

**МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ**  
**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА**  
**ФРАНКА**

**Факультет електроніки та комп'ютерних технологій**

**Лабораторна робота № 1**  
**«ОСВОЄННЯ ОСНОВНИХ НАВИЧОК РОБОТИ З CLIPS 6»**

**Виконав:**

**студент групи ФеС-21**

**Осадчук Дмитро**

**Викладач:**

**Грабовський В. А.**

## Львів 2024

### Мета роботи:

Ознайомитися з особливостями середовища програмування CLIPS .

Освоїти режими роботи в CLIPS.

### Завдання до роботи:

- Ознайомитися з властивостями середовища програмування CLIPS, його архітектурою та особливостями роботи в ньому.
- Вивчити графічний інтерфейс CLIPS та операції, які можна виконувати за його допомогою.
- Освоїти режими роботи середовища – з використанням простого текстового інтерфейсу командного рядка, вбудованого та зовнішнього редактора, з використанням записаного файлу з програмою.

### Хід виконання:

Для початку встановлюємо програму CLIPS.

**CLIPS**- програмне середовище для розробки експертних систем, написана на мові Сі з GUI-інтерфейсом (Graphical User Interface). Вона дозволяє використовувати низку підходів, які забезпечують підтримку програмування на як основі правил, так і процедурного та об'єктно-орієнтованого програмування. Завдяки цьому CLIPS надає розробникам можливість застосовувати три механізми подання знань: евристичний, процедурний та об'єктно-орієнтований.

*Основна ідея* полягає в представленні знань у вигляді такої форми:

Правило1:

ЯКЩО (виконуються умови1)

ТОДІ

(виконати дії1)

Правило2:

ЯКЩО

(виконуються умови2)

ТОДІ

(виконати дії2) ...

Нижче наведені скріншоти з інтерфейсу CLIPS (і операції, які використовуються за різних потреб). Зліва-направо наведена назва кнопки, її бар з комбінаціями та функціями відповідних кнопок:

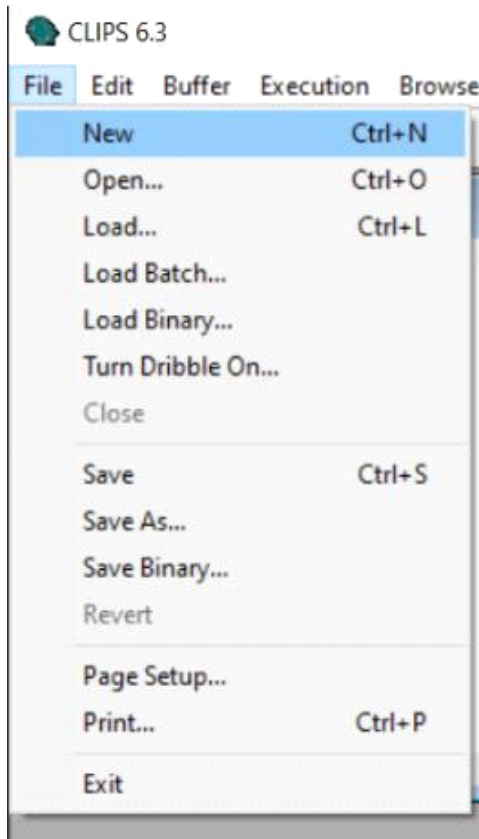


Рис 1.1. вікно File та його складові

- Команда New (Ctrl+N) відкриває новий буфер вбудованого редактора з ім'ям вікна Untitled.
- Команда Open (Ctrl+O) дозволяє користувачеві вибрати текстовий файл, який буде відкритий у вбудованому редакторі для редагування.
- Команда Load (Ctrl+L) (еквівалентна команді CLIPS (load ) дозволяє користувачеві вибрати текстовий файл, який буде завантажений у базу знань. Коли ця команда буде обрана та вибрано файл, відповідна команда завантаження

CLIPS буде перезаписана до діалогового вікна та виконається. Ця команда недоступна, коли CLIPS виконує програму.

- Команда Load Batch дозволяє користувачеві вибрати текстовий файл, який буде виконуватися як пакетний файл. Ця команда еквівалентна команді CLIPS (batch <файл-ім'я>). Коли ця команда буде обрана та вибрано файл, 15 відповідна команда CLIPS буде повторена в

діалоговому вікні та виконана. Ця команда недоступна, коли CLIPS виконує програму.

- Команда Load Binary дозволяє користувачеві вибрати файл, який буде завантажений як бінарне зображення. Ця команда еквівалентна команді CLIPS (bload ). Коли ця команда вибирається і файл виділений, відповідна команда CLIPS bload буде повторюватися в діалоговому вікні та виконуватися. Ця команда недоступна, коли CLIPS виконує програму.
- Команда Turn Dribble On дозволяє користувачеві вибрати текстовий файл, в якому буде зберігатися наступне вікно дисплея. Ця команда еквівалентна команді CLIPS (dribble-on ). Коли команда буде обрана і вибрано файл, відповідна команда CLIPS dribble-on буде повторюватися в діалоговому вікні та виконуватися. Поки файл dribble активний, цей пункт меню буде змінено для читання.
- Команда Close закриває поточно активне вікно.
- Команда Save (Ctrl+S) зберігає файл, який є у активному вікні редактора або у 16 діалоговому вікні, як пакетний або текстовий файл. Пакетні документи CLIPS виконуються як серія команд при запуску, тоді як документи текстових файлів CLIPS розміщуються в буфері редагування при запуску. Обидва типи документів можна редагувати як текстові файли у редакторі.
- Команда Save As дозволяє активне вікно редагування зберігати під новим ім'ям.
- Команда Save Binary (еквівалентна команді CLIPS (bsave ) дозволяє конфігураціям, які в даний час зберігаються в CLIPS, бути збережені як бінарний файл. Ця команда недоступна, коли CLIPS виконує програму.
- Команда Revert відновлює активне вікно редагування до останньої збереженої версії файлу в буфері. Будь-які зміни, зроблені після останнього збереження файлу, будуть відхилені.

