

Додаток А

«Графічні матеріали атестаційної роботи»

ГЮІК.502900.009

(позначення документу)

ЗАТВЕРДЖЕНО

ГЮІК.502900.009 – ЛУ

РОЗРОБКА ОПТИМІЗАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ПРОЕКТНИХ
КОМАНД ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Графічні матеріали атестаційної роботи

ГЮІК.502900.009

Аркушів 12

Харківський Національний Університет Радіоелектроніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Керівник атестаційної роботи,
проф. каф. СТ Мінухін С.В.

РОЗРОБКА ОПТИМІЗАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ПРОЕКТНИХ
КОМАНД ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Графічні матеріали атестаційної роботи

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

ГЮІК. 502900.009 – ЛУ

УЗГОДЖЕНО:

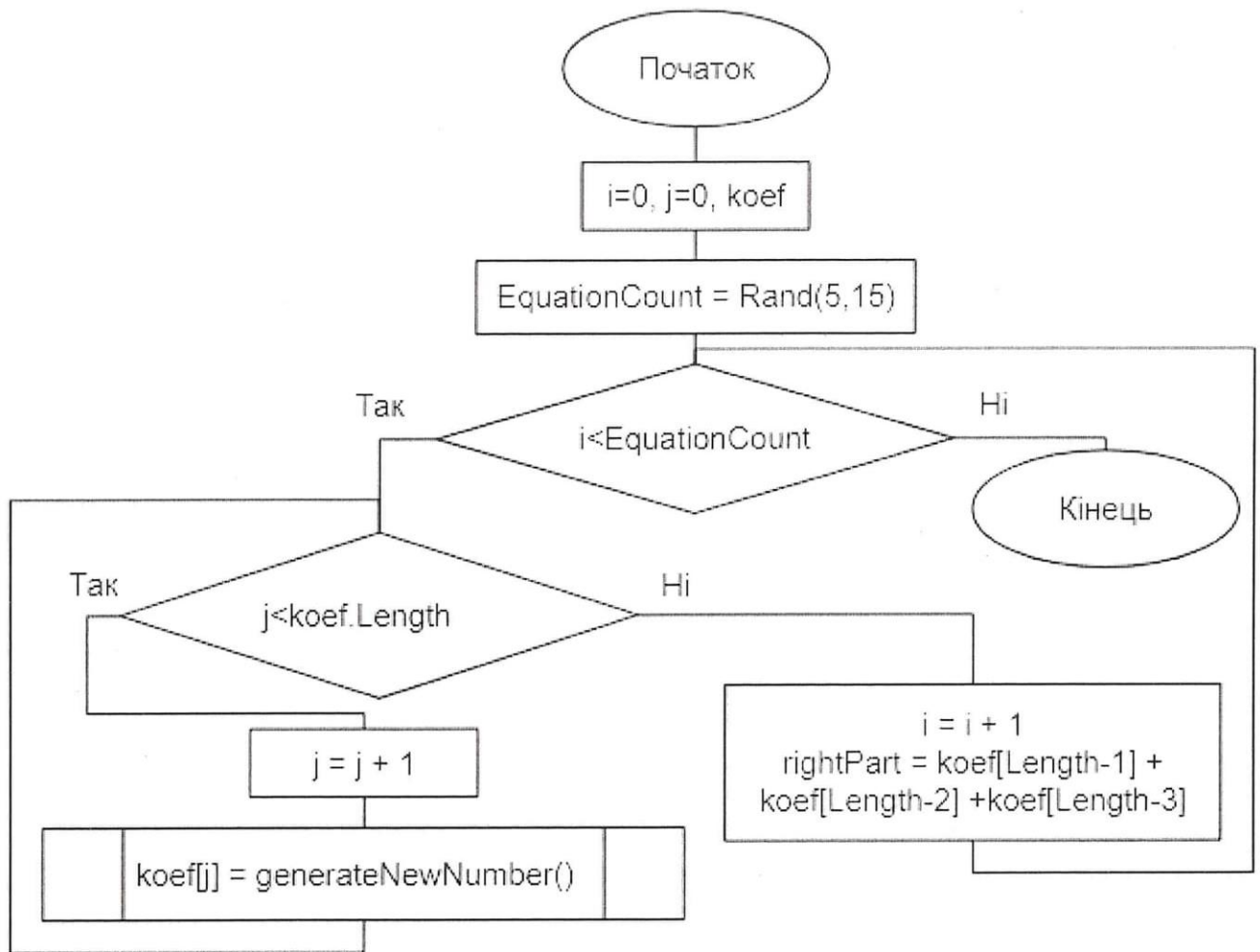
РОЗРОБИВ:

