**Лабораторная работа № 1**

**Тема: решение алгоритмических задач**

**(6 часов)**

**Цель работы:** закрепление практических навыков по созданию алгоритмов решений определенных задач.

**Студент должен:**

знать:

1. алгоритмы сортировки;
2. базовые функции Python;
3. понятие рекурсии.

уметь:

* анализировать задачу;
* выбирать оптимальное решение;
* оптимизировать полученное решение.

**Подготовка к работе:**

Изучить теоретический материал.

**Контрольные вопросы:**

- О-большое.

- O(n!), O(n\*log(n)), O(n), O(1).

**Задание:**

Создать программы по вариантам.

**Порядок выполнения:**

1. Составить программу по варианту:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Создать функцию, принимающей в качестве аргумента целое число, функция возвращает сумму кубов диапазона чисел от 1 до n. Пример: «2» - «9», т.к. 1^3 + 2^3 = 9; «3» - «36», т.к. 1^3+2^3+3^3 = 36. |
| 2 | Пользователь вводит список целых чисел и число n, программа выводит n максимальных чисел списка. Пример: «[1, 2, 3], 2» - «3, 2» |
| 3 | Пользователь вводит списки целых чисел, ввод «.» является командой прекращения ввода, программа должна вывести сумму всех минимальных чисел всех списков. Пример: «[1, 2, 3], [2, 4, 6, 8, 10], [7, 2, 7]» - «5» *(1+2+2)* |
| 4 | Создать функцию, принимающей в качестве аргумента число, функция возвращает истину или ложь, в зависимости от того, является ли число полным квадратом. Пример: «9» - истина, «3» - ложь, «4» - истина, «25» - истина. |
| 5 | Создать функцию, аргументом которой является два целых числа, функция должна вернуть сумму диапазона этих чисел. Пример: «(1, 0)» - «1» (1+0=1), «(2, -1)» - «2» (2+1+0+(-1) = 2), «(1, 1)» - 1 (1 = 1) |

1. Составить программу по варианту:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Создать функцию, принимающую в качестве аргумента ссылку, функция должна вернуть домен сайта. Пример: «http://github.com/carbonfive/raygun» - «github». |
| 2 | Пользователь вводит строку, состоящей только из русских символов и пробелов. Вывести строкой последовательность позиций каждой буквы, пробелы не учитываются. Пример: «абвгд э я» - «1 2 3 4 5 31 33». |
| 3 | Создать функцию, принимающей в качестве аргумента целое число, функция должна вернуть, «счастливым» ли является такое число. Число является «счастливым», если сумма цифр первой половины равна сумме цифр второй половине числа. Если число имеет нечетное количество разрядов, то цифра посередине игнорируется. Пример: «003111» - «Счастливое», «12345» - «Обычное». |
| 4 | Пользователь вводит строку текста без знаков препинаний, программа должна вывести ту же строку текста, но слова в ней должны быть «перевернутыми», если длина слова превышает 5. Пример: «Это тест» - «Это тест», «Это другой тест» - «Это йогурд тест». |
| 5 | Создать функцию, принимающей в качестве аргумента целое число, функция должна вернуть значение глубины этого числа. Глубина числа – сколько раз нужно умножить число, чтобы получить все десять цифр числа (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) Пример: при n=42 функция вернет «9», цепочка действий будет выглядеть так:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Умножение | Значение | Цифры | Полученные | | 42\*1 | 42 | 2, 4 | **2**, **4** | | 42\*2 | 84 | 8 | 2, 4, **8** | | 42\*3 | 126 | 1, 6 | **1**, 2, 4, **6**, 8 | | 42\*4 | 168 | - | 1, 2, 4, 6, 8 | | 42\*5 | 210 | 0 | **0**, 1, 2, 4, 6, 8 | | 42\*6 | 252 | 5 | 0, 1, 2, **5**, 4, 6, 8 | | 42\*7 | 294 | 9 | 0, 1, 2, 4, 5, 6, 8, **9** | | 42\*8 | 336 | 3 | 0, 1, 2, **3**, 4, 5, 6, 8, 9 | | 42\***9** | 378 | 7 | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, **7**, 8, 9 |   При получении всех 10 цифр функция возвращает последний множитель, то есть **9**. |

1. Составить программу по варианту:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Пользователь вводит строки поля в виде «XOOXX» (все строки одной длины, причем количество символов «ХО…» произвольное), «.» является окончанием ввода. «О» означает свободную единицу площади, а «Х» - занятую; подсчитать количество свободной площади и занятой. |
| 2 | Пользователь вводит одной строкой последовательность целых чисел через пробел. Вывести эти числа, отсортированные по сумме цифр числа, например: «180 65 90 100»,«100 180 90 65». |
| 3 | Пользователь вводит два списка из целых чисел одинаковой размерности. С каждыми соответствующими элементами списков по индексу вычисляется модуль их разности в квадрате, находится вся сумма вычисленных чисел и находится среднее значение суммы квадратов. Пример: [1, 2, 3], [4, 5, 6] – «9» (9 + 9 + 9) / 3 *(|1-4|^2=9, |2-5|^2=9, |3-6|^2=9)* |
| 4 | Создать функцию, отсеивающей нули в списке целых чисел в конец, сохраняя порядок других чисел. Пример: [1, 0, 1, 2, 0, 1, 3] - [1, 1, 2, 1, 3, 0, 0] |
| 5 | Пользователь вводит количество секунд, программа выводит значение в формате HH:MM:SS, причем: количество часов находится в диапазоне от 00 до 24, минуты и секунды от 00 до 59.  Пример: «86 400» - «00:00:00», «86399» - «23:59:59» |