

План лабораторного заняття № 7

Тема: Середовище розробки експертних систем оболонки CLIPS.

Навчальний час: 4 год.

Міжпредметні зв'язки: Зв'язок із елементами знань і умінь таких навчальних дисциплін як „Вступ до фаху” та „Інформатика”, «Методологія тестування програмног забезпечення».

Мета: навчитися та засвоїти основи роботи у середовищі системи CLIPS.

Перелік питань, які студент повинен знати: база знань, база правил, база файлів, коментарі, вирази, змінні, шаблони.

Питання для перевірки базових знань за темою лабораторного заняття:

1. Які є засоби для розроблення експертних систем?
2. Що таке експертні оболонки?
3. Що таке інженерія знань?
4. Поясніть поняття моделі подання знань?
5. Поясніть поняття предметної області.
6. Яке призначення та особливості системи CLIPS?
7. Що таке база знань, база правил і база фактів CLIPS?
8. Що таке змінні і шаблони CLIPS?
9. Які є оператори присвоєння, вводу-виводу і файли в CLIPS?
10. Що таке функції CLIPS?
11. Як побудувати ЕС CLIPS і провести консультацію?
12. Який склад середовища системи CLIPS?

Короткі теоретичні відомості

CLIPS – це засіб для розробки експертних систем, призначений для побудови ЕС і проведення консультацій з ними. CLIPS знайшов широке застосування у сфері експертних систем. У CLIPS можна створювати прокуційні, фреймові та продукційно-фреймові ЕС.

У лабораторній роботі розглянцто основні конструкції і основні положення роботи у середовищі експертної оболонки **CLIPS**.

Система CLIPS

У CLIPS застосовано методологію правил продукцій, методологію процедурного програмування і методологію об'єктно-орієнтованого програмування.

Якщо традиційне зображення правил продукцій має вигляд `if<умова>then<висновок>`, то в CLIPS правила продукцій мають вигляд:

```
<частина передумов правила>  
=>  
<частина висновків правила>
```

Частину передумов також називають лівою стороною правила (LHS абоLHR), частину висновків – правою стороною правила (RHSабо RHR) і їхня структура така:

```
<передумова1>  
<передумова2>  
<передумоваN>  
=>  
<висновок1>  
<висновок2>  
<висновокМ>
```

ОсобливістюCLIPS є застосування для логічного виведення двох баз – бази фактів та бази правил. Основною частиною побудови експертної системи у середовищі CLIPS є побудова вказаних баз. Це можна виконати у вікні діалогу CLIPS, у редакторі CLIPS або у зовнішньому текстовому редакторі.

Після створення правил їх вводу в базу правил можна проводити консультацію, вводячи факти в базу фактів. У роботі розглянемо варіант логічного виведення «за зразком», в якому правила мають вигляд:

(факт1)
(факт2)
(фактN)

=>

(висновок)

Набір фактів лівої частини правила є зразком, з яким CLIPS порівнює факти, введені в базу фактів і у разі їх хзбігу спрацьовує висновок правила. У базі фактів повинні перебувати тільки факти, необхідні для конкретної консультації. Для проведення консультації в базу правил потрібно завантажити необхідні правила, базу фактів треба очистити і ввести факти, актуальні для цієї консультації.

Машина логічного висновку і інтерфейс користувача є складовими частинами оболонки CLIPS і використовуються як готові блоки під час побудови ЕС і проведення консультацій.

Середовище CLIPS

Робоче середовище CLIPS складається із кількох вікон, основним вікном є вікно діалогу з запрошенням CLIPS, яке має вигляд:

CLIPS>

У запрошення можна вводити конструкції CLIPS і натисканням Enter їх виконувати.

Управління середовищем CLIPS здійснюється вводом команд у запрошення з клавіатури або дублюючими їх командами меню.

Командою File, New відкривається вікно редактора CLIPS.

У меню Execution розташовані команди роботи з базою знань.

У меню Window розташовані команди відображення вікон перегляду компонентів бази знань та інших елементів CLIPS.

Побудовану в CLIPS експертну систему можна зберегти як двійковий файл і працювати з ним у середовищі CLIPS

[Продовжити перегляд](#)

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ:

Приклад 1

```
(+ 1 2)
(+ 3 4 5)
(* 7 8.0 9)
(+1 (* 2 3) 4)
(* 1 (+ 2(* 3 4 5) 6) (* 7 8))
```

Приклад 2

```
(defglobal ?*a* = 5)
(defglobal ?*answer* = 0)
(defglobal
?*x* = 4
?*y* = ?*x*
?*z* = (+ ?*x* ?*y*)) ; буде 8
(defglobal
?*d* = 5.6
?*e* = «string»
?*f* = symbol)
```

Приклад 3

(bild ?*a* 3) – занесення в глобальну змінну ?*a* значення 3
(bild ?a5) - занесення в локальну змінну ?a значення 5

Приклад 4

```
(deftemplate student
  (slot name (type SYMBOL))
  (slot grupa (type SYMBOL))
  (slot vik (type NUMBER) (default 19)))
```

Приклад 5

(bind ?*answer* (read)) – ввід з клавіатури в глобальну змінну
(bind ?answer (read)) – ввід з клавіатури в локальну змінну

Приклад 6

```
(deffunctionf3 (?question)
(printout t ?question))
```

```

(bind ?question (read))
(printout t "reply: " ?answer crlf)
(bind ?x 5)
?x ; значення ?x функція f3 виведе на своє місце
)
; deffunction – ключове слово конструктора функцій, f3 – ім'я функції,
; (?question) – формальний параметр

```

Приклад 7

1. Побудувати набір правил у блокноті Windows або у редакторі CLIPS(File-New), зберегти в файлі під ім'ям RulBasAFрозширенням CLPв каталог CLIPS.

```

(defrule R1
  (a)
  (b)
  (c)
=>
  (printout t "Rule R1 – a, b, c" crlf)
)
(defrule R2
  (d)
  (e)
  (f)
=>
  (printout t "Rule R2 – d, e, f" crlf)
)

```

2. Бувати набори фактів у блокноті Windows.

```

(deffacts lst1
  (a)
  (b)
  (c)
)
(deffacts lst2
  (d)
  (e)
  (f)
)

```

3. Фактилst1 скопіювати з болокнота в запрошення CLIPSi завантажити за командою (reset) зу фактів.
4. Завантажити файл бази правил RulBasAF.CLПерез меню File,Loadі виконати

консультацію за допомогою (run). Результат – вивід на екран рядка «RuleR1 – a, b,c».

5. Очистити середовище CLIPS (меню Execution, ClearCLIPS) вікно діалога CLIPS (меню Window, Clear Dialog Window).
6. Виконати п.3-4 для фактів lst2, результат – вивід на екран рядка «RuleR2 – d, e, f».

Укладач: _____ Старух А.І., доцент, к.е.н.
(підпис) (ПІБ, посада, науковий ступінь, вчене звання)