ст. гр. СПРм-18-2

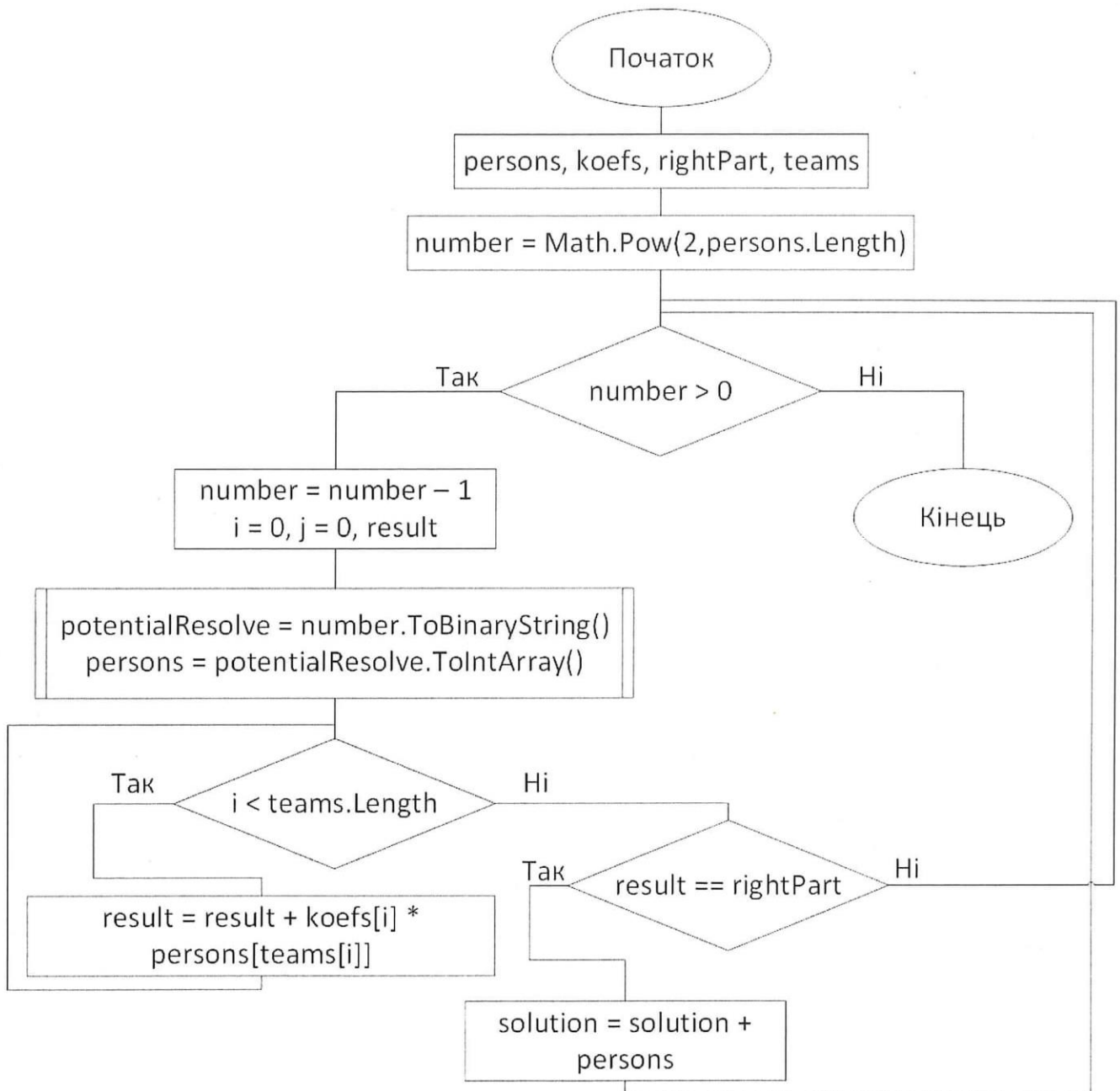
Мироненко М.С.



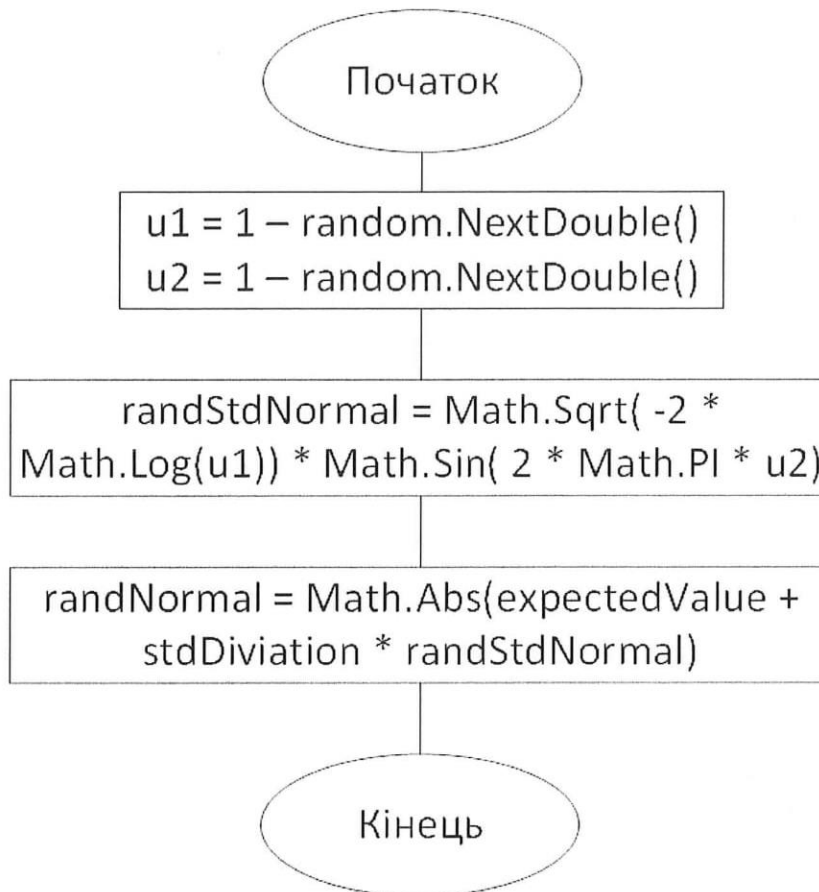
Розроб.	Мироненко М.С.	<i>[Signature]</i>		Діаграма варіантів використання програмного засобу	
Перев.	Мінухін С.В.	<i>[Signature]</i>	26.05		
Н. Контр.	Мінухін С.В.	<i>[Signature]</i>	26.05	СПРМ-18-2	Акруш 1
Затверд.	Гребеннік І.В.			СТ	Акрушів 9