- Команда Page Setup дозволяє користувачеві вказати інформацію про розмір паперу, який використовується принтером.
- Команда Print (Ctrl+P) дозволяє користувачеві друкувати активне вікно редагування.
- Команда Exit – вихід з CLIPS. Ця команда недоступна, коли CLIPS виконує програму.

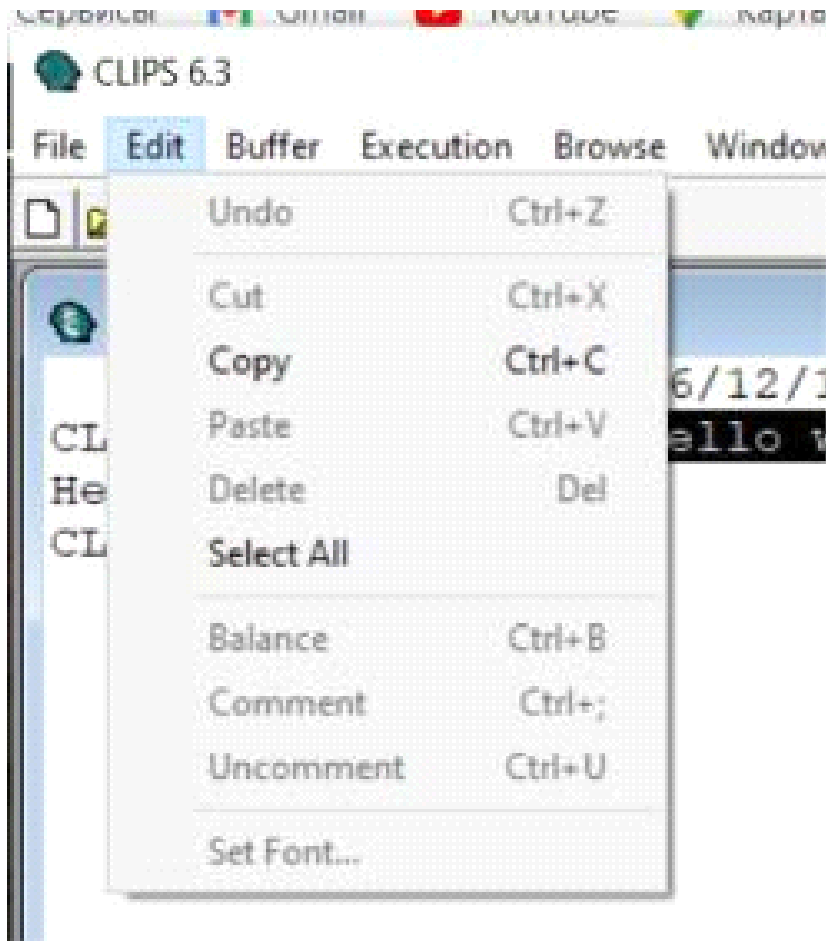


Рис.1.2. вікно Edit та його складові

- Команда Undo (Ctrl + Z) дозволяє скасувати останню операцію редагування.
- Команда Cut (Ctrl + X) видаляє вибраний у вікні редагування текст та розміщує його в буфер обміну.

- Команда Copy (Ctrl + C) копіює виділений текст у вікні редагування і поміщає його в буфер обміну.
- Команда Paste (Ctrl + V) копіює вміст буфера обміну до точки вибору в вікні 17 редагування або в діалоговому вікні.
- Команда Delete видаляє вибраний у вікні редагування текст.
- Команда Select all виділяє весь текст у активному вікні редагування.
- Команда Balance (Ctrl + B) діє на поточному виборі в вікні редагування, намагаючись знайти найменший вибір, що містить поточний вибір, який має збалансовані дужки. Є чисто текстовою операцією.
- Команда Comment (Ctrl +;) діє на поточний вибір у активному вікні редагування, додавши крапку з комою до початку кожного рядка, що міститься у виділенні.
- Команда Uncomment (Ctrl + U) використовує поточний вибір у активному вікні редагування, видаливши крапку з комою (якщо така існує) з початку кожного рядка, що міститься у виділенні.
- Команда Set font дозволяє змінити шрифт, який використовується в поточному активному буфері для редагування;

