

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

Студент группы М8О-307-19 МАИ *Тимофеев Алексей Владимирович*, №21 по списку

Контакты: `TimofeevAV8f@yandex.ru`

Работа выполнена: 27.04.2022

Преподаватель: Иванов Дмитрий Анатольевич, доц. каф. 806

Отчет сдан:

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 3.18)

Запрограммировать на языке Коммон Лисп функцию, принимающую три аргумента:

A - двумерный массив, представляющий действительную матрицу размера $m \times n$,

v - вектор действительных чисел длины m ,

j - номер столбца, $0 \leq j \leq n$.

Функция должна возвращать новую матрицу размера $m \times (n+1)$, полученную вставкой после столбца с номером j нового столбца с элементами из v . $j=0$ означает вставку перед самым первым столбцом.

Исходный массив A должен оставаться неизменным.

4. Оборудование студента

Процессор Intel Core i5-10600K @ 4.10GHz, память: 16 Gb, разрядность системы: 64.

5. Программное обеспечение

ОС Ubuntu 20.04.4 LTS, компилятор GNU CLISP 2.49.92, текстовый редактор VS Code

6. Идея, метод, алгоритм

Так как в задании сказано только про реализацию функции обработки матриц, но не сказано про ввод-вывод, я решил заранее заготовить тесты и проинициализировать их в файле программы для удобства отладки.

Программа состоит из 3-х функций:

mainFun - точка входа.

extend-matrix - основная функция обработки матрицы.

print-matrix - функция печати матрицы.

Суть extend-matrix такова, первым аргументом в функцию идет исходная матрица a , вторым число - номер столбца k , перед которым нужно вставить новый столбец, который передается в третьем аргументе функции v . Сначала создается новая матрица b размерности $m(n + 1)$, далее она инициализируется значениями из m -цы a до k -го столбца, затем инициализируется k -ый столбец значениями из v , в конце матрица b дозаполняется оставшимися значениями из a . Далее она передается на печать.

7. Сценарий выполнения работы

8. Распечатка программы и её результаты

8.1. Исходный код

```
; 3.18
(defun extend-matrix (a v k)
  (let ((m (array-dimension a 0))
        (n (array-dimension a 1))
        (n1 (array-dimension v 0)))
    (let ((b (make-array (list m (1+ n)))))
      (dotimes (i m)
        (dotimes (j k)
          (setf (aref b i j) (aref a i j))))
      (loop
        :for i :below m
        :for x :below n1
        :do (setf (aref b i k) (aref v x)))
      (dotimes (i m)
        (loop :for j :from k :to (1+ n) :do
          (setf (aref b i (1+ j)) (aref a i j))))
      b)))

(defun print-matrix (a &optional (format "~a"))
```

```

(dotimes (i (array-dimension a 0))
  (dotimes (j (array-dimension a 1))
    (format t format (aref a i j)))
  (terpri)))

(defun mainFun (a v k format)
  (print-matrix a format)
  (terpri)
  (print-matrix (extend-matrix a v k) format))

;test_variables
(defvar m1 (make-array '(3 3) :initial-contents '((2 2 2) (0 1 0)
  (7 0 5))))
(defvar u1 #(3 3 3))
(defvar m2 (make-array '(2 4) :initial-contents '((0 0 0 0) (0 0
  0 0))))
(defvar u2 #(1 1))
(defvar m3 (make-array '(3 4) :initial-contents '((0 0 0 0) (0 0
  0 0) (0 0 0 0))))
(defvar u3 #(1 1 1))
(defvar m4 (make-array '(1 1) :initial-contents '((0))))
(defvar u4 #(1))
(defvar m5 (make-array '(4 2) :initial-contents '((0 0) (0 0) (0
  0) (0 0))))
(defvar u5 #(1 1))

```

8.2. Результаты работы

```
[1]> (load "lab3.lisp")
;; Loading file lab3.lisp ...
;; Loaded file lab3.lisp
#P"/mnt/d/education/education/FP/Mylab/lab3/lab3.lisp"
[2]> (mainFun m4 #(1) 0 "~3d")
0

1 0
NIL
[3]> (mainFun m4 u4 0 "~3d")
0

1 0
NIL
[4]> (extend-matrix m4 #(1) 1)
#2A((0 1))
[5]> (extend-matrix m4 #(1) 0)
#2A((1 0))
[6]> (extend-matrix m4 u4 0)
#2A((1 0))
[7]> (extend-matrix m2 u2 2)
#2A((0 0 1 0 0) (0 0 1 0 0))
[8]> (extend-matrix m2 u2 4)
#2A((0 0 0 0 1) (0 0 0 0 1))
[9]>
Bye.
```

9. Дневник отладки

Дата	Событие	Действие по исправлению	Примечание
1 мая 2022	Ошибка при подаче в функцию extend-matrix вектора для вставки	Добавил считывание длины вектора, исправлен цикл обработки вектора	Невнимательно прочитал задание и сделал так, что в функцию extend-matrix поступает вместо вектора список

10. Замечания автора по существу работы

В задании сказано, что нужно реализовать только функцию обработки матриц, но ничего не сказано про функции ввода-вывода матриц, поэтому я написал только функцию вывода для удобства отладки.

11. Выводы

При выполнении лабораторной работы № 3 я познакомился со встроенными функциями и инструментами, а также управляющими конструкциями коммон лисп с помощью которых мне удалось реализовать классический обход по матрице, используя циклы. Это поможет мне легче понимать, как работает язык и облегчит будущую работу с массивами и матрицами.