Розроб.	Мироненко М.С.	<i>[Signature]</i>		Схема алгоритму роботи функції	
Перев.	Мінухін С.В.	<i>[Signature]</i>	26.05	GenerateSystem1	
Н. Контр.	Мінухін С.В.	<i>[Signature]</i>	26.05		
				СПРМ-18-2	Акруш 2
Затверд.	Гребеннік І.В.			СТ	Акрушів 9



Розроб.	Мироненко М.С.	<i>[Signature]</i>		Схема алгоритму роботи функції	
Перев.	Мінухін С.В.	<i>[Signature]</i>	26.05	SolveEquation	
Н. Контр.	Мінухін С.В.	<i>[Signature]</i>	26.05	СПРМ-18-2	Акруш 3
Затверд.	Гребеннік І.В.			СТ	Акрушів 9



Розроб.	Мироненко М.С.			Схема алгоритму роботи функції	
Перев.	Мінухін С.В.		26.05	GenerateNewNumber	
Н. Контр.	Мінухін С.В.		26.05		
				СПРМ-18-2	Акруш 4
Затверд.	Гребеннік І.В.			СТ	Акрушіє 9

Form1



Автоматичний Ручний

Введіть значення мат. очікування

Введіть значення середньоквадратичного відхилення

Оберіть один із варіантів

Система рівнянь

Рішення системи рівнянь

Спільні корені системи

Час витрачений на виконання

Розроб.	Мироненко М.С.			Початкове вікно програми	
Перев.	Мінухін С.В.		26.05		
Н. Контр.	Мінухін С.В.		26.05		
				СПРМ-18-2	Акруш 5
Затверд.	Гребеннік І.В.			СТ	Акрушів 9

Автоматичний Ручний

Введіть значення мат. очікування

Введіть значення середньоквадратичного відхилення

Оберіть один із варіантів

Система рівнянь

$6x_1x_5 + 5x_1x_2 + 9x_4x_6 + 4x_1x_6 + 5x_4x_6x_7 + 6x_4x_7x_8x_{11} + 11x_4x_7x_9x_{11} + 1x_3x_4x_9 + 9x_3x_4x_{10} - 8x_2x_{10} + 10x_4x_8x_{11} + 9x_4x_9x_{10}x_{11} = 19$
 $1x_1x_5 + 4x_1x_2 + 2x_4x_6 + 8x_1x_6 + 3x_4x_6x_7 + 6x_4x_7x_8x_{11} + 8x_4x_7x_9x_{11} + 9x_3x_4x_9 + 4x_3x_4x_{10} + 2x_2x_{10} + 3x_4x_8x_{11} + 7x_1x_8x_{11} + 4x_4x_9x_{10}x_{11} = 14$
 $5x_1x_5 + 6x_1x_2 + 7x_4x_6 + 5x_1x_6 + 9x_4x_6x_7 + 1x_4x_7x_8x_{11} + 9x_4x_7x_9x_{11} + 5x_3x_4x_9 + 1x_3x_4x_{10} + 3x_2x_{10} + 3x_4x_8x_{11} + 8x_1x_8x_{11} + 2x_4x_9x_{10}x_{11} = 13$
 $11x_1x_5 + 7x_1x_2 + 2x_4x_6 + 4x_1x_6 + 8x_4x_6x_7 + 2x_4x_7x_8x_{11} + 2x_4x_7x_9x_{11} + 3x_3x_4x_9 + 7x_3x_4x_{10} - 0x_2x_{10} + 6x_4x_8x_{11} + 5x_1x_8x_{11} + 4x_4x_9x_{10}x_{11} = 15$
 $8x_1x_5 + 6x_1x_2 + 4x_4x_6 + 12x_1x_6 + 6x_4x_6x_7 + 0x_4x_7x_8x_{11} + 4x_4x_7x_9x_{11} + 1x_3x_4x_9 + 4x_3x_4x_{10} - 9x_2x_{10} + 5x_4x_8x_{11} + 1x_1x_8x_{11} + 12x_4x_9x_{10}x_{11} = 18$
 $6x_1x_5 + 0x_1x_2 + 6x_4x_6 + 8x_1x_6 + 10x_4x_6x_7 + 10x_4x_7x_8x_{11} + 5x_4x_7x_9x_{11} + 0x_3x_4x_9 - 9x_3x_4x_{10} + 2x_2x_{10} + 6x_4x_8x_{11} + 1x_1x_8x_{11} + 4x_4x_9x_{10}x_{11} = 11$
 $13x_1x_5 + 11x_1x_2 + 2x_4x_6 + 15x_1x_6 + 9x_4x_6x_7 + 5x_4x_7x_8x_{11} + 11x_4x_7x_9x_{11} + 5x_3x_4x_9 + 6x_3x_4x_{10} + 14x_2x_{10} + 6x_4x_8x_{11} + 7x_1x_8x_{11} + 10x_4x_9x_{10}x_{11} = 23$
 $4x_1x_5 + 5x_1x_2 + 4x_4x_6 + 0x_1x_6 + 5x_4x_6x_7 + 9x_4x_7x_8x_{11} + 0x_4x_7x_9x_{11} + 4x_3x_4x_9 + 7x_3x_4x_{10} + 8x_2x_{10} + 8x_4x_8x_{11} + 9x_1x_8x_{11} + 6x_4x_9x_{10}x_{11} = 23$
 $0x_1x_5 + 1x_1x_2 + 9x_4x_6 + 5x_1x_6 + 8x_4x_6x_7 + 6x_4x_7x_8x_{11} + 7x_4x_7x_9x_{11} + 2x_3x_4x_9 + 8x_3x_4x_{10} + 5x_2x_{10} + 3x_4x_8x_{11} + 19x_1x_8x_{11} + 6x_4x_9x_{10}x_{11} = 28$