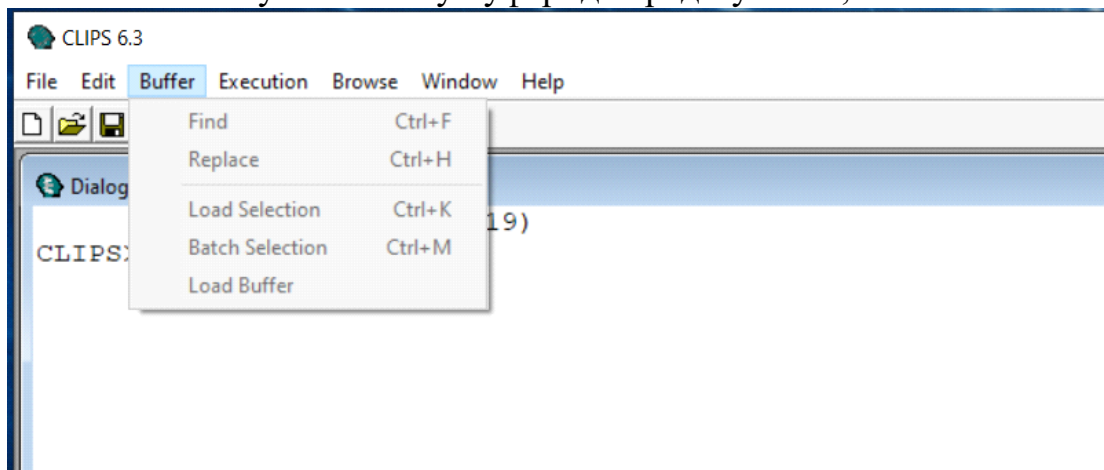


Рис.1.3. вікно Buffer та його складові

- Команда Find (Ctrl+F) відображає діалогове вікно, яке дозволяє користувачеві встановлювати параметри для операцій текстового пошуку. Діалогове вікно дозволяє вказувати рядок пошуку. Параметр Match Case робить операцію пошуку по рядках без чутливості для алфавітних символів; за замовчуванням цей параметр вимкнено.
- Команда Replace (Ctrl+H) дозволяє користувачеві встановлювати параметри для текстового пошуку та заміни операцій. Відображене діалогове вікно дозволяє вказати рядок пошуку та заміни.
- Команда Load Selection (Ctrl+K) завантажує поточний вибір з вікна редагування в базу знань CLIPS.
- Команда Batch Selection (Ctrl+M) розглядає поточний вибір у вікні редагування так, якби він був пакетним файлом, і виконує його як серію команд; команда недоступна, коли CLIPS виконує якусь програму.
- Команда Load Buffer завантажує вміст активного вікна редагування. Ця команда недоступна, коли CLIPS виконує програму.



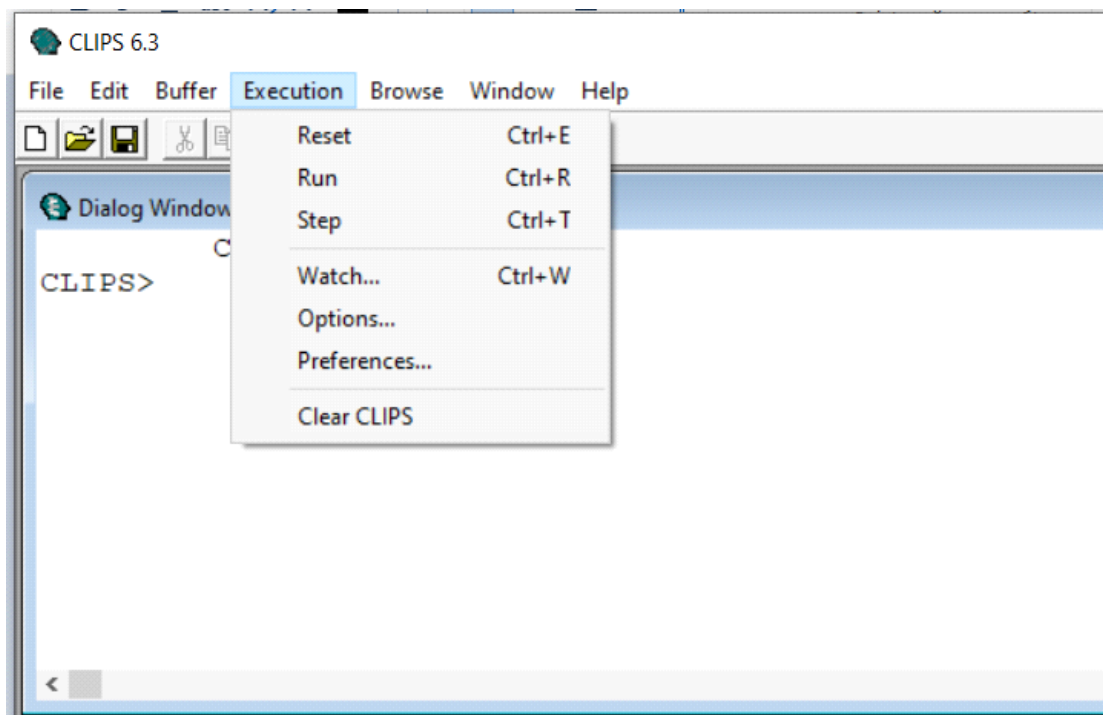


Рис.1.4. вікно Execution та його складові

- Команда Reset (Ctrl+E) еквівалентна команді CLIPS (reset). Коли ця команда буде обрана, команда CLIPS (reset) буде відтворена в діалоговому вікні та виконана. Якщо увімкнено попередження і в CLIPS є активована певна програма, з'явиться діалогове вікно з попередженням, яке дає можливість скасувати цю команду. Ця команда недоступна, коли CLIPS виконує якусь дію.
- Команда Run (Ctrl+R) еквівалентна команді CLIPS (run). Коли ця команда буде обрана, команда CLIPS (run) буде повторюватися в діалоговому вікні та виконуватися.
- Команда Step (Ctrl+T) еквівалентна команді CLIPS (run ), де < limit> – це значення для Step Rule Firing Increment (він встановлюється за допомогою команди Options в меню Edit)
- Команда Watch (Ctrl+W) показує діалогове вікно підменю Watch Options , яке дозволяє користувачеві встановлювати різні елементи перегляду як включені або вимкнені, поставивши або знявши відповідний прапорець. Натискання кнопки All прапорець на всі елементи підменю, а кнопки

None – скидає усі прапорці. Натискання кнопки ОК виводить з діалогу та змінює поточні налаштування годинника на ті, що були виставлені користувачем. Натискання кнопки Cancel приводить до виходу з діалогового вікна, але зберігає оригінальні налаштування елементів перегляду до введення.

