

**Міністерство освіти і науки України**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет електроніки та комп'ютерних технологій**

**Звіт**

**Про виконання лабораторної роботи №2**  
**ПРОГРАМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ВИРАЗІВ У CLIPS.**  
**СТВОРЕННЯ ВЛАСНИХ ФУНКЦІЙ КОРИСТУВАЧА**

Виконав:

студент групи Фес-21С

Шавало А.А.

Перевірив: Грабовський В. А.

Львів 2024

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2**

### **ПРОГРАМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ВИРАЗІВ У CLIPS. СТВОРЕННЯ ВЛАСНИХ ФУНКЦІЙ КОРИСТУВАЧА**

**Мета роботи:** Освоїти можливості програмування математичних виразів, які надає мова програмування CLIPS

#### **Завдання до роботи:**

- Ознайомитися з особливостями роботи в CLIPS в режимі процедурного програмування.
- Використовуючи діалогове вікно та вбудований редактор, провести обчислення деяких запропонованих викладачем математичних виразів.
- Створити нову користувацьку функцію CLIPS та провести розрахунки з її допомогою.

#### **Теоретичних відомостей**

При роботі в CLIPS найчастіше використовуються такі команди:

- clear - команда повного очищення робочої пам'яті системи - видаляє усі визначені в системі на даний момент конструктори й асоційовані з ними дані.
- exit - команда завершення сеансу роботи з CLIPS.
- reset - команда перезавантаження робочої пам'яті системи – очищає поточний план рішення задачі, видаляє всі факти зі списку фактів і об'єкти із списку об'єктів. При цьому в систему додається зумовлений факт initial-fact, зумовлений об'єкт initial-object і всі факти, об'єкти і глобальні змінні, визначені користувачем за допомогою конструкторів
- deffacts, definstances і defglobals.
- printout - команда виведення даних.
- run - команда запуску CLIPS

Конструктор `deffunction` дозволяє користувачеві створювати нові функції безпосередньо в середовищі CLIPS. При її створенні повинні виконуватися такі вимоги:

- ☐ конструктор `deffunction` повинен бути оголошений до першого використання функції, ним створеної;
- ☐ функція, що створюється за допомогою конструктора `deffunction`, повинна мати унікальне ім'я, що не збігається з іменами інших зовнішніх і внутрішніх функцій;
- ☐ функція, створена з допомогою `deffunction`, є простою, і, на відміну від т. з. родових функцій, не може бути перевантаженою; іншими словами, вона може виконувати тільки приписані їй дії одного типу. Синтаксис конструктора `deffunction` має вигляд: `(deffunction [] 51 (*) [] (*) )` і включає в себе 5 елементів:
  - ☐ ім'я функції ;
  - ☐ необов'язкові коментарі ;
  - ☐ список з нуля або більше параметрів ;
  - ☐ необов'язковий символ групових параметрів для вказівки того, що функція може мати змінне число аргументів;
  - ☐ послідовність дій або виразів , які будуть виконані (обчислені) за порядком після виклику функції. Ім'я конструкції `deffunction` повинне бути унікальним, зокрема, не повинне збігатися з іменем жодної зі вже існуючих, визначених до її створення функцій CLIPS.

## Порядок виконання роботи.

1. Ознайомитися з особливостями виклику функцій у CLIPS та з особливостями застосування основних математичних функцій CLIPS. Освоїти особливості роботи в CLIPS з використанням інтерфейсу.

2. Завантажити середовище CLIPS 6.30 для ОС Windows запуском файлу CLIPSIDE64.exe чи CLIPSIDE32.exe (версія 6.30 3/17/15) – в залежності від розрядності версії вашої ОС.

3. З використанням командного рядка здійснити програмування математичних виразів та розрахувати їх значення:

$$\sqrt{5^4 + \sqrt{7^2 + 1} + \ln 20.5};$$

$$\sin 1 + 1/(\cos 1 - 2);$$

$$2e^4 - 4 - |\sin 6^2|;$$

$$3^3 - e^{7+\sin 3};$$

$$|3e^3 - 2\ln 34|,$$

а також інших, запропонованих індивідуально для кожного студента. Список пропонується для розрахунку індивідуальних завдань представлений у матеріалах до даної роботи (див. Додаток 1). Вибір відповідного завдання окремим студентом – за порядковим номером його прізвища в списку студентів групи.

4. Провести ці ж обчислення, використовуючи для запису коду та його вве- б8 дення вбудований текстовий редактор CLIPS, для чого: - увійти в меню Fail і натиснути пункт New; - написати код для програмування виразу, що розраховується; - ввести у вікні Untitled написаний код для розрахунку потрібного математичного виразу; - замаркувати введені команди та ввести в CLIPS – натисканням комбінації клавіш CTRL+M або ж натиснувши кнопку Batch Selection з меню Buffer; - при правильному синтаксисі введених команд (у командному рядку не з'явиться попередження про помилку), буде проведений розрахунок і виведений результат в основному вікні; - якщо після введення в командному рядку з'явиться повідомлення про помилку, перевірте правильність синтаксису написання коду і після виправлення помилок

