Министерство образования и науки

Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего профессионального образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)

Контрольная работа № 2 по дисциплине

«Функциональное и логическое программирование»

Вариант – 2

Выполнил студент

специальности 09.03.01

группа з-435П11-1

Бубенщиков Олег Юрьевич

7.03.2020

г. Среднеуральск 2020

Оглавление

[ЗАДАНИЕ 1 3](#_Toc34462962)

[ЗАДАНИЕ 2 4](#_Toc34462963)

[ЗАДАНИЕ 3 6](#_Toc34462964)

# ЗАДАНИЕ 1

Определите функцию, обращающую список и все его подсписки

на любом уровне, например, (a b (c d) e) -> (e (d c) b a).

1. Определим тестовые варианты исходов для основной функции.
2. f1 ' (a b (c d) e)

(e (d c) b a)

1. Определим тестовые варианты исходов для вспомогательной функции.
2. revers\_s '() nil

NIL

1. revers\_s '(1) nil

(1)

1. revers\_s '(1 2) nil

(2 1)

1. revers\_s '(1 (2 3) 4) nil

(4 (3 2) 1)

1. f1 ' (a b (c d) e)

(e (d c) b a)

1. Алгоритм решения

(defun f1(s)

(labels

(

(revers\_s(s u) ; ф-я обращает список и накапливает его в аккумуляторе u.

(cond

((null s) u) ; проход по списку s до конца -> возвращаем аккумулятор (обращённый список)

((listp (first s)) ; если есть подсписок

(revers\_s (rest s) (cons (revers\_s (first s) nil) u) ) ; обращаем и складываем с аккумулятором

)

(t (revers\_s (rest s)(cons (first s) u))) ; проход в цикле по s, обращаем список

)

)

)

(revers\_s s nil)

)

)

# ЗАДАНИЕ 2

Напишите функцию, заменяющую Y на число, равное глубине

вложения Y в W, например, Y=a, W=((a b) a (c (a (a d)))) -> ((2 b) 1 (c (3 (4 d)))).

1. Определим тестовые варианты исходов для основной функции.
2. f2 'a '()

()

1. f2 'a '(b)

(b)

1. f2 'a '(a b)

(1 b)

1. f2 '(a b a)

(1 b 1)

1. f2 'a '(a (b a))

(1 (b 2))

1. Определим тестовые варианты исходов для вспомогательной функции.
2. replace\_el 'a () 1

()

1. replace\_el 'a '(b) 1

(b)

1. replace\_el 'a '(a) 1

(1)

1. replace\_el 'a '(a b a) 1

(1 b 1)

1. replace\_el 'a ((a)) 1

((2))

1. replace\_el 'a '(a (b a) c a) 1

(1 (b 2) c 1)

1. Алгоритм решения.

(defun f2(y w)

(cond

((null w) nil) ; граничное значение - пустой список

(t (replace\_el y w 1)) ; вспомогательная ф-я с накапливанием уровня вложенности.

)

)

; вспомогательная ф-я с накапливанием уровня вложенности.

(defun replace\_el(y w level)

(cond

((null w) nil) ; граничное значение, выхода из цикла - пустой список.

((listp (first w)) ; если первый эл-т - является списком:

(cons (replace\_el y (first w) (+ 1 level)) ; первый эл-т (обрабатываем как подсписок, инкрементируем уровень вложенности) и

(replace\_el y (rest w) level) ; складываем с обработанным хвостом, уровень вложенности - не меняем.

))

((eq y (first w)) ; если первый эл-т == y:

(cons level (replace\_el y (rest w) level))) ; меняем эл-т на уровень вложенности level и складываем с обработанным хвостом, уровень вложенности - не меняем.

(t (cons (first w) (replace\_el y (rest w) level))) ; иначе - продолжаем цикл ничего не меняя.

)

)

# ЗАДАНИЕ 3

Напишите функцию, единственным аргументом которой являлся бы

список списков, объединяющую все эти списки в один.

1. Определим тестовые варианты исходов.
2. f3 '()

NIL

1. f3 '(a b)

(a b)

1. f3 '((a))

(a)

1. f3 '((a) (b) (c) d)

(a b c d)

1. f3 '(a (b (c (d)) e) f)

(a b c d e f)

1. f3 '((a) (a))

(a a)

1. Алгоритм решения.

(defun f3 (s)

(cond

; пустой список - граничное значение, конец цикла

((null s) nil)

; если первый эл-т -список, то рекурсивно обрабатываем элемент-список и объединяем его с хвостом

((listp (first s)) (funcall (lambda (x) (append (union (f3 (first s)) nil) x)) (f3 (rest s))))

; иначе, преобразуем первый эт-т в список и объединяем его с хвостом

(t (funcall (lambda (x) (append (union (list (first s)) nil) x)) (f3 (rest s))))

)

)