- Команда Options відображає діалогове вікно , яке дозволяє користувачеві встановлювати різні параметри виконання команд CLIPS, встановлюючи або знімаючи відповідний прапорець у віконці відповідної опції. Випадне меню Saliency Evaluation дозволяє встановити порядок визначення поточного пріоритету правила (коли визначене, коли активоване, або в кожному циклі), а Strategy – дозволяє встановити поточну стратегію вирішення конфліктів (depth, breadth, lex, mea, complexity, simplicity чи random). Натискання кнопки ОК виводить з діалогового вікна та змінює параметри виконання CLIPS для тих, що встановлюються користувачем. Натискання кнопки «Скасувати» виводить із діалогового вікна зі збереженням оригінальних параметрів виконання CLIPS до ведення діалогу
- Команда Preferences відображає діалогове вікно, яке дозволяє користувачеві встановлювати параметри для декількох параметрів у інтерфейсі Windows CLIPS.
- Команда Clear CLIPS еквівалентна команді CLIPS (очистити). Коли ця команда буде обрана, команда CLIPS (Clear) буде повторюватися у діалоговому вікні та виконуватись. Якщо увімкнено Enable Warnings, у діалоговому вікні з'явиться попередження, що дасть змогу скасувати цю команду. команда недоступна, коли CLIPS виконує програму.

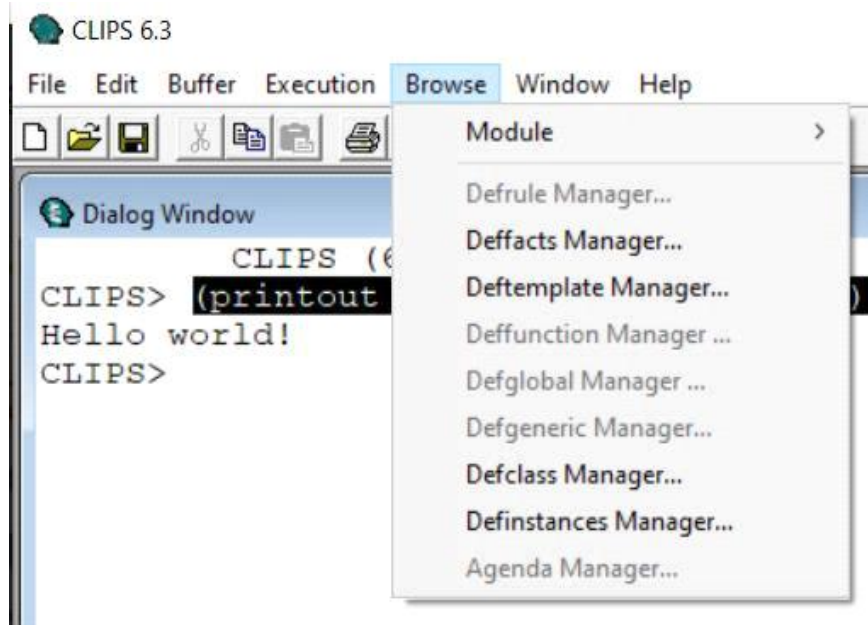


Рис.1.5. вікно Browse та його складові

- Натискання на кнопку Module зумовлює виникнення підменю Module, у якому відображається список модулів, що визначені в середовищі CLIPS; поточний модуль відмічений прапорцем. Вибір модуля зі списку меню змінює поточний модуль на вибраний елемент.
- Команда Defrule Manager дозволяє переглянути наявні у базі знань правила. Діалогове вікно, що з'являється у відповідь на цю команду, дозволяє виконати з вибраною зі списку у вікні правилом операцію Remove, Refresh, Matches, чи Pprint.
- Команда Deffacts Manager дозволяє перевіряти наявні в базі знань факти, що підлягають розгляду. Діалогове вікно, яке з'являється у відповідь на цю команду, дозволяє виконувати операцію з фактами, вибраними зі списку, що знаходиться в базі знань. Натискання кнопки Remove видалить вибраний deffacts, Pprint роздрукує вибрані факти. Завершивши, натисніть кнопку Done, щоб закрити діалогове вікно. команда Deffacts Manager недоступна, коли CLIPS виконує програму
- Команда Deftemplate Manager дозволяє переглядати наявні в базі знань шаблони deftemplate. Діалогове вікно, яке з'являється у відповідь на

цю команду , дозволяє здійснити операцію видалення або друку в діалоговому вікні обраного зі списку `deftemplate`. Прапорець `Watch` використовується для включення або відключення повідомлення, які друкуються кожен раз, коли факт вводиться або видаляється. Щоб закрити діалогове вікно, потрібно натиснути кнопку `Done`. команда `Deftemplate Manager` недоступна, коли `CLIPS` виконує програму.

