**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №6**

з дисципліни

«Дискретна математика»

**Варіант 15**

**Виконав:**

студент групи КН-109

Качмар Олексій

**Викладач:**

Мельникова Н.І.

Львів – 2018р.

**Тема:** Генерація комбінаторних конфігурацій.

**Мета роботи:** набути практичних вмінь та навичок при комп’ютерній реалізації комбінаторних задач.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ТА ПРИКЛАДИ РОЗВ’ЯЗАННЯ ЗАДАЧ

Головна задача комбінаторики – підрахунок та перелік елементів у скінчених множинах. Правило додавання: якщо елемент – х може бути вибрано n способами, а у- іншими m способами, тоді вибір „ х або у‖ може бути здійснено (m+n) способами. Правило добутку: якщо елемент – х може бути вибрано n способами, після чого у - m способами, тоді вибір упорядкованої пари (х, у) може бути здійснено (m\*n) способами. Набір елементів xi1, xi2, ..., xim з множини X = {x1, x2, ..., xn} називається вибіркою об’єму m з n

елементів – (n, m) – вибіркою.

Завдання Додатку 1

1. Скількома способами можна розставити а) 15 чоловік в шеренгу; б) 5 червоних, 3 зелені и 4 сині кубика в ряд?

a)15!,м gbаємо розміщення без повторень

б)12!/5!\*4!\*3! = 27720,маємо загальне розміщення елементів ,які в свою чергу присутні декілька разів.

2. Скільки різних п’ятицифрових чисел можна утворити з семі цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7?

Тут маємо розміщення A75 = 7!/2! = 2520

3. На площині 12 точок розміщенні так, що жодні три з них не лежать на одній прямій. Скільки прямих можна провести через ці точки?

Так як ми можем провести пряму максимум через 2 точки,то маємо C122 = = 12!/10!\*2! = 66

4. З лабораторії, у якій працює 25 чоловік, 5 співробітників мають поїхати у відрядження. Скільки може бути різних складів цієї групи, якщо начальник лабораторії і головний інженер одночасно їхати не можуть?

(Якщо нема ні начальника ,ні інженера)C235+(Якщо нема начальника)C245+(Якщо нема інженера)C245 = 118657

5. Скількома способами можна поділити 10 зошитів у клітку та 12 зошитів у лінійку між шістьома студентами так, щоб по одному зошиту у клітинку та по одному зошиту у лінійку було у кожного?

Спочатку роздамо кожному студенту по зошиту в клітинку та лінійку.

Залишиться 4 зошити в клітинку та 6 у лінійку.

Тепер так само ,нехай 1-ий студент отримає y1 зошитів в лінійку і 6-ий студент y6 зошитів в лінійку. Тоді це можна зробити

Тоді всіх способів буде 126\*462=58212

6. В гуртожиток необхідно поселити у три двомісні кімнати, та чотири трьохмісні кімнати 18 дівчат. Скількома способами можна розподілити дівчат у кімнати, якщо має значення тільки хто з ким буде в одній кімнаті?

Це є упорядковане розбиття

18!/(2!)3\*(3!)4

7. У бібліотеці усього 40 різних книг з математики, в яких можуть бути розділи за темами першого, другого та третього семестрів з курсу „Вища математика‖. У 28 книгах є інформація за перший семестр, у 24 – за другий, у 15 – за третій; у 18 – за перший та другий, у 11 – за перший та третій, у 9 – за другий та третій; у 7 – за усі семестри. Скільки книг з математики не містять інформації з курсу вища математика? Скільки книг містить інформацію лише за перший семестр?

Скористаємся формулою включень та виключень:

1)N0 = N − S1 + S2 − S3 , в мене N = 40,сумарна к-сть книг,S1 = 28+24+15 = 67 – сумарна к-сть книг призначених для 1 семестру ,S2 = 18+11+9 = 38 – к-сть книг, призначених для 2-ох семестрів,S3 = 7 – к-сть книг призначених для всіх семестрів.N = 40 – 67 +38 - 7=4 – стільки книг з математики не містять інформації з курсу вища математика.

2)Нехай маємо множину I = {I1,I2,I3} – це множина властивостей,I1 –означає, що в книзі є інформація за 1-ий семестр. Властивість I2 означає, що в книзі є інформація за 2-ий семестр. Властивість I3 –за 3-ій семестр.

Нехай N(e) число елементів множини S, що задовольняють точно m властивостям із I={I1, I2, I3} і нехай N(0) число елементів, що не задовольняють

ніякій з цих властивостей,

Перепишу формулу включень і виключень N(0) = N - S(1)+S(2)-S(3);

S(1) = S(I1)+S(I2)+S(I3)

S(2) = S(I1,I2)+S(I1,I3)+S(I2,I3)

S(3) = S(I1,I2,I3)

Для отримання кількості книг які містять інформацію лише за 1-ий семестр, замінимо властивість I1 на заречення ¬ I1,тобто N(0) не володіє жодною властивістю окрім I1. Тоді

S(I1) + S(¬I1) = N, S(¬I1) = x – S(I1),S(¬I1,I2) = S(I2)-S(I1,I2),

S(¬I1,I3) = S(I3) – S(I1,I3),

S(¬I1,I2,I3) = S(I2,I3) – S(I1,I2,I3),маємо

N(0) = N-N+S(I1)-S(I2)-S(I3) + S(I2)-S(I1,I2)+S(I3) – S(I1,I3)-S(I2,I3)+S(I1,I2,I3) =

= S(I1)-S(I1,I2)-S(I1,I3)+S(I1,I2,I3) = 6 - Стільки книг містить інформацію лише за перший семестр

Завдання Додатку 2

Задані додатні цілі числа n та r. Побудувати у лексикографічному порядку всі розміщення з повтореннями із r елементів множини {1, 2, …, n}. Побудувати розклад .