# Отчет по лабораторной работе №3 по курсу «Функциональное программирование»

Студент группы 8О-307 Федоров Антон, № по списку 23.

Контакты: feorov2001@mail.ru  
Работа выполнена: 28.04.2022  
Преподаватель: Иванов Дмитрий Анатольевич, доц. каф. 806  
Отчет сдан: 02.05.2022   
Итоговая оценка:   
Подпись преподавателя:

### 1. Тема работы

### Последовательности, массивы и управляющие конструкции Коммон Лисп.

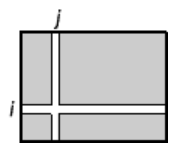
### 2. Цель работы

### Научиться создавать векторы и массивы для представления матриц, освоить общие функции работы с последовательностями, инструкции цикла и нелокального выхода.

### 3. Задание (вариант № 21)

### Запрограммировать на языке Коммон Лисп функцию, принимающую в качестве единственного аргумента двумерный массив, представляющий действительную матрицу A.

### Функция должна возвращать новую матрицу B того же размера, каждый элемент которой равен сумме элементов матрицы A, расположенных в области, определяемой индексами i и j и заштрихованной на рисунке.



### 4. Оборудование студента

Ноутбук ASUS FX570UD, процессор Intel® Core™ i5-8250U 1.6 ГГц CPU 1.60GHz 2.29GHz, память 12ГБ, 64-разрядная система.

### 5. Программное обеспечение

ОС Windows 11, программа SBCLisp 2.2.2, текстовый редактор Sublime Text 4.

### 6. Идея, метод, алгоритм

Сначала посчитываются суммы для каждой строки, каждого столбца и общая сумма матрицы (sumX, sumY, snmMatrix). Затем происходит вычисление результата. Формула для вычисления элемента результирующей матрицы: . Решение имеет временную сложность , где m и n – размерность матрицы.

Для удобства была реализована вспомогательная функция. Функция arrayOfZeros позволяет просто создавать одномерный массив из нулей длины n. calculateRowColSum принимает изначальную матрицу и массивы сумм по слопцам и строкам и вычисляет результат. Подготовка sumX и sumY производится предварительно в функции rowColSum. Результат работы calculateRowColSum возвращается функцией rowColSum в качестве результата.

### 7. Сценарий выполнения работы

### 8. Распечатка программы и её результаты

**Программа**

(defun arrayOfZeros (n)

(let ((zeroList NIL))

(loop for i from 0 to (1- n)

do

(setq zeroList (append zeroList (list 0))))

(make-array (list n) :initial-contents zeroList)))

(defun calculateWithoutRowColSum (matrix sumX sumY sumMatrix)

(let ((result))

(setq result (make-array (list (array-dimension matrix 0) (array-dimension matrix 1))))

(loop for i from 0 to (1- (array-dimension matrix 0))

do

(loop for j from 0 to (1- (array-dimension matrix 1))

do

(setf (aref result i j) (+ (- sumMatrix (aref sumX i)) (- (aref sumY j)) (aref matrix i j)))))

result))

(defun withoutRowColSum (matrix)

(let ((sumX)

(sumY)

(sumMatrix 0))

(setq sumX (arrayOfZeros (array-dimension matrix 0)))

(setq sumY (arrayOfZeros (array-dimension matrix 1)))

(loop for i from 0 to (1- (array-dimension matrix 0))

do

(loop for j from 0 to (1- (array-dimension matrix 1))

do

(setf (aref sumX i) (+ (aref sumX i) (aref matrix i j)))

(setf (aref sumY j) (+ (aref sumY j) (aref matrix i j)))

(setf sumMatrix (+ sumMatrix (aref matrix i j)))))

(calculateWithoutRowColSum matrix sumX sumY sumMatrix)))

**Результаты**

\* (withoutRowColSum (make-array '(2 3) :initial-contents '((1 2 3) (4 5 6))))

#2A((11 10 9) (5 4 3))

\* (withoutRowColSum (make-array '(1 1) :initial-contents '((20))))

#2A((0))

\* (withoutRowColSum (make-array '(3 3) :initial-contents '((10 10 10) (10 10 10) (10 10 10))))

#2A((40 40 40) (40 40 40) (40 40 40))

### \* (withoutRowColSum (make-array '(4 3) :initial-contents '((-3 -4 1) (8 -5 1) (1 1 1) (-2 4 9))))

### #2A((11 18 7) (12 7 -3) (6 14 -2) (-5 9 -2)

### 9. Дневник отладки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Дата, время | Событие | Действие по исправлению | Примечание |
| 1 | 02.05.2022 | Исправление некорректного результата работы программы. | Добавлена новая вспомогательная переменная sumMatrix. Изменена формула для вычисления результатов элементов матрицы. | Внимательное прочтение задания предотвратило бы дополнительные исправления. Для ясности, к заданию было прикреплено изображение. |

### 10. Замечания автора по существу работы

Изначально алгоритмом решения был выбран метод, где происходит последователь обход матрицы с вызовом функции для подсчета результата с сохранением в матрицу-ответ. Однако, данный алгоритм имел бы временную сложность .

### 11. Выводы

В данной лабораторной работе я ознакомился с векторами и массивами для представления матриц в языке Коммон Лисп. Изучил базовые функции работы с ними. Написал программу, работающую матрицами, для подсчета матрицы, требуемой в задании. Программа работает правильно и прошла все тесты.