- Команда `Deffunction Manager` дозволяє переглядати `deffunctions` в базі знань. Діалогове вікно, яке з'являється у відповідь на цю команду дозволяє здійснювати операцію, яка буде виконуватися над обраною зі списку `deffunctions` в базі знань функцією. Операції, які виконуються, аналогічні до розглянутих для `Deftemplate Manager`
- Команда `Defglobals Manager` дозволяє перевіряти глобальні змінні у базі знань. Діалогове вікно, що з'являється у відповідь на цю команду , дозволяє виконати операцію над `defglobal`, вибраному зі списку `defglobals`, які знаходяться в базі знань. Дія відповідних операцій подібні до аналогічних, розглянутих для `Deftemplate Manager`.
- Команда `Defgeneric Manager` дозволяє перевіряти наявні у базі знань `defgenerics`. Діалогове вікно , що з'являється у відповідь на цю команду, дозволяє виконати операцію з `defgeneric`, вибраною зі списку `defgenerics`, що знаходяться в базі знань. Дія операцій `Remote`, `Pprint` тут аналогічна розглянутим вище. При натисканні кнопки `Methods` відкривається діалогове вікно `Defmethods-Handler Manager` , яке дозволяє переглядати наявні в пам'яті `defmethods` для обраного `defgeneric` і виконувати зазначені у вікні операції над `defmethod`, вибраним зі списку. Натискання кнопки `Done` повертає керування у діалогове вікно `Defgeneric Manager`.
- Команда `Defclass Manager` показує діалогове вікно, яке дозволяє виконувати операцію над класами, вибраному зі списку `defclasses`, наявних в даний час в базі знань. Кнопки `Remove`, `Describe` та `Pprint` відтворюють еквівалентну команду `CLIPS` та вихідний результат у діалоговому вікні. `Browse` – відображає ієрархію класів для вибраного класу `defclass`. Прапорець `Watch Instances` використовується для увімкнення або вимкнення повідомлень, які надсилаються при створенні або видаленні екземпляра класу, а `Watch Slots` – для

увімкнення чи вимкнення повідомлень, що друкуються, коли змінюються значення слотів у екземплярі вибраного класу. Якщо позначено прапорець для defclass, то повідомлення будуть надруковані, коли екземпляр цього класу змінить значення слота.

- Кнопка Msg. Handlers відкриває діалогове вікно, яке дозволяє переглядати обробники повідомлень для вибраного класу та виконати відповідну операцію на обробнику, обраному зі списку. Натискання кнопки Done повертає керування у діалогове вікно Defclass Manager
- Команда Agenda Manager відображає діалогове вікно, яке дозволяє перевірити активації в порядку денному і вилучити або запустити будь-яку вибрану зі списку.

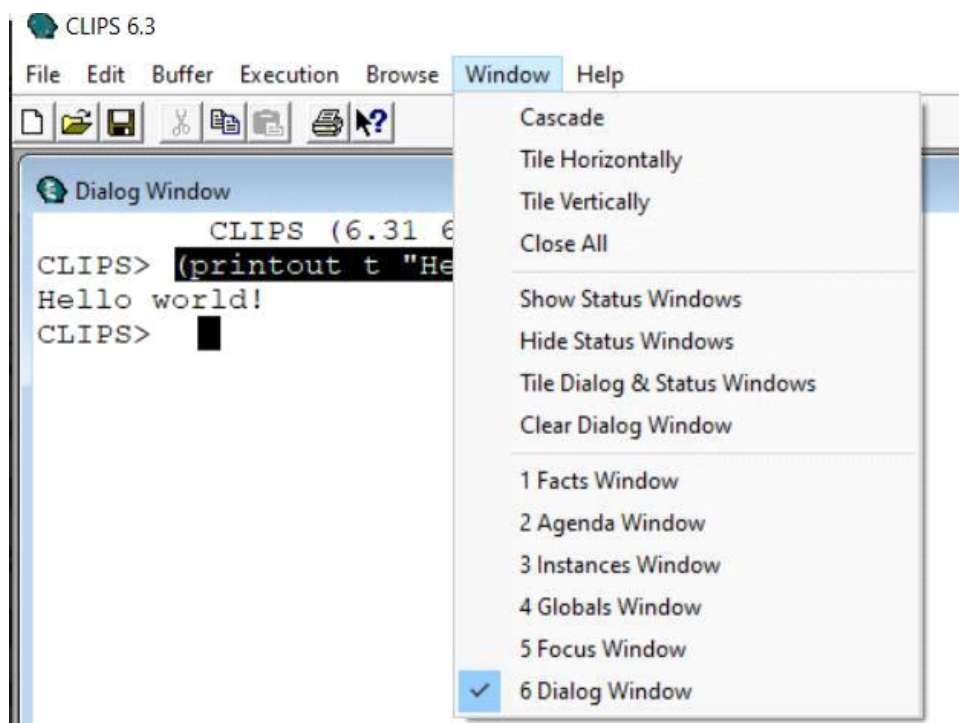


Рис.1.6. вікно Window та його складові

- Перші чотири команди меню дозволяють розмістити вікна CLIPS у діалоговому вікні каскадно, горизонтально, зверху вниз або ж закрити всі.