Рішення системи рівнянь

Рішення рівняння 1

Рішення: $x_1 = 1 x_2 = 1 x_3 = 1 x_4 = 1 x_5 = 0 x_6 = 1 x_7 = 0 x_8 = 1 x_9 = 1 x_{10} = 0 x_{11} = 0$
 Рішення: $x_1 = 1 x_2 = 1 x_3 = 1 x_4 = 1 x_5 = 0 x_6 = 1 x_7 = 0 x_8 = 0 x_9 = 1 x_{10} = 0 x_{11} = 1$
 Рішення: $x_1 = 1 x_2 = 1 x_3 = 1 x_4 = 1 x_5 = 0 x_6 = 1 x_7 = 0 x_8 = 0 x_9 = 1 x_{10} = 0 x_{11} = 0$
 Рішення: $x_1 = 1 x_2 = 1 x_3 = 1 x_4 = 0 x_5 = 1 x_6 = 0 x_7 = 1 x_8 = 1 x_9 = 1 x_{10} = 1 x_{11} = 1$
 Рішення: $x_1 = 1 x_2 = 1 x_3 = 1 x_4 = 0 x_5 = 1 x_6 = 0 x_7 = 1 x_8 = 1 x_9 = 1 x_{10} = 1 x_{11} = 0$

Спільні корені системи

Спільні рішення для рівнянь 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
 Рішення: $x_1 = 1 x_2 = 0 x_3 = 0 x_4 = 1 x_5 = 0 x_6 = 0 x_7 = 0 x_8 = 1 x_9 = 1 x_{10} = 1 x_{11} = 1$

Спільні рішення для рівнянь 1, 3

Рішення: $x_1 = 0 x_2 = 0 x_3 = 1 x_4 = 1 x_5 = 1 x_6 = 1 x_7 = 0 x_8 = 1 x_9 = 1 x_{10} = 1 x_{11} = 0$
 Рішення: $x_1 = 0 x_2 = 0 x_3 = 1 x_4 = 1 x_5 = 1 x_6 = 1 x_7 = 0 x_8 = 0 x_9 = 1 x_{10} = 1 x_{11} = 0$
 Рішення: $x_1 = 0 x_2 = 0 x_3 = 1 x_4 = 1 x_5 = 0 x_6 = 1 x_7 = 0 x_8 = 1 x_9 = 1 x_{10} = 1 x_{11} = 0$

Час витрачений на виконання

Розроб.	Мироненко М.С.	<i>Мир</i>		Результати роботи програми за сценарієм 1	
Перев.	Мінухін С.В.	<i>СВ</i>	26.05		
Н. Контр.	Мінухін С.В.	<i>СВ</i>	26.05		
				СПРм-18-2	Акруш 6
Затверд.	Гребеннік І.В.			СТ	Акрушів 9

Form1

Автоматичний Ручний

Введіть значення мат. очікування

5

Введіть значення середньоквадратичного відхилення

5

Оберть один із варіантів

Сценарій 1

Сценарій 2

Система рівнянь

$0x1x5 + 7x1x2 + 7x4x6 + 8x1x6 - 1x4x6x7 - 0x4x7x8x11 + 0x4x7x9x11 + 1x3x4x9 + 0x3x4x10 - 2x2x10 + 13x4x8x11 + 8x1x8x11 - 3x4x9x10x11 = 7$
 $3x1x5 + 9x1x2 + 2x4x6 + 3x1x6 - 11x4x6x7 + 3x4x7x8x11 + 11x4x7x9x11 + 3x3x4x9 + 1x3x4x10 + 11x2x10 + 2x4x8x11 + 8x1x8x11 + 11x4x9x10x11 = 8$
 $1x1x5 - 8x1x2 - 9x4x6 + 1x1x6 - 8x4x6x7 - 4x4x7x8x11 + 5x4x7x9x11 + 9x3x4x9 + 4x3x4x10 - 3x2x10 + 0x4x8x11 + 7x1x8x11 + 7x4x9x10x11 = 15$
 $5x1x5 + 5x1x2 - 0x4x6 + 6x1x6 + 5x4x6x7 - 6x4x7x8x11 + 15x4x7x9x11 + 6x3x4x9 + 2x3x4x10 + 1x2x10 + 3x4x8x11 + 12x1x8x11 + 7x4x9x10x11 = 8$
 $1x1x5 - 9x1x2 + 5x4x6 + 0x1x6 + 1x4x6x7 + 5x4x7x8x11 - 3x4x7x9x11 + 16x3x4x9 + 16x3x4x10 + 5x2x10 + 2x4x8x11 + 4x1x8x11 + 13x4x9x10x11 = 5$
 $1x1x5 + 10x1x2 + 3x4x6 + 9x1x6 + 4x4x6x7 + 5x4x7x8x11 + 1x4x7x9x11 + 9x3x4x9 + 7x3x4x10 + 7x2x10 + 5x4x8x11 + 5x1x8x11 + 0x4x9x10x11 = 6$
 $10x1x5 + 9x1x2 + 12x4x6 + 0x1x6 - 5x4x6x7 + 6x4x7x8x11 + 2x4x7x9x11 + 13x3x4x9 - 1x3x4x10 + 9x2x10 - 13x4x8x11 + 2x1x8x11 + 7x4x9x10x11 = 5$
 $7x1x5 + 7x1x2 + 9x4x6 + 0x1x6 + 2x4x6x7 + 5x4x7x8x11 + 1x4x7x9x11 + 14x3x4x9 + 18x3x4x10 + 4x2x10 + 5x4x8x11 + 5x1x8x11 + 1x4x9x10x11 = 6$
 $10x1x5 + 0x1x2 + 14x4x6 + 5x1x6 + 2x4x6x7 + 11x4x7x8x11 + 8x4x7x9x11 + 5x3x4x9 - 3x3x4x10 + 5x2x10 + 8x4x8x11 + 4x1x8x11 + 6x4x9x10x11 = 10$

