

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНОМУ
УНІВЕРСИТЕТУ “ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА”**

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №6

з дисципліни

«Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-112

Горішна Надя

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів-2019

Лабораторна робота № 6.

Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій

Мета роботи: набутти практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.

Варіант № 3

1. У вчителя 4 однакових групи з англійської мови і 3 однакових - з французької. Кожен день він готується до однієї мови і проводить заняття в одній групі. Скількома способами він може вести таку підготовку?

Вибираємо мову: $C_2^1 = 2$;

Вибираємо англ групу: $C_4^1 = 4$;

Вибираємо фр групу: $C_3^1 = 3$;

Готується до 1 мови в 1 групі: $C_2^1 * (C_4^1 + C_3^1) = 2(4+3) = 14$

Відповідь: 14.

2. Садівник протягом трьох днів має посадити 10 дерев десяти різних сортів. Скількома способами він може розподілити за днями свою роботу?

Якщо садівник буде садити в день не менше одного дерева, то він може розділити свою роботу по днях $C_9^2 = \frac{9!}{2!(9-2)!} = 36$

3. У поштовому відділенні продаються листівки 10 сортів.

Скількома способами можна купити в ньому 12 листівок?

Це вибірка, в якій елементи можуть повторюватися, тобто це сполучення з повторюваннями, кількість всіх можливих таких сполучень обчислюється за формулою:

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

$$C_{10}^{12} = C_{21}^{12} = \frac{21!}{9! \cdot 12!}$$

4. Скільки існує різних нескоротних дробів, чисельниками і знаменниками яких є числа 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 17, 19?

Нескоротні дроби вийдуть, якщо буде парне+непарне або непарне+непарне.

$$C_3^1 * C_7^1 + C_7^2 = 3 * 7 + 21 = 42$$

5. З цифр 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9 утворюють різні п'ятицифрові числа, які не мають однакових цифр. Визначити кількість чисел, у яких зустрічаються цифри 6 і 8 одночасно.

Щоб скласти таке п'ятицифрове число, до заданих цифр 6 і 8 треба додати три з семи цифр, що залишилися. Це можна зробити C_5^3 способами. У кожному отриманому наборі з п'яти цифр шляхом P_5 перестановок, утворимо потрібні числа.

Тому всього таких чисел за правилом добутку буде $C_5^3 * P_5$

6. Скількома способами можна роздати 6 різних предметів =

Це упорядковане розбиття, де $n = 6$; $n_1 = n_2 = n_3 = 2$

$$C_6^{2,2,2} = \frac{6!}{2!2!2!} = 90$$

7. У спортивному клубі займаються 38 чоловік. З них 16 грають у баскетбол, 17 – у хокей, 18 – у волейбол. Баскетболом і хокеєм захоплюється 4 чоловіки, баскетболом і волейболом – 7, волейболом і хокеєм – 5. Скільки чоловік одночасно захоплюється хокеєм, баскетболом і волейболом? Скільки чоловік

захоплюється лише одним із цих видів спорту?

За формулою включень та виключень маємо:

$$N=38, N_0=0, S_1 = 16+17+18=51, S_2 = 4+7+5=16$$

$$N_0 = N - S_1 + S_2 - S_3$$

$S_3 = N - S_1 + S_2 - N_0 = 38 - 51 + 16 = 3$ – чоловік займається одночасно хокеєм, баскетолом і волейболом.

Якщо треба знайти кількість елементів, які володіють рівно m властивостями, тоді використовують наступну формулу:

$$\hat{N}_m = \sum_{k=0}^{n-m} (-1)^k C_{m+k}^m S_{m+k}.$$

$$S_1 - \frac{2!}{1!(2-1)!} * S_2 + \frac{3!}{1!(3-1)!} * S_3 = 51 - 32 + 9 = 28 \text{ чоловік займається лише одним із цих видів спорту.}$$

Завдання №2.

Запрограмувати за варіантом обчислення кількості розміщення (перестановок, комбінацій, алгоритму визначення наступної лексикографічної сполуки, перестановки) та формулу Ньютона і побудувати за допомогою неї розклад за варіантом.

Задане додатне ціле число n і невід'ємне ціле число r ($r \leq n$). Розташувати у лексикографічному порядку всі розміщення без повторень із елементів множини $\{1, 2, \dots, n\}$. Побудувати розклад $(x + y)^6$.

