

Практическая работа № 6

по дисциплине «Теория алгоритмов»

Комбинаторные алгоритмы

Цель работы: овладение навыками алгоритмизации и программирования задач с использованием функций.

Задание: составить программу для нахождения решения комбинаторных задач.

Время, отведенное на выполнение работы: 2 часа.

Краткая теория

Перестановки

Пусть имеется n различных объектов. Будем переставлять их всеми возможными способами (число объектов остается неизменными, меняется только их порядок). Получившиеся комбинации называются **перестановками**, а их число равно

$$P_n = n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$$

Символ $n!$ называется факториалом и обозначает произведение всех целых чисел от 1 до n . По определению, считают, что $0! = 1, 1! = 1$.

Размещения

Пусть имеется n различных объектов. Будем выбирать из них m объектов и переставлять всеми возможными способами между собой (то есть меняется и состав выбранных объектов, и их порядок). Получившиеся комбинации называются **размещениями** из n объектов по m , а их число равно

$$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!} = n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot (n-m+1)$$

Сочетания

Пусть имеется n различных объектов. Будем выбирать из них m объектов все возможными способами (то есть меняется состав выбранных объектов, но порядок не важен). Получившиеся комбинации называются **сочетаниями** из n объектов по m , а их число равно

$$C_n^m = \frac{n!}{(n-m)! \cdot m!}$$

Сочетания с повторениями:

$$\bar{C}_n^r = C_{n+r-1}^r = \frac{(n+r-1)!}{r! \cdot (n-1)!}$$

Задание № 1. Сочетания

Сколькими способами можно вывезти со склада A ящиков на двух автомашинах?

Задание № 2. Сочетания с повторениями

В почтовом отделении продаются открытки B видов. Сколькими способами можно купить C открыток для поздравлений?

Задание № 3. Размещения

Расписание одного дня состоит из 5 уроков. Определить число вариантов расписания при выборе из D дисциплин.

Задание № 4. Перестановки

Сколько слов можно получить, переставляя буквы в словах _____ и _____?

Варианты заданий

№ варианта	Задание
1	A = 10, B = 16, C = 19, D = 10
2	A = 8, B = 10, C = 12, D = 12
3	A = 13, B = 16, C = 18, D = 11
4	A = 12, B = 12, C = 17, D = 13
5	A = 14, B = 14, C = 19, D = 10
6	A = 16, B = 16, C = 21, D = 9
7	A = 18, B = 17, C = 19, D = 10
8	A = 20, B = 6, C = 19, D = 11
9	A = 17, B = 6, C = 10, D = 11
10	A = 13, B = 7, C = 17, D = 14
11	A = 9, B = 8, C = 19, D = 15
12	A = 11, B = 5, C = 10, D = 10
13	A = 7, B = 9, C = 19, D = 10
14	A = 15, B = 10, C = 18, D = 16
15	A = 19, B = 10, C = 17, D = 17
16	A = 21, B = 9, C = 20, D = 10
17	A = 13, B = 10, C = 15, D = 8
18	A = 12, B = 10, C = 18, D = 10
19	A = 22, B = 8, C = 19, D = 11
20	A = 23, B = 4, C = 10, D = 12
21	A = 17, B = 7, C = 12, D = 13
22	A = 7, B = 10, C = 21, D = 14
23	A = 9, B = 10, C = 14, D = 15
24	A = 11, B = 5, C = 9, D = 12
25	A = 24, B = 14, C = 17, D = 11
26	A = 26, B = 9, C = 14, D = 10
27	A = 27, B = 7, C = 15, D = 10
28	A = 27, B = 8, C = 16, D = 12
29	A = 16, B = 9, C = 17, D = 13
30	A = 15, B = 8, C = 16, D = 14
31	A = 14, B = 6, C = 14, D = 15
32	A = 19, B = 7, C = 15, D = 16
33	A = 23, B = 8, C = 16, D = 17

Контрольные вопросы

1. Какой раздел математики называют комбинаторикой?
2. Понятие «Перестановка»
3. Понятие «Сочетание»
4. Понятие «Выборка»
5. Множество, подмножество, мультимножество

Содержание отчета

1. Цель работы
2. Задание
3. Ручной расчёт
4. Блок-схема
5. Листинг программы
6. Результаты выполнения программы
7. Ответы на контрольные вопросы

Пример составления программы

Составить программу для вычисления $R = N!/(N + M)!$. Использовать функцию для вычисления факториала.

```
Program Res;
var
n,m:integer; r:real;

function fact (k:integer):real;
var
i:integer; p:real;
begin
p:=1;
for i:= 1 to k do p:=p*i;
fact:=p;
end;

begin
readln(m,n);
r:=fact(n)/(fact(n+m));
writeln(r:10:3);
end.
```