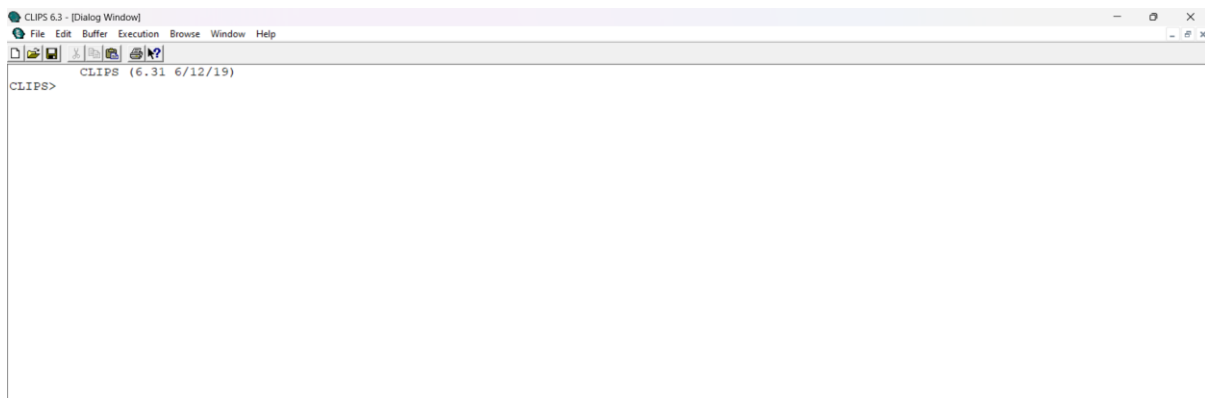
введіть його повторно. Правильність синтаксису написаного коду буде підтверджена отриманим результатом розрахунку.

**5.** Створити нові внутрішні функції CLIPS (наприклад, функції розрахунку площі, об'ємів геометричної фігури або ін., результат яких враховує введення значень кількох параметрів) і провести розрахунки з їх використанням.

**6.** Написати звіт про виконану роботу; при оформленні звіту використовувати скріншоти окремих етапів роботи.

### **Хід роботи:**

**1.** Завантажити середовище CLIPS 6.30 для ОС Windows запуском файлу CLIPSIDE64.exe (див. рис 1)



**Рис 1. Завантаження у середовище CLIPS)**

**2.** З використанням командного рядка здійснити програмування математичних виразів та розрахувати їх значення (див рис. 2):

- 1.**  $(\text{sqrt} (+ (** 5 4) (\text{sqrt} (+ (** 7 2) 1)) (\log 20.5)))$
- 2.**  $(+ (\sin 1) (/ 1 (- (\cos 1) 2)))$
- 3.**  $(- (* 2 (** (\exp 1) 4)) 4 (\text{abs} (** (\sin 6) 2)))$
- 4.**  $(- (** 3 3) (\exp(+ (\sin 3) 7)))$
- 5.**  $(\text{abs}(- (* 3 (\exp 3)) (* (\log 34) 2)))$

```

CLIPS (6.31 6/12/19)
CLIPS> (sqrt (+ (** 5 4) (sqrt (+ (** 7 2) 1)) (log 20.5)))
25.201021659806
CLIPS> (+ (sin 1) (/ 1 (- (cos 1) 2)))
0.156397627481851
CLIPS> (- (* 2 (** (exp 1) 4)) 4 (abs (** (sin 6) 2)))
105.118227045655
CLIPS> (- (** 3 3) (exp(+ (sin 3) 7)))
-1235.84199053577
CLIPS> (abs(- (* 3 (exp 3)) (* (log 34) 2)))
53.2038897203307
CLIPS>

```

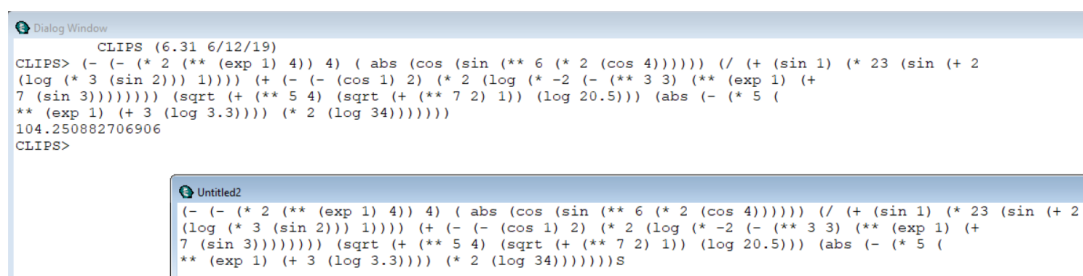
**(Рис.2 програмування математичних виразів і їх обчислення в CLIPS)**

3. З використанням вбудованого редактора здійснити програмування і розрахувати значення запропонованого індивідуально для кожного студента вираза. Варіант 8 (див рис.3)

$$8 \quad 2e^4 - 4 - |\cos(\sin 6^{2\cos 4})| - (\sin 1 + 23\sin(2 + \ln(3\sin 2) + 1)) / ((\cos 1 - 2) - 2\ln(-2(3^3 - e^{7+\sin 3})) + \sqrt{5^4 + \sqrt{7^2 + 1} + \ln 20.5} + |5e^{3+\ln 3.3} - 2\ln 34|).$$

**(Рис.3 індивідуальний вираз для 8 варіанту)**

Я вписав переведений в префіксальну форму вираз, після чого натиснув Ctrl+M (див. рис.4)



**(Рис.4 індивідуальний вираз для 8 варіанту)**

**4.** Створення нових внутрішніх функцій CLIPS, результат яких враховує введення значень кількох параметрів і проведення розрахунків з їх використанням.

Для прикладу я створюю функцію для розрахунку об'єма куба (див. рис.5)

```
CLIPS> (deffunction cube (?side) (return (** ?side 3)))
CLIPS> (cube 3)
DFN >> cube ED:1 (3)
DFN << cube ED:1 (3)
27.0
```

(Рис.5 )

**Висновок:** У ході виконання цієї лабораторної роботи я освоїв можливості програмування математичних виразів у CLIPS, зокрема в режимі процедурного програмування. Я ознайомився з використанням вбудованого редактора для обчислення запропонованих математичних виразів та навчився створювати власні користувацькі функції для автоматизації розрахунків.