Рішення системи рівнянь

Рішення рівняння 1

Рішення: $x1 = 1 x2 = 1 x3 = 1 x4 = 1 x5 = 1 x6 = 0 x7 = 1 x8 = 1 x9 = 0 x10 = 0 x11 = 0$
 Рішення: $x1 = 1 x2 = 1 x3 = 1 x4 = 1 x5 = 1 x6 = 0 x7 = 1 x8 = 0 x9 = 0 x10 = 0 x11 = 1$
 Рішення: $x1 = 1 x2 = 1 x3 = 1 x4 = 1 x5 = 1 x6 = 0 x7 = 1 x8 = 0 x9 = 0 x10 = 0 x11 = 0$
 Рішення: $x1 = 1 x2 = 1 x3 = 1 x4 = 1 x5 = 1 x6 = 0 x7 = 0 x8 = 1 x9 = 0 x10 = 0 x11 = 0$
 Рішення: $x1 = 1 x2 = 1 x3 = 1 x4 = 1 x5 = 1 x6 = 0 x7 = 0 x8 = 0 x9 = 0 x10 = 0 x11 = 1$

Спільні корені системи

Спільні рішення для рівнянь 1, 9

Рішення: $x1 = 1 x2 = 1 x3 = 1 x4 = 1 x5 = 1 x6 = 0 x7 = 1 x8 = 1 x9 = 0 x10 = 0 x11 = 0$
 Рішення: $x1 = 1 x2 = 1 x3 = 1 x4 = 1 x5 = 1 x6 = 0 x7 = 1 x8 = 0 x9 = 0 x10 = 0 x11 = 1$
 Рішення: $x1 = 1 x2 = 1 x3 = 1 x4 = 1 x5 = 1 x6 = 0 x7 = 1 x8 = 0 x9 = 0 x10 = 0 x11 = 0$
 Рішення: $x1 = 1 x2 = 1 x3 = 1 x4 = 1 x5 = 1 x6 = 0 x7 = 0 x8 = 1 x9 = 0 x10 = 0 x11 = 0$

Час витрачений на виконання 866

Розроб.	Мироненко М.С.	<i>MM</i>		Результати роботи програми за сценарієм 2	
Перев.	Мінухін С.В.	<i>CV</i>	26.05		
Н. Контр.	Мінухін С.В.	<i>CV</i>	26.05		
				СПРМ-18-2	Акруш 7
Затверд.	Гребеннік І.В.			СТ	Акрушів 9

Form1

Автоматичний Ручний

Введіть рівняння в поле нижче. Кожне нове рівняння починайте з нового рядка.

Зберегти

Завантажити

Знайти корені

Рішення системи рівнянь

Спільні корені системи

Час витрачений на виконання

Розроб.	Мироненко М.С.	<i>ММ</i>		Вікно програми для роботи у ручному режимі	
Перев.	Мінухін С.В.	<i>СВ</i>	26.05		
Н. Контр.	Мінухін С.В.	<i>СВ</i>	26.05		
				СПРм-18-2	Акруш 8
Затверд.	Гребеннік І.В.			СТ	Акрушів 9

Form1

Автоматичний Ручний

Введіть рівняння в поле нижче. Кожне нове рівняння починайте з нового рядка.

$18x_1x_6 + 20x_2x_5 + 14x_3x_6 - 23x_4x_7x_8 - 21x_7x_6x_4 + 25x_8x_7x_4x_{10} + 22x_9x_7x_4x_{10} - 23x_8x_3x_4 - 19x_1x_9x_{10} + 18x_{10}x_5 - 21x_{10}x_7x_8x_4 = 81$
 $19x_1x_6 + 19x_2x_5 + 15x_3x_6 - 21x_4x_7x_8 + 20x_7x_6x_4 + 22x_8x_7x_4x_{10} + 21x_9x_7x_4x_{10} - 19x_8x_3x_4 + 20x_1x_9x_{10} + 19x_{10}x_5 + 20x_{10}x_7x_8x_4 = 79$
 $20x_1x_6 + 21x_2x_5 + 16x_3x_6 - 22x_4x_7x_8 - 22x_7x_6x_4 + 26x_8x_7x_4x_{10} + 23x_9x_7x_4x_{10} - 23x_8x_3x_4 + 18x_1x_9x_{10} + 15x_{10}x_5 - 22x_{10}x_7x_8x_4 = 83$

