|  |  |
| --- | --- |
| **Gerb-BMSTU_01** | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  Калужский филиал  федерального государственного бюджетного  образовательного учреждения высшего образования  ***«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»***  ***(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)*** |

**ФАКУЛЬТЕТ** \_***ИУК «Информатика и управление»*\_\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**КАФЕДРА** \_\_***ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»***

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3**

**«Генерация перестановок и сочетаний»**

**ДИСЦИПЛИНА: «Дискретная математика»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выполнил: студент гр. ИУК4-32Б | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_Зудин Д.В.\_\_\_\_\_)  (Подпись) (Ф.И.О.) |
| Проверил: | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_Никитенко У.В.\_\_\_)  (Подпись) (Ф.И.О.) |
| Дата сдачи (защиты):  Результаты сдачи (защиты): | | |
|  | - Балльная оценка:  - Оценка: | |
| Калуга, 2022 г.  **Цель**: изучение алгоритмов, связанных с нахождением и перечислением числа объектов, обладающих определенным перечнем свойств.  **Задачи**:  1. Генерация комбинаторных объектов;  2. Задача определения перестановки по её номеру.  **Вариант №3**  **Формулировка задания**  Рассмотрим всевозможные перестановки из n первых натуральных чисел. Таких перестановок n!. Требуется по номеру перестановки вывести ее на экран. Например, при n=5 получаем 120 перестановок с номерами от 1 до 120 Допустим, нужно вывести на экран перестановку с номером num = 110. Проведем следующие рассуждения. Все перестановки можно разбить на группы. Выделим n = 5 групп перестановок по их первой цифре – от 1 до 5.    Таким образом, можно найти номер группы, к которой относится перестановка – 110/24=4. Значит, первая цифра в перестановке – dig=5. Номер перестановки в группе (а также и новое число для поиска второй цифры) Np=110%24=14. Перестановки вида 5\*\*\*\* в свою очередь разбивается на 4 группы с вторыми цифрами из множества {1,2,3,4}. Количество перестановок в каждой из четырех групп - (n-1)!=3!=6. Продолжаем алгоритм и далее, используя информацию о группе перестановки и номеру перестановки в группе, однозначно задающую текущую цифру перестановки. Заведем вспомогательный массив digit[], значения которого digit[i]=1, если цифра i уже была использована в перестановке. В перестановку будем брать dig-ю по счету свободную цифру.  **Листинг программы для задания**  *from* math *import* factorial   print("Определение перестановки по её номеру") n = int(input("Введите количество первых натуральных чисел n: ")) num = int(input("Введите номер перестановки num: "))  *if* 0 < num - 1 < factorial(n):  print(f"Перестановка под номером {num}:", end=' ')  num -= 1  val = [i *for* i *in* range(n + 1)]  res = 0 *# Результат  for* i *in* range(1, n):  group = factorial(n - i) *# Номер группы для i-той цифры* res += val[num // group + 1] \* 10 \*\* (n - i) *# Запись цифры в результат* val.pop(num // group + 1) *# Удаление использованной цифры* num %= group *# Номер следующей группы* res += val[1] *# Дозапись неиспользованной цифры* print(res) *else*:  print("Введён неверный номер перестановки!")  **Результат выполнения программы**    **Выводы:**  В ходе работы были изучены способы задания множеств, приобретены практические навыки в выполнении операций над множествами. | | |