці останніх двох введених чисел. Наприклад, щоб обчислити  $2 - 3$ , необхідно натиснути [2] [=] [3] [-=]. При цьому операції множення та розподілу виконуються звичайним чином. В даний час калькулятори з такою логікою виробляються та використовуються для бухгалтерських обчислень.

Алгебраїчна логіка будується на інфіксному записі операцій, але, на відміну арифметичної, враховує у обчисленнях прийняті математиці пріоритети операцій та дозволяє користуватися дужками. Одинична бінарна операція виконується так само, як і у випадку арифметичної логіки, але при виконанні ланцюжкових обчислень при введенні операції, пріоритет якої вище, ніж пріоритет раніше введеної, або при введенні дужки, калькулятор зберігає у внутрішніх регістрах раніше введені операнди і дозволяє продовжити введення. І лише коли користувач натисне клавішу «=», або введе операцію з меншим пріоритетом або дужку, що закривається, виконується обчислення результату введеного виразу або його частини. Алгебраїчна логіка дозволяє виконувати обчислення за математичними формулами, вводячи дані, операції та дужки в тому порядку, в якому вони записані у формулі, не замислюючись про правильний порядок виконання операцій. Платою за зручність є ускладнення калькулятора, оскільки для зберігання операндів, над якими ще не виконані операції, потрібні додаткові операційні регістри. Кожна вкладена пара дужок і кожна високопріоритетна операція, розташована в ланцюжку обчислень після низькопріоритетної, вимагає два операційні регістри: для збереження операнда та відкладеної операції.

## Основні експлуатаційні випробування

1. Перевірте калькулятор, якщо він запускається кнопкою увімкнення. Якщо це програмний калькулятор, перевірте, чи він запускається за допомогою певних засобів, як-от пошук калькулятора на панелі пошуку та виконання програми. Або за допомогою пункту меню Windows.
2. Перевірте, чи розгортається вікно калькулятора до певного розміру вікна.
3. Перевірте, чи закривається калькулятор під час натискання кнопки закриття або якщо клацнути меню виходу з файлу > параметр виходу.
4. Перевірте, чи доступ до документа довідки можна отримати з меню «Довідка» > «Документація».
5. Перевірте, чи підтримує калькулятор функцію копіювання та вставки.
6. Перевірте, чи має калькулятор певні параметри.
7. Перевірте, чи всі цифри працюють (від 0 до 9)
8. Перевірте, чи працюють арифметичні клавіші (+, -, \*, %, /).
9. Перевірте, чи працює клавіша очищення.
10. Перевірте, чи працюють ключі кронштейнів.
11. Перевірте, чи працює ключ суми або рівності.
12. Перевірте, чи працює ключ квадрата та квадратного кореня.
13. Перевірка додавання двох цілих чисел.
14. Перевірте додавання двох від'ємних чисел.
15. Перевірте додавання одного додатного та одного від'ємного чисел.
16. Перевірка віднімання двох цілих чисел.
17. Перевірка віднімання двох від'ємних чисел.
18. Перевірка віднімання одного від'ємного і одного додатного чисел.
19. Перевірка множення двох цілих чисел.
20. Перевірка множення двох від'ємних чисел.
21. Перевірка множення одного від'ємного і одного додатного чисел.
22. Перевірка ділення двох цілих чисел.
23. Перевірка ділення двох від'ємних чисел.
24. Перевірка ділення одного додатного числа і одного цілого числа.
25. Перевірка ділення числа на нуль.
26. Перевірка ділення числа на від'ємне число.
27. Перевірка ділення нуля на будь-яке число.
28. Перевірте, чи працює функціональність за допомогою BODMAS/BIDMAS належним чином.