Зберегти
Завантажити
Знайти корені

Рішення системи рівнянь

Рішення: $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 0, x_4 = 1, x_5 = 1, x_6 = 1, x_7 = 1, x_8 = 1, x_9 = 1, x_{10} = 0$
Рішення: $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 0, x_4 = 1, x_5 = 1, x_6 = 1, x_7 = 1, x_8 = 1, x_9 = 0, x_{10} = 0$
Рішення: $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 0, x_4 = 1, x_5 = 1, x_6 = 0, x_7 = 1, x_8 = 0, x_9 = 1, x_{10} = 1$
Рішення: $x_1 = 0, x_2 = 1, x_3 = 0, x_4 = 1, x_5 = 1, x_6 = 1, x_7 = 1, x_8 = 0, x_9 = 1, x_{10} = 1$

Рішення рівняння 3
Рішення: $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 0, x_4 = 1, x_5 = 0, x_6 = 1, x_7 = 1, x_8 = 0, x_9 = 1, x_{10} = 1$

Спільні корені системи
Рішення: $x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 1, x_4 = 1, x_5 = 1, x_6 = 1, x_7 = 1, x_8 = 1, x_9 = 0, x_{10} = 0$
Рішення: $x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 1, x_4 = 1, x_5 = 0, x_6 = 1, x_7 = 1, x_8 = 1, x_9 = 1, x_{10} = 0$
Рішення: $x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 1, x_4 = 1, x_5 = 0, x_6 = 1, x_7 = 1, x_8 = 1, x_9 = 0, x_{10} = 0$

Спільні рішення для рівнянь 1, 2
Рішення: $x_1 = 0, x_2 = 1, x_3 = 0, x_4 = 1, x_5 = 1, x_6 = 1, x_7 = 1, x_8 = 0, x_9 = 1, x_{10} = 1$

Час витрачений на виконання 40

Розроб.	Миرونенко М.С.	<i>ММ</i>		Результати роботи програми за сценарієм 3	
Перев.	Мінухін С.В.	<i>СВ</i>	26.05		
Н. Контр.	Мінухін С.В.	<i>СВ</i>	26.05		
				СПРМ-18-2	Акруш 9
Затверд.	Гребеннік І.В.			СТ	Акрушів 9

Додаток Б

«Текст програми»

ГЮІК. 502900.009 - 01 12 01

Аркушів 11

ЗАТВЕРДЖЕНО

ГЮІК. 502900.009 - 01 12 01– ЛУ

РОЗРОБКА ОПТИМІЗАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ПРОЕКТНИХ
КОМАНД ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Текст програми

ГЮІК.502900.009 - 01 12 01

Аркушів 11

Харківський Національний Університет Радіоелектроніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Керівник атестаційної роботи,
проф. каф. СТ Мінухін С.В.

РОЗРОБКА ОПТИМІЗАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ПРОЕКТНИХ
КОМАНД ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Текст програми

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

ГЮІК.502900.009 – 01 12 01 ЛУ

УЗГОДЖЕНО:

РОЗРОБИВ:

ст. гр. СПРм-18-2

Мироненко М. С.

Form1.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

namespace TeamBuilder
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        private static List<Dictionary<string, int>> answers = new
List<Dictionary<string, int>>();
        private static Dictionary<string, List<string>> commonAnswers = new
Dictionary<string, List<string>>();
        private static List<List<int>> coefficients = new List<List<int>>();
        private static long fromTime;
        private static List<List<string>> listToFindCommonResolve = new
List<List<string>>();

        Random random;

        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
            random = new Random();
        }

        private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
        {
        }

        private void scenario1btn_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            string[] equations = generateSystem1();

            ClearCache();
            displaySolveSystemOfEquations(equations);
        }

        private void scenario2btn_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            string[] equations = generateSystem2();

            ClearCache();
            displaySolveSystemOfEquations(equations);
        }

        private void findRootsBtn_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            string[] equations = generateSystem3();

            ClearCache();
            displaySolveSystemOfEquations(equations);
        }
    }
}
```

```

private void saveBtn_Click(object sender, EventArgs e)
{
}

private void loadBtn_Click(object sender, EventArgs e)
{
}

private string[] generateSystem1()
{
    string[] resultSystem;

    int totalEquationCount = random.Next(5, 16);
    resultSystem = new string[totalEquationCount];

    for (int i = 0; i < totalEquationCount; i++)
    {
        int[] arr = new int[13];
        List<int> nums = new List<int>();
        string equation = "";
        int n1 = 0, n2 = 0, n3 = 0, n4 = 0, n5 = 0, n6 = 0, n7 = 0, n8 = 0, n9
= 0, n10 = 0, n11 = 0, n12 = 0, n13 = 0;

        arr[0] = generateNewNumber();
        n1 = arr[0];
        nums.Add(n1);
        equation += n1 + "X1X5 + ";
        arr[1] = generateNewNumber();
        n2 = arr[1];
        nums.Add(n2);
        equation += n2 + "X1X2 + ";

        arr[2] = generateNewNumber();
        n3 = arr[2];
        nums.Add(n3);

        equation += n3 + "X4X6 + ";
        arr[3] = generateNewNumber();
        n4 = arr[3];
        nums.Add(n4);

        equation += n4 + "X1X6 + ";
        arr[4] = generateNewNumber();
        n5 = arr[4];
        nums.Add(n5);

        equation += n5 + "X4X6X7 + ";
        arr[5] = generateNewNumber();
        n6 = arr[5];
        nums.Add(n6);

        equation += n6 + "X4X7X8X11 + ";
        arr[6] = generateNewNumber();
        n7 = arr[6];
        nums.Add(n7);

        equation += n7 + "X4X7X9X11 + ";
        arr[7] = generateNewNumber();
        n8 = arr[7];
    }
}

```

