Институт приборостроения, автоматизации и информационных технологий

Кафедра информационных систем и цифровых технологий

Дисциплина «Проектирование трансляторов»

Отчет к лабораторной работе № 1

«Запись выражений на языке LispKit»

Выполнили:

Василения Иван Валерьевич

Тимаков Павел Евгеньевич

Приняла:

Конюхова О. В.

Орёл, 2025г

1) Вычисление головы списка ((A B) (C D)).

(car

(quote

((A B) (C D))

)

)

2) Построение нового списка, головой которого является разность 3 и 7, а хвостом – хвост от списка (A B C).

(cons

(sub 3 7)

(cdr

(quote

(A B C)

)

)

)

3) Вычисление условного выражения:

Если сумма двух чисел 2 и 2 равна их произведению, то сложить сумму и произведение, а иначе из произведения вычесть сумму.

(cond

(equal

(add 2 2)(mul 2 2)

)

(add(add 2 2)(mul 2 2))

(sub(mul 2 2)(add 2 2))

)

4) Написать функцию, вычисляющую наибольшее из трех чисел. Можно использовать LET или LETREC.

(LET

(cond

(le Y X)

(cond

(le Z X)

X

Z

)

(cond

(le Y Z)

Z

Y

)

)

(X (QUOTE 3))

(Y (QUOTE 7))

(Z (QUOTE 4))

)

5) Написать функцию, вычисляющую площадь прямоугольника по двум его сторонам. Использовать LET.

(LET

(mul X Y)

(X (QUOTE 3))

(Y (QUOTE 5))

)

6) Написать функцию, которая для двух заданных чисел выводит результат их деления в виде кортежа (Целая\_часть Остаток). Делить на ноль нельзя! Использовать LET.

(LET

(cond

(EQUAL Y (QUOTE 0))

(QUOTE 0)

(cons

(dive X Y)

(cons(rem X Y) (quote()))

)

)

(X (QUOTE 10))

(Y (QUOTE 3))

)

7) Написать функцию, реализующую принцип Дирихле. Использовать LET.

(LET

(cond

(EQUAL N 0)

(QUOTE 0)

(cond

(equal (rem M N) 0)

(dive M N)

(add (dive M N) 1)

)

)

(M (QUOTE 10))

(N (QUOTE 3))

)

8) Написать функцию, которая складывает все элементы списка. Использовать LETREC.

(LETREC (SUM (QUOTE (3 4 5 6)))

(SUM (LAMBDA (X)

(COND (EQUAL X (QUOTE ())) (QUOTE 0)

(ADD (car X) (SUM (CDR X)))

)

)

)

)

9) Написать функцию, которая умножает каждый элемент списка на некоторое число. Использовать LETREC.

(LETREC (MMUL (QUOTE (3 4 5 6)))

(MMUL (LAMBDA (X)

(COND (EQUAL X (QUOTE ()))

X

(CONS (mul 3 (car X)) (MMUL (CDR X)))

)

)

)

)

10) Написать функцию, которая выводит нечетные элементы списка. Использовать LETREC.

(LETREC (MMUL (QUOTE (3 4 5 6)))

(MMUL (LAMBDA (X)

(COND (EQUAL X (QUOTE ()))

X

(cond

(EQUAL (QUOTE 1) (rem (car X) 2))

(CONS

(car X)

(MMUL (CDR X))

)

(MMUL (CDR X))

)

)

)

)

)

11) Написать функцию возведения числа x в степень y (y>0). Нулевая степень любого числа равна 1. Использовать LETREC.

(LETREC (STEP 2 10)

(STEP

(LAMBDA (X Y)

(cond

(EQUAL 0 Y)

1

(mul X (STEP X (SUB Y 1)))

)

)

)

)

Контрольные вопросы:

1. Словообразующие единицы языка LispKit:

* Символьные атомы (идентификаторы и ключевые слова).
* Числовые атомы (целые положительные и отрицательные числа).
* Символы-ограничители: круглые скобки `(` и `)`.
* Символы-разделители: пробел.

2. Основные синтаксические конструкции языка LispKit:

* Переменные (символьные атомы).
* Константы (списки с ключевым словом `QUOTE`).
* Операции над списками: `CAR`, `CDR`, `CONS`.
* Предикаты: `ATOM`, `EQUAL`.
* Арифметические операции: `ADD`, `SUB`, `MUL`, `DIV`, `REM`, `LEQ`.
* Условное выражение: `COND`.
* Лямбда-выражение: `LAMBDA`.
* Блок локальных определений: `LET`.
* Блок рекурсивных определений: `LETREC`.

3. Определение S-выражения:

S-выражение — это символьное выражение, которое может быть:

* Атомом (символьным или числовым).
* Последовательностью S-выражений, заключенной в круглые скобки.

S-выражения образуют область определения и область значений для функциональных программ в LispKit.