

Программная инженерия

Лабораторная работа №4

Срок сдачи: 02.12.23

1. Напишите функцию, которая принимает в качестве аргументов 2 функции f_1 , f_2 и возвращает функцию, которая принимает целочисленный аргумент n и возвращает ещё одну функцию. Эта последняя функция должна принимать аргумент x и последовательно применять к нему функции f_1 и f_2 n раз. Например:

- 1) $n = 0$ – вернуть x
- 2) $n = 1$ – вернуть $f_1(x)$
- 3) $n = 2$ – $f_2(f_1(x))$
- 4) $n = 3$ – начать следующий цикл, вернув $f_1(f_2(f_1(x)))$
- 5) $n = 4$ – $f_2(f_1(f_2(f_1(x))))$ и т.д.

2. Напишите функцию, которая принимает две функции одного аргумента f и g , возвращает функцию одного аргумента, которая возвращает `True`, если $f(g(x))$ равно $g(f(x))$. Подразумевается, что результат, возвращаемый $g(x)$ является верным аргументом для f и наоборот.

3. Написать *рекурсивную* функцию, которая принимает число n , цифры которого стоят в порядке возрастания, и возвращает количество пропущенных цифр в этом числе. Например, для числа 12248 пропущены цифры 3, 5, 6, 7.

4. Написать *рекурсивную* функцию, которая возвращает число путей из нижнего левого угла сетки $M \times N$ (M и N – натуральные числа) с координатами $(0, 0)$ в верхний правый $(M-1, N-1)$, используя только сдвиги вправо или вверх. Например, для сетки 3×3 всего 6 таких путей.

5. Реализовать вычисление функции

$$f(n) = \sqrt{n + \sqrt{n + \sqrt{n + \dots \sqrt{n}}}} \quad (n \text{ радикалов})$$

при помощи рекурсивного и итерационного алгоритмов. Сравнить их результаты.

6. Реализовать вычисление функции

$$f(n) = \sqrt{1 + \sqrt{\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{3} + \dots \sqrt{\frac{1}{n}}}}} \quad (n \text{ радикалов})$$

при помощи рекурсивного и итерационного алгоритмов. Сравнить их результаты.

7. Написать функцию, которая принимает в качестве аргумента список чисел $[a_0, a_1, \dots, a_n]$ и возвращает в качестве результата функцию, которая вычисляет значение многочлена, коэффициентами которого являются заданные числа:

$$f(x) = \sum_{k=0}^n a_k x^k$$

8. Написать функцию, которая принимает в качестве аргумента список, содержащий вложенные списки, и возвращает в качестве результата список без вложений содержащий все элементы исходного списка. Например, для списка $[1, [2, 3], [4, [5, 6]]]$ результат должен быть списком $[1, 2, 3, 4, 5, 6]$. Реализовать функцию двумя способами – итерационным и рекурсивным.

9. Написать функцию, которая генерирует случайный надежный пароль. Надежный пароль должен иметь от 8 до 12 символов и содержать, по крайней мере, одну цифру, одну строчную букву английского алфавита, одну заглавную букву английского алфавита и один из специальных символов: !, @, #, \$, %, ^, &, *. Расположение символов должно быть различным для различных паролей.

Указание. Можно использовать модуль `random`.

10. Написать функцию, которая принимает в качестве аргумента словарь `d` и возвращает в результате словарь, в котором ключами являются значения словаря `d`, а значениями – ключи словаря `d`. Если в словаре `d` одному значению соответствует несколько ключей, то в новом словаре значением должен быть кортеж, содержащий эти ключи. Например, для входного словаря $\{0: 1, 2: 7, 6: 1\}$ результат должен быть $\{1: (0, 6), 7: 2\}$.

11. Написать функцию, которая вычисляет площадь выпуклого многоугольника по заданным координатам его вершин. Считать, что вершины перечисляются в порядке обхода против часовой стрелки.

12. Написать функцию, которая принимает в качестве аргументов список функций $[f_1, f_2, \dots, f_n]$ и список чисел $[a_1, a_2, \dots, a_n]$, и возвращает функцию, которая вычисляет линейную комбинацию указанных функций:

$$f(x) = \sum_{k=1}^n a_k f_k(x)$$

Список вариантов

| | |
|-------|--------------------------------|
| 1, 8 | Садыков Тимур Наилевич |
| 3, 11 | Исмагилов Матвей Георгиевич |
| 1, 9 | Капланов Заур Джамалович |
| 6, 10 | Иванчук Александра Дмитриевна |
| 2, 7 | Дедаева Дарья Александровна |
| 4, 5 | Степанов Алексей Игоревич |
| 6, 9 | Янченко Ксения Сергеевна |
| 8, 12 | Кузьмин Илья Евгеньевич |
| 5, 11 | Усманов Ильнур Ленарович |
| 4, 12 | Островский Артём Витальевич |
| 9, 10 | Руденко Кирилл Вячеславович |
| 2, 11 | Сулейманова Саида Сулеймановна |
| 3, 7 | Денисова Наталия Николаевна |
| 4, 8 | Пачковский Никита Владимирович |