|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **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»

**ОТЧЕТ**

*к лабораторной работе №7*

*По курсу: «Функциональное и логическое программирование»*

**Тема: «**Использование управляющих структур, модификация списков».

Студент: Якуба Д.В.

Группа: ИУ7-63Б

Преподаватели: Толпинская Н. Б.,

Строганов Ю. В.

Москва, 2021 г.

# Практическая часть

Задание 1. Написать функцию, которая по своему списку-аргументу lst определяет является ли он палиндромом (то есть равны ли lst и ‘(reverse lst)).

Решение:

|  |
| --- |
| (*defun* inner-reverse (lst-in lst-out)      (*cond*          ((null lst-in) lst-out)          (t (inner-reverse (cdr lst-in) (cons (car lst-in) lst-out)))))  (*defun* my-reverse (lst-in)      (inner-reverse (cdr lst-in) (cons (car lst-in) nil)))  (*defun* isPal (lst)      (equal lst (my-reverse lst))) |

Задание 2. Написать предикат set-equal, который возвращает t, если два его множества-аргумента содержат одни и те же элементы, порядок которых не имеет значения.

Решение:

|  |
| --- |
| (*defun* is-in-set (lst el)      (*cond*          ((null lst) nil)          ((equal (car lst) el))          (t (is-in-set (cdr lst) el))))  (*defun* set-equal-inner (stF stS)      (*cond*          ((null (cdr stF)) (is-in-set stS (car stF)))          ((is-in-set stS (car stF)) (set-equal-inner (cdr stF) stS))))  ; Функция, пародирующая поведение length  (*defun* len-inner (lst acc)      (*cond*          ((null lst) acc)          (t (len-inner (cdr lst) (+ acc 1)))))  (*defun* len (lst)      (len-inner lst 0))  ;//  (*defun* set-equal (stF stS)      (*cond*          ((= (len stF) (len stS)) (set-equal-inner stF stS)))) |

Задание 3. Напишите необходимые функции, которые обрабатывают таблицу из точечных пар: (страна.столица), и возвращают по стране – столицу, а по столице – страну.

Решение:

|  |
| --- |
| (*defun* find-country (table capital)      (*cond* ((< (length table) 1) '(Такой столицы нет в таблице))            ((eq (cdar table) capital) (caar table))            (t (find-country (cdr table) capital))))  (*defun* find-capital (table country)      (*cond* ((< (length table) 1) '(Такой страны нет в таблице))            ((eq (caar table) country) (cdar table))            (t (find-capital (cdr table) country)))) |

Задание 4. Напишите функцию swap-first-last, которая переставляет в списке-аргументе первый и последний элементы.

Решение:

Представлено две реализации: с cons-дополняемой рекурсией и хвостовой рекурсией.

|  |
| --- |
| (*defun* my-last (lst)      (*cond*          ((null (cdr lst)) lst)          (t (my-last (cdr lst)))))  (*defun* swap-first-last-inner (lst first-el)      (*cond*          ((null (cdr lst)) (cons first-el nil))          (t (cons (car lst) (swap-first-last-inner (cdr lst) first-el)))))  (*defun* swap-first-last (lst)      (cons (car (my-last lst)) (swap-first-last-inner (cdr lst) (car lst)))) |

Задание 5. Напишите функцию swap-two-elements, которая переставляет в списке-аргументе два указанных своими порядковыми номерами элемента в этом списке.

|  |
| --- |
| (*defun* my-nth (lst index)      (*cond*          ((= 0 index) (car lst))          (t (my-nth (cdr lst) (- index 1)))))  (*defun* len-inner (lst acc)      (*cond*          ((null lst) acc)          (t (len-inner (cdr lst) (+ acc 1)))))  (*defun* len (lst)      (len-inner lst 0))  ; Функция прохода до конца списка  (*defun* swap-two-elements-nil (lst)      (*cond*          ((null lst) nil)          (t (cons (car lst)                          (swap-two-elements-nil (cdr lst))))))  (см. сл. стр.)  ; Функция прохода до второго индекса  (*defun* swap-two-elements-last (lst indS f-el)      (*cond*          ((= 0 indS) (cons f-el                              (swap-two-elements-nil (cdr lst))))          (t (cons (car lst)                          (swap-two-elements-last (cdr lst) (- indS 1) f-el)))))  ; Функция прохода до первого индекса  (*defun* swap-two-elements-inner (lst indF indS s-el)      (*cond*          ((= 0 indF) (cons s-el                              (swap-two-elements-last (cdr lst) indS (car lst))))          (t (cons (car lst)                          (swap-two-elements-inner (cdr lst) (- indF 1) indS s-el)))))  ; Обёрточная функция  (*defun* swap-two-elements (lst indF indS)      (*and*          (*and* (>= indF 0) (>= indS 0) (< indF (len lst)) (< indS (len lst)))          (*cond*              ((< indF indS)                  (swap-two-elements-inner lst indF (- indS indF 1) (my-nth lst indS)))              (t (swap-two-elements-inner lst indS (- indF indS 1) (my-nth lst indF)))))) |

Задание 6. Напишите две функции, swap-to-left и swap-to-right, которые производят круговую перестановку в списке-аргументе влево и вправо, соответственно.

Решение:

|  |
| --- |
| (*defun* my-last (lst)      (*cond*          ((null (cdr lst)) lst)          (t (my-last (cdr lst)))))  (*defun* swap-to-left-inner (lst f-el)      (*cond*          ((null lst) (cons f-el nil))          (t (cons (car lst) (swap-to-left-inner (cdr lst) f-el)))))  (*defun* swap-to-left (lst)      (swap-to-left-inner (cdr lst) (car lst)))  (*defun* swap-to-right-inner (lst)      (*cond*          ((null (cdr lst)) nil)          (t (cons (car lst) (swap-to-right-inner (cdr lst))))))  (*defun* swap-to-right (lst)      (cons (my-last lst) (swap-to-right-inner lst))) |

# Теоретическая часть

1. Способы определения функций.

Первый способ:

(defun \*имя функции\* (\*список параметров\*) (

\*тело функции\*

)

)

Пример:

(*defun* findCat (gip cat)

    (sqrt ( - (\* gip gip) (\* cat cat))))

(findCat 5 4) -> 3.0;

Второй способ:

(lambda (\*список аргументов\*)) (\*тело функции\*))

Пример:

((lambda (a) (\* a 3)) 4) -> 12

lamda-функции называются «безымянными». Суть такой функции состоит в том, что задается алгоритм вычисления, но не задается имени функции. Подобную функцию можно применить к списку аргументов и сразу получить результат.

2. Варианты и методы модификации элементов списка.

Существует два вида функций работы со списками: структуроразрушающие и не разрушающие структуру функции.

Структуроразрушающими называются функции, при помощи которых можно вносить изменения во внутреннюю структуру уже существующих выражений.

К структуроразрушающим функциям относят: nreverse, rplaca, rplacd, nconc, nsubst и т.д.

К не разрушающим структуру функциям относят: append, reverse, remove и т.д.