

**Министерство науки и высшего образования Российской
Федерации**



**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

**Лабораторная работа № 2
по дисциплине «Функциональное и логическое
программирование»**

Тема Определение функций пользователя.

Студент Калашников С.Д.

Группа ИУ7-63Б

Преподаватель Толпинская Н.Б., Строганов Ю.В.

Москва, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1	Теоретическая часть	3
1.1	Базис языка	3
1.2	Классификация функций	3
1.3	Способы создания функций	4
2	Практическая часть	5
2.1	Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента. . .	5
2.2	Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента. . .	5
2.3	Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента. . .	6
2.4	Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента. . .	6
2.5	Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента. . .	7
2.6	Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента. . .	7
2.7	Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента. . .	7
2.8	Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента. . .	8
2.9	Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента. . .	8

1 Теоретическая часть

1.1 Базис языка

Базис состоит из:

1. структуры, атомы;
2. встроенные (примитивные) функции (atom, eq, cons, car, cdr);
3. специальные функции и функционалы, управляющие обработкой структур, представляющих вычислимые выражения (quote, cond, lambda, label, eval).

1.2 Классификация функций

Функции в Lisp классифицируют следующим образом:

- чистые математические функции;
- рекурсивные функции;
- специальные функции — формы (сегодня 2 аргумента, завтра - 5);
- псевдофункции (создают эффект на внешнем устройстве);
- функции с вариативными значениями, из которых выбирается 1;
- функции высших порядков — функционал: используется для синтаксического управления программ (абстракция языка).

По назначению функции разделяются следующим образом:

- конструкторы — создают значение (cons, например);

- селекторы — получают доступ по адресу (car, cdr);
- предикаты — возвращают Nil, T.
- функции сравнения – такие как: eq, eql, equal, equalp.

1.3 Способы создания функций

Функции в Lisp можно задавать следующими способами:

Lambda-выражение

Синтаксис:

(lambda <λ-список> форма)

Пример:

Листинг 1.1 — Функция определенная Lambda-выражением

```
(lambda (a b) (sqrt (+ (* a a) (* b b))))
```

Именованная функция

Синтаксис:

(defun <имя функции> <λ-выражение>)

Пример:

Листинг 1.2 — Пример определения именованной функции

```
(defun hyp (a b) (sqrt (+ (* a a) (* b b))))
```

2 Практическая часть

2.1 Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента.

Листинг 2.1 — Выражение 1

```
1 (cons lst1 lst2) ; ((a b c) d e)
2 (list lst1 lst2) ; ((a b c) (d e))
3 (append lst1 lst2) ; (a b c d e)
```

2.2 Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента.

Листинг 2.2 — Выражение 1

```
1 (reverse '(a b c)) ; (c b a)
2 (reverse '(a b (c (d)))) ; ((c (d)) b a)
3 (reverse '(a)) ; (a)
4 (last '(a b c)) ; (c)
5 (last '(a)) ; (a)
6 (last '((a b c))) ; ((a b c))
7 (reverse ()) ; Nil
8 (reverse '((a b c))) ; ((a b c))
9 (last '(a b (c))) ; ((c))
10 (last ()) ; Nil
```

2.3 Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента.

Листинг 2.3 — Выражение 1

```
1 (defun get_last (lst)
2   (car (reverse lst))
3 )
4
5 (defun get_last (lst)
6   (car (last lst))
7 )
```

2.4 Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента.

Листинг 2.4 — Выражение 1

```
1
2 (defun without_last (lst)
3   (
4     cond
5     (
6       (cdr lst)
7       (cons (car lst) (without_last (cdr lst)))
8     )
9     (
10      T
11      Nil
12    )
13  )
14 )
15
16 (defun without_last (lst)
17   (reverse (cdr (reverse lst)))
```

2.5 Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента.

Листинг 2.5 — Выражение 1

```
1 (defun swap-first-last (lst)
2 (append
3 (last lst)
4 (reverse (cdr (reverse (cdr lst)))))
5 (cons (car lst) Nil)
6 )
7 )
```

2.6 Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента.

Листинг 2.6 — Выражение 1

```
1 (defvar dices)
2 (defvar roll1)
3 (defvar roll2)
4
5 (defun roll_1_dice ()
6 (+ (random 6) 1)
7 )
8
9 (defun roll ()
10 (+ (roll_1_dice) (roll_1_dice))
11 )
12
13 (defun is_win (throw)
14 (cond
```

```

15 ((or (= throw 7) (= throw 11)) T)
16 (T Nil)
17 )
18 )
19
20 (defun is_luck (throw)
21 (cond
22 ((or (= throw 2) (= throw 12)) T)
23 (T Nil)
24 )
25 )
26
27 (defun turn ()
28 (terpri)
29 (setq dices (roll))
30 (princ "Rolled ")
31 (princ dices)
32
33 (cond
34 ((is_win dices) 0)
35 ((is_luck dices) (turn))
36 (T dices)
37 )
38 )
39
40 (defun game()
41 (princ "First player is rolling: ")
42 (setq roll1 (turn))
43 (terpri)
44
45 (cond
46 ((eq roll1 0) (princ "First player won absolutely!"))
47 (T ((lambda ()
48 (princ "Second player is rolling: ")
49 (setq roll2 (turn))
50 (terpri)
51 (cond
52 ((eq roll2 0) (princ "Second player won absolutely"))
53 ((eq roll1 roll2) (princ "Draw!"))
54 (> roll1 roll2) (princ "First player won!"))

```



```

55 (T (princ "Second player won!"))
56 )
57
58 )))
59 )
60 (terpri)
61 )
62
63 (defun full_check (lst1 lst2 n)
64 (cond
65 (
66 (> n 1)
67 (and
68 (= (car lst1) (car lst2))
69 (full_check (cdr lst1) (cdr lst2) (- n 1))
70 )
71 )
72 (T T)
73 )
74 )

```

2.7 Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента.

Листинг 2.7 — Выражение 1

```

1 (defun is_palindrom (lst)
2 (full_check lst (reverse lst) (length lst))
3 )
4
5 (defun is_palindrom (lst)
6 (equalp lst (reverse lst))
7 )

```

2.8 Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента.

Листинг 2.8 — Выражение 1

```
1 (defun show_on_map (lst item)
2 (cond
3 ((equal (caar lst) item) (cdar lst))
4 ((equal (cdar lst) item) (caar lst))
5 ((cdr lst) (show_on_map (cdr lst) item))
6 )
7 )
```

2.9 Задание 1 Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента.

Листинг 2.9 — Выражение 1

```
1 (defun mul_if_all_num (lst num)
2 (cond
3 ((and
4 (numberp num)
5 (and
6 (numberp (car lst))
7 (and
8 (numberp (cadr lst))
9 (numberp (caddr lst))
10 )
11 )
12 ) (* (car lst) num))
13 (T Nil)
14 )
15 )
16
17 (defun mul_first_num (lst num)
```

```
18 (cond  
19 ((and (numberp (car lst)) (numberp num)) (* (car lst) num)))  
20 ((cdr lst) (mul_first_num (cdr lst) num))  
21 (T Nil)  
22 )  
23 )
```