- Команда Show Status Windows показує вікна Facts Window, Agenda Window, Instances Window, Globals Window, та Focus Window.
- Команда Hide Status Windows приховує вікно вказані вище вікна.
- Команда Tile Dialog & Status Windows розміщує вікна діалогу та статусу як непересічні об'єкти.
- Команда Clear Dialog Window очищає весь текст у вікні діалогу. З командного рядка CLIPS команда (clear-window), яка не містить аргументів,) також очистить весь текст у вікні діалогу.
- Команда Facts Window показує вікно Facts, у якому відображається список та кількість фактів у списку фактів. Перед іменем вікна розміщується прапорець, якщо це найголовніше вікно.
- Команда Agenda Window показує вікно Agenda, у якому відображається список активних правил, що знаходяться на порядку денному. Перед іменем вікна розміщується прапорець, якщо це найголовніше вікно.
- Команда Instances Window відображає вікно Instances, у якому відображається список існуючих екземплярів та значення їхніх слотів. Перед іменем вікна розміщується прапорець, якщо це найголовніше вікно.
- Команда Globals Window показує вікно Globals, у якому відображається список глобальних змінних та їх поточні значення. Перед іменем вікна розміщується прапорець, якщо це найголовніше вікно.
- Команда Focus Window відображає вікно фокусування. Вікно фокусу показує поточний стек фокусу. Якщо це найголовніше вікно, перед його іменем розміщується прапорець.
- Команда Dialog Window відкриває діалогове вікно CLIPS на передньому плані. Перед іменем вікна розміщується прапорець, якщо це найголовніше вікно. Якщо відкритий вбудований редактор, у меню

Window з'являється команда під номером 7, натискання якої приводить до появи вінка редактора з його вмістом.

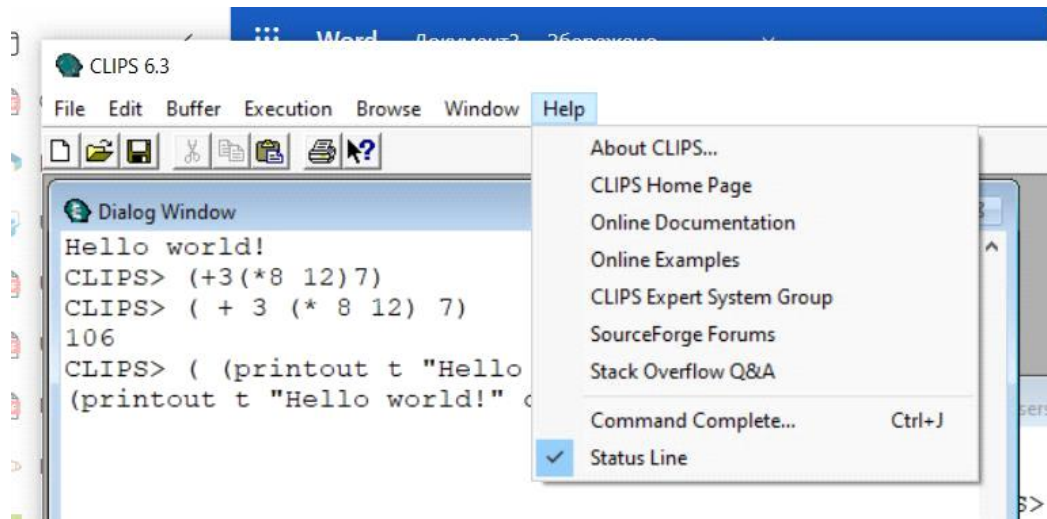


Рис.1.7. вікно Help та його складові

- Меню довідки Help, використання якого дозволяє отримати потрібну користувачеві інформацію про середовище, у т. ч. щодо версії, яка використовується, а також надає доступ до домашньої інтернет-сторінки середовища, online-документації діючих версій CLIPS, різноманітних Інтернет-ресурсів, пов'язаних з висвітленням різних аспектів застосування CLIP.

Для виведення звичайного "Hello world!" потрібно просто вираз помістити в рядок (printout t "ТЕКСТ" crlf) . Приклад:

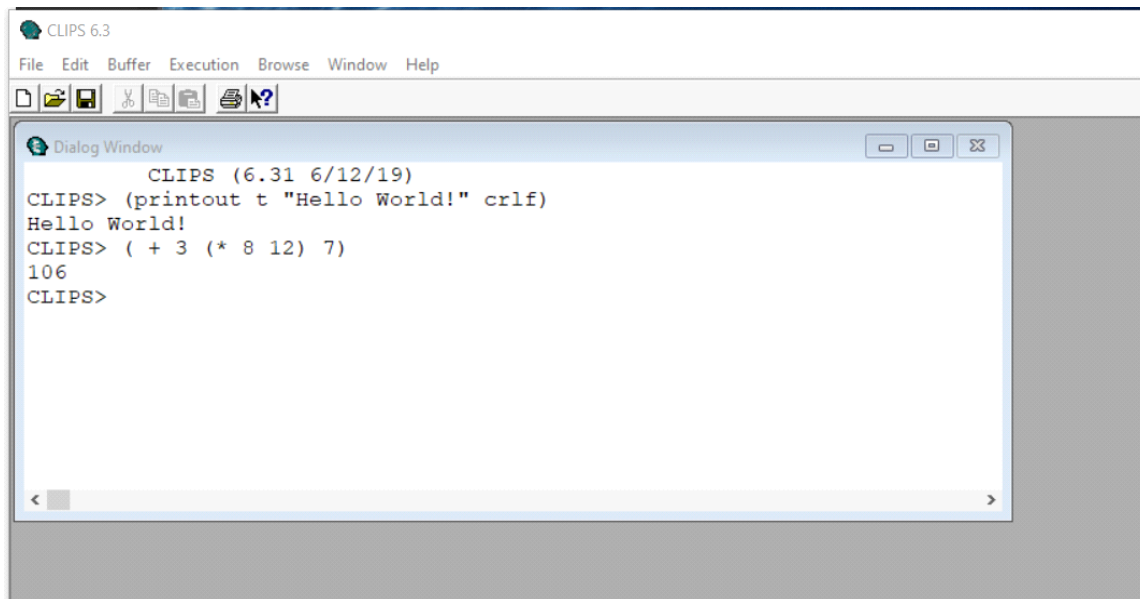


Рис. 2 Приклад виведення в оболонці CLIPS текстового рядка

Для обчислення математичного виразу (наприклад  $3+8*12+7$ ) вводимо його в вигляді `(+ 3 (* 8 12) 7)`