```

        nums.Add(n8);

        equation += n8 + "X3X4X9 + ";
        arr[8] = generateNewNumber();
        n9 = arr[8];
        nums.Add(n9);

        equation += n9 + "X3X4X10 + ";
        arr[9] = generateNewNumber();
        n10 = arr[9];
        nums.Add(n10);

        equation += n10 + "X2X10 + ";
        arr[10] = generateNewNumber();
        n11 = arr[10];
        nums.Add(n11);

        equation += n11 + "X4X8X11 + ";
        arr[11] = generateNewNumber();
        n12 = arr[11];
        nums.Add(n12);

        equation += n12 + "X1X8X11 + ";
        arr[12] = generateNewNumber();
        n13 = arr[12];
        nums.Add(n13);

        int sumForRight = n13 + n12 + n11;
        equation += n13 + "X4X9X10X11 = " + sumForRight;
        resultSystem[i] = equation;

        List<int> lst = new List<int>(nums);
        coefficients.Add(lst);
    }

    return resultSystem;
}

private string[] generateSystem2()
{
    string[] resultSystem;

    int totalEquationCount = random.Next(5, 16);
    resultSystem = new string[totalEquationCount];

    for (int i = 0; i < totalEquationCount; i++)
    {
        int[] arr = new int[13];
        List<int> nums = new List<int>();
        string equation = "";
        int n1 = 0, n2 = 0, n3 = 0, n4 = 0, n5 = 0, n6 = 0, n7 = 0, n8 = 0, n9
= 0, n10 = 0, n11 = 0, n12 = 0, n13 = 0;

        arr[0] = generateNewNumber();
        n1 = arr[0];
        nums.Add(n1);
        equation += n1 + "X1X5 + ";
        arr[1] = generateNewNumber();
        n2 = arr[1];
        nums.Add(n2);
        equation += n2 + "X1X2 + ";

```

```
arr[2] = generateNewNumber();
n3 = arr[2];
nums.Add(n3);

equation += n3 + "X4X6 + ";
arr[3] = generateNewNumber();
n4 = arr[3];
nums.Add(n4);

equation += n4 + "X1X6 + ";
arr[4] = generateNewNumber();
n5 = arr[4];
nums.Add(n5);

equation += n5 + "X4X6X7 + ";
arr[5] = generateNewNumber();
n6 = arr[5];
nums.Add(n6);

equation += n6 + "X4X7X8X11 + ";
arr[6] = generateNewNumber();
n7 = arr[6];
nums.Add(n7);

equation += n7 + "X4X7X9X11 + ";
arr[7] = generateNewNumber();
n8 = arr[7];
nums.Add(n8);

equation += n8 + "X3X4X9 + ";
arr[8] = generateNewNumber();
n9 = arr[8];
nums.Add(n9);

equation += n9 + "X3X4X10 + ";
arr[9] = generateNewNumber();
n10 = arr[9];
nums.Add(n10);

equation += n10 + "X2X10 + ";
arr[10] = generateNewNumber();
n11 = arr[10];
nums.Add(n11);

equation += n11 + "X4X8X11 + ";
arr[11] = generateNewNumber();
n12 = arr[11];
nums.Add(n12);

equation += n12 + "X1X8X11 + ";
arr[12] = generateNewNumber();
n13 = arr[12];
nums.Add(n13);

int sumForRight = 0;

while (sumForRight == 0)
{
    sumForRight = (int)(generateNewNumber());
}
equation += n13 + "X4X9X10X11 = " + sumForRight;
resultSystem[i] = equation;
```

```

        List<int> lst = new List<int>(nums);
        koefficients.Add(lst);
    }

    return resultSystem;
}

private string[] generateSystem3()
{
    return manualSystemOfEquationsRTB.Text.Split('\n');
}

private void ClearCache()
{
    answers.Clear();
    commonAnswers.Clear();
    koefficients.Clear();
    fromTime = 0;
    listToFindCommonResolve.Clear();
}

private void displaySolveSystemOfEquations(string[] equations)
{
    systemOfEquationsRTB.Text = "";
    for (int i = 0; i < equations.Length; i++)
    {
        systemOfEquationsRTB.Text += equations[i] + "\n";
    }
    System.Diagnostics.Stopwatch myStopwatch = new
System.Diagnostics.Stopwatch();
    myStopwatch.Start();
    solvingSystemOfEquationsRTB.Text = "";
    for (int i = 0; i < equations.Length; i++)
    {
        solvingSystemOfEquationsRTB.Text += "\nРішення рівняння " + (i + 1) +
"\n";

        string solution = solveEquation(equations[i]);
        if (solution.Equals(""))
        {
            solvingSystemOfEquationsRTB.Text += "Нема рішень для цього
рівняння";
        }
        else
        {
            solvingSystemOfEquationsRTB.Text += solution;
        }
    }
    commonSystemRootsRTB.Text = "";
    commonSystemRootsRTB.Text = findCommonResolutions();

    myStopwatch.Stop();
    complitedTimeTB.Text = myStopwatch.ElapsedMilliseconds.ToString();
}

private string solveEquation(string equation)
{
    string solution = "";
    List<string> allResolutionsForOneEq = new List<string>();

    string[] teams = equation.Split('+');
    string[] rightPart = teams[teams.Length - 1].Split('=');
    int right = Int32.Parse(rightPart[1]);

```