Програма 1:

Оборудовать серверов

дискр 6.cpp

дискр 6 (Глобальная область)

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int f = 0;
4 long long int d[250];
5 void change(int* a, int t, int j) {
6     int c;
7     c = a[t];
8     a[t] = a[j];
9     a[j] = c;
10 }
11 void replace(int* a, int n, int t) {
12     if (t == n - 1) {
13         for (int i = 0; i < n; ++i) {
14             if (i == 0) { d[f] = a[i]; }
15             else { d[f] = d[f] * 10 + a[i]; }
16         }
17         f++;
18     }
19     else {
20         for (int j = t; j < n; ++j) {
21             change(a, t, j);
22             t++;
23             replace(a, n, t);
24             t--;
25             change(a, t, j);
26         }
27     }
28 }
29 bool chang (int* arr, int n, int m) {
30     int k = m;
31     for (int i = k - 1; i >= 0; i--) {
32         if (arr[i] < n - k + i + 1) {
33             ++arr[i];
34         }
35     }
36 }
```

100 % Проблемы не найдены.

Список ошибок Вывод

Оборудовать серверов

дискр 6.cpp

дискр 6 (Глобальная область)

```
31     for (int i = k - 1; i >= 0; i--) {
32         if (arr[i] < n - k + i + 1) {
33             ++arr[i];
34             for (int j = i + 1; j <= k + 3; ++j) {
35                 arr[j] = arr[j - 1] + 1;
36                 return true;
37             }
38         }
39     }
40     return false;
41 }
42 void c(int* arr, int m) {
43     int* a;
44     a = new int[m];
45     for (int i = 0; i < m; i++) {
46         a[i] = arr[i];
47     }
48     replace(a, m, 0);
49 }
50 void sort(int n, long long int* mas) {
51     int k = 0, l, g;
52     int min;
53     for (int i = 0; i < n; i++) {
54         min = mas[k];
55         for (int j = k; j < n; j++) {
56             if (mas[j] <= min) { min = mas[j]; g = j; }
57         }
58         l = mas[k];
59         mas[k] = mas[g];
60         mas[g] = l;
61         k++;
62     }
63 }
```

100 % Проблемы не найдены.

```

61         k++;
62     }
63 }
64 int main()
65 {
66     int n, r, k;
67     int* arr;
68     cout << "enter n : ";
69     cin >> n;
70     cout << "enter r : ";
71     cin >> r;
72     arr = new int[n];
73     for (int i = 0; i < n; i++) {
74         arr[i] = i + 1;
75     }
76
77     c(arr, r);
78     if (n >= r) {
79         while (chang(arr, n, r)) {
80             c(arr, r);
81         }
82     }
83     sort(f + 1, d);
84     for (int i = 1; i <= f; i++) {
85         cout << d[i] << endl;
86     }
87
88     return 0;
89 }
90
91

```

```

4 int
5 {
6     enter n : 4
7     enter r : 3
8     123
9     124
10    132
11    134
12    142
13    143
14    213
15    214
16    231
17    234
18    241
19    243
20    312
21    314
22    321
23    324
24    341
25    342
26    412
27    413
28    421
29    423
30    431
31    432
32
33    C:\Users\Horishni\source\repos\????? 6\Debug\????? 6.exe
34    ?????? ? ?????? 0.
35    ?????? ?????? ??? ?????, ?????? ?????? ???????.
36
37
38

```

Програма 2:

```
искрб1.cpp  x
искрб1 (Глобальная область)
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  long int factorial(int N) {
4      if (N < 0) return 0;
5      if (N == 0) return 1;
6      else return N * factorial(N - 1);
7  }
8  int main() {
9      setlocale(LC_CTYPE, "");
10     int n, m;
11     cout << "(x+y)^n" << endl;
12     cout << "n: ";
13     cin >> n;
14     for (int k = 0; k <= n; k++) {
15         m = factorial(n) / (factorial(n - k) * factorial(k));
16         if (m != 1) cout << factorial(n) / (factorial(n - k) * factorial(k)) << " ";
17         if (k != 0) {
18             if (k == 1) cout << "y";
19             else cout << "y^" << k;
20         }
21         if (n - k != 0) {
22             if (k != 0) cout << "x";
23             if (n - k == 1) cout << "x";
24             else cout << "x^" << n - k;
25         }
26         if (k != n) {
27             cout << " + ";
28         }
29     }
30     return 0;
31 }
```

```
Консоль отладки MICROSOFT VISUAL STUDIO
(x+y)^n
n: 6
x^6 + 6*y*x^5 + 15*y^2*x^4 + 20*y^3*x^3 + 15*y^4*x^2 + 6*y^5*x + y^6
C:\Users\Horishni\source\repos\?????.1\Debug\?????.1.exe (?????? 11412) ???
???? ?????? ? ?????? 0.
????? ??????? ??? ?????, ??????? ?????? ???????.
```