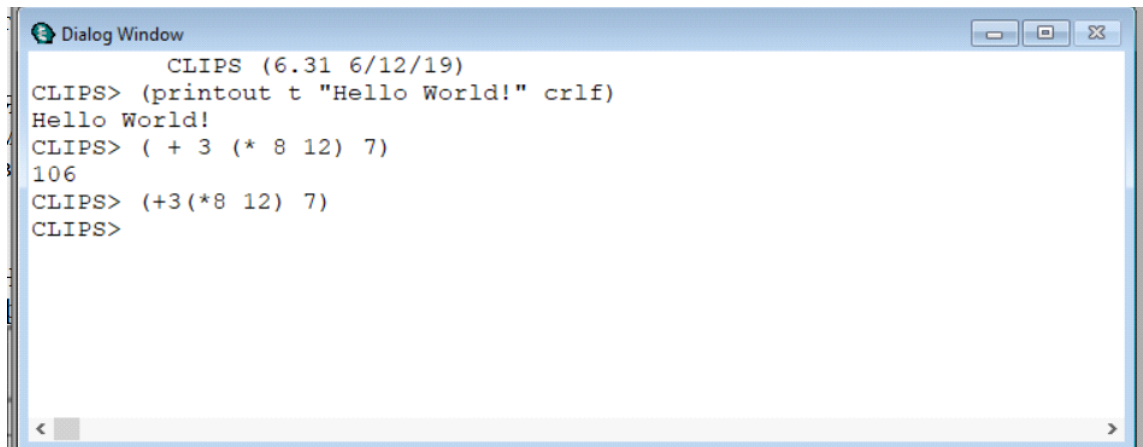


Рис. 3 Приклад введення математичного виразу в оболонці CLIPS та його обчислення

Як бачимо, через відсутність потрібних пробілів між математичними знаками при першому введенні, програма не виконалася.



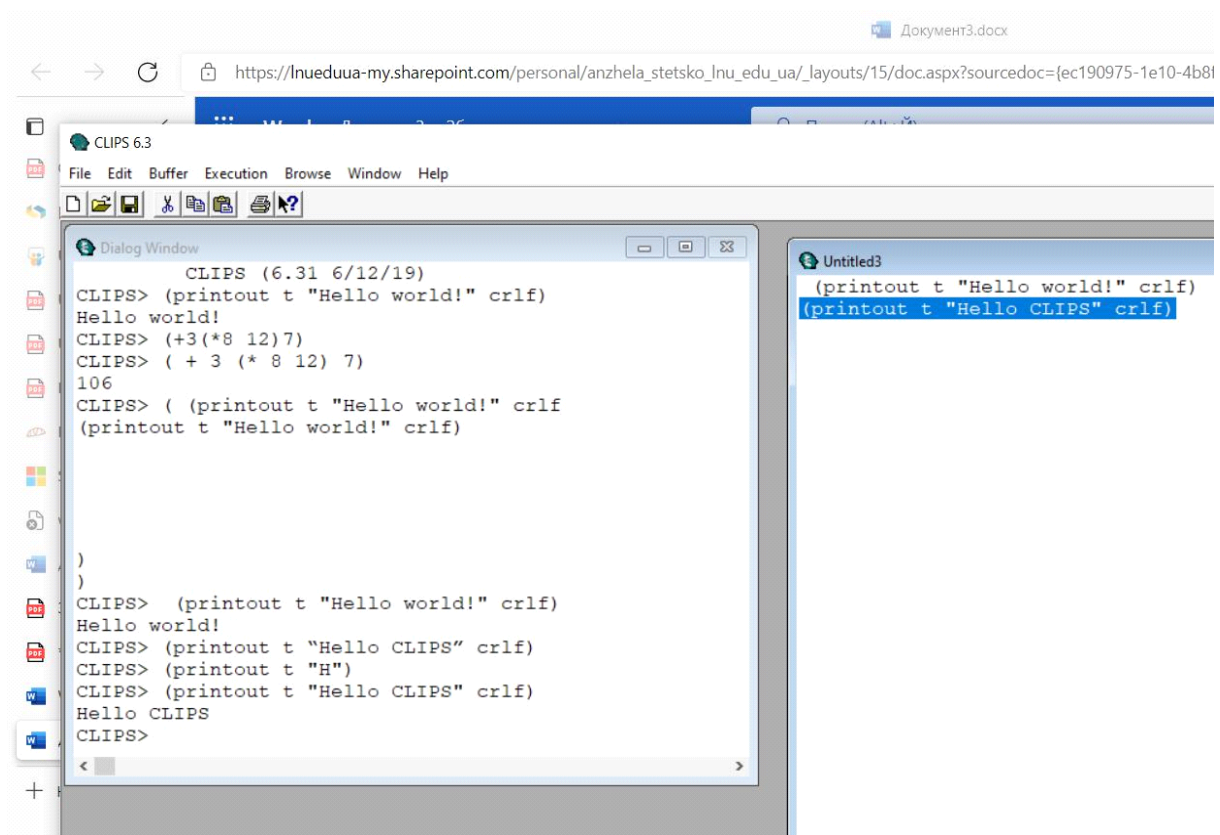


Рис 4. Приклад вбудованого редактору:

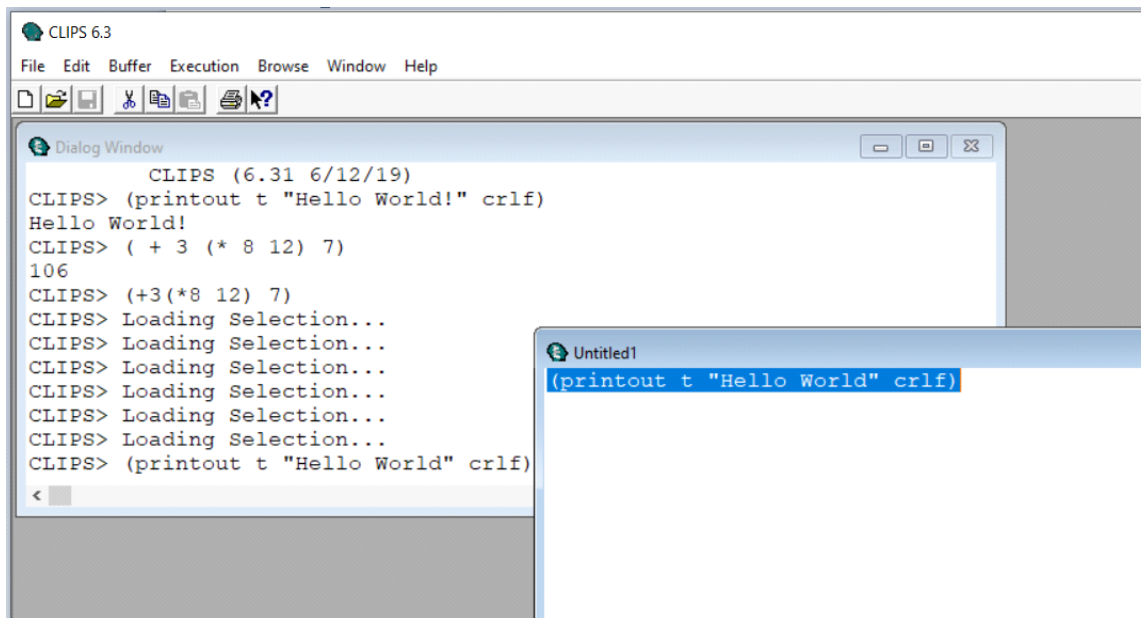


Рис. 5 Приклад виведення текстового рядка HELLO WORLD за допомогою вбудованого редактору.

Для виведення текстового рядка за допомогою вбудованого редактору потрібно: **File -> New**.

Після створення нового файлу вставляємо\прописуємо кодовий рядок туди. Опісля виділяємо щойно написаний рядок, натискаємо **Buffer->Batch Selection**, після чого виділений рядок появляється в головному вікні і з додадкового файлу не зникає.

Також виконувати програму можна за допомогою текстового файлу, **ОБОВ'ЯЗКОВО** збереженого в форматі .txt

Наприклад:

File->Open->Обираємо файл, в якому попередньо прописані латиною кодові рядки

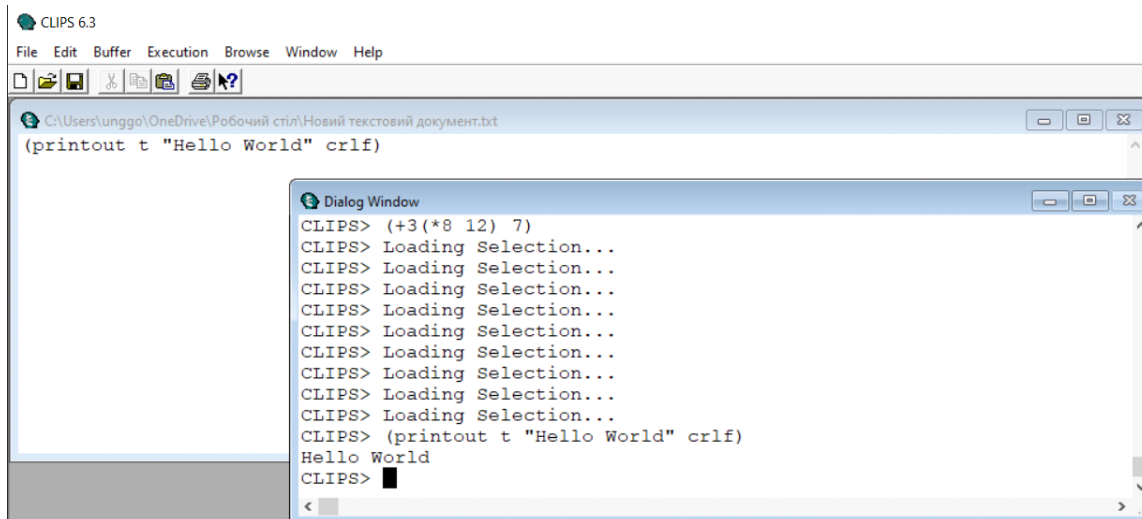


Рис. 7 Результат відкриття попередньо створеного текстового файлу в середовищі CLIPS.

### **Висновок:**

У ході виконання лабораторної роботи було набуті практичні навички роботи із середовищем CLIPS. Встановлено програмне забезпечення, вивчено його основні інструменти та синтаксис, а також написано та виконано приклад команд. Це дозволило краще зрозуміти можливості CLIPS як інструменту для розробки експертних систем.