```

teams[teams.Length - 1] = rightPart[0];

int[] koefs = new int[teams.Length];
for (int i = 0; i < koefs.Length; i++)
{
    koefs[i] = Int32.Parse(teams[i].Substring(0, teams[i].IndexOf("X")));
}

int XCount = 0;
for (int i = 0; i < teams.Length; i++)
{
    teams[i] = teams[i].Substring(teams[i].IndexOf("X")).Trim();
    foreach (var val in teams[i].Split(new char[] { 'X'
},StringSplitOptions.RemoveEmptyEntries))
    {
        int valX = Int32.Parse(val);
        if (valX > XCount)
        { XCount = valX; }
    }
}
int number = (int)Math.Pow(2, XCount);
int[] persons = new int[XCount];

while (number > 0)
{
    number--;
    String potentialResolve = Convert.ToString(number, 2).PadLeft(XCount,
'0');

    for (int i = 0; i < potentialResolve.Length; i++)
    {
        persons[i] = Int32.Parse(potentialResolve.Substring(i, 1));
    }

    int result = 0;
    for (int i = 0; i < teams.Length; i++)
    {
        int res = koefs[i];
        foreach (var val in teams[i].Split(new char[] { 'X' },
StringSplitOptions.RemoveEmptyEntries))
        {
            res *= persons[Int32.Parse(val)-1];
        }
        result += res;
    }

    if (result == right)
    {
        string resolution = "Рішення: ";
        for (int i = 0; i < persons.Length; i++)
        {
            resolution += " x" + (i + 1) + " = " + persons[i];
        }
        if (!allResolutionsForOneEq.Contains(resolution))
        {
            solution += resolution + "\n";
            Dictionary<String, int> answerMap = new Dictionary<string,
int>();
            for (int i = 0; i < persons.Length; i++)
            {
                answerMap.Add("x" + (i + 1), persons[i]);
            }
        }
    }
}

```

```

    }
    allResolutionsForOneEq.Add(resolution);
    answers.Add(answerMap);
  }
}
listToFindCommonResolve.Add(allResolutionsForOneEq);
return solution;
}

private string findCommonResolutions()
{
    HashSet<string> resultArr = new HashSet<string>();
    HashSet<int> resultArrIds = new HashSet<int>();
    string solution = "";

    for (int i = 0; i < listToFindCommonResolve.Count; i++)
    {
        List<String> lst1 = listToFindCommonResolve[i];
        for (int j = i + 1; j < listToFindCommonResolve.Count; j++)
        {
            for (int k = 0; k < lst1.Count; k++)
            {
                String s = lst1[k];
                int solver = j;
                while (solver < listToFindCommonResolve.Count)
                {
                    if (listToFindCommonResolve[solver].Contains(s))
                    {
                        resultArrIds.Add(i + 1);
                        resultArrIds.Add(solver + 1);
                        resultArr.Add(lst1[k]);
                        listToFindCommonResolve[solver].Remove(lst1[k]);
                        solver++;
                    }
                    else
                    {
                        solver++;
                    }
                }
            }
        }
        string indexes = "";
        List<string> lst = new List<string>();
        if (resultArr.Count > 0)
        {
            foreach (var item in resultArrIds)
            {
                indexes += item + ", ";
            }
            indexes = indexes.Substring(0, indexes.Length - 2);
            foreach (var item in resultArr)
            {
                lst.Add(item + "\n");
            }
        }
        if (commonAnswers.ContainsKey(indexes))
        {
            List<String> newLst = commonAnswers[indexes];
            newLst.AddRange(lst);
            commonAnswers[indexes] = newLst;
        }
        else
        {

```

```
        commonAnswers[indexes] = lst;
    }
    resultArrIds = new HashSet<int>();
    resultArr = new HashSet<string>();
}
}
}

foreach (var item in commonAnswers)
{
    solution += "\nСпільні рішення для рівнянь " + item.Key + "\n";
    for (int i = 0; i < item.Value.Count; i++)
    {
        solution += item.Value[i] + "\n";
    }
}

return solution;
}
public int generateNewNumber()
{
    double u1 = 1.0 - random.NextDouble();
    double u2 = 1.0 - random.NextDouble();
    double randStdNormal = Math.Sqrt(-2.0 * Math.Log(u1)) * Math.Sin(2.0 *
Math.PI * u2);
    int randNormal = Math.Abs((int)(Double.Parse(expectedValueTB.Text) +
Double.Parse(standardDeviationTB.Text) * randStdNormal));

    return randNormal;
}
}
}
```

Додаток В

«Посібник користувача»

ГЮК.502900.009 ІЗ

(позначення документу)

ЗАТВЕРДЖЕНО
ГЮІК.502900.009 ІЗ – ЛУ

РОЗРОБКА ОПТИМІЗАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ПРОЕКТНИХ
КОМАНД ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Посібник користувача

ГЮІК.502900.009 ІЗ

Аркушів 11

2020

Харківський Національний Університет Радіоелектроніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Керівник атестаційної роботи,

проф. каф. СТ Мінухін С.В.

РОЗРОБКА ОПТИМІЗАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ПРОЕКТНИХ
КОМАНД ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Посібник користувача

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

ГЮІК.502900.009 ІЗ ЛУ

УЗГОДЖЕНО:

РОЗРОБИВ:

ст. гр. СПРм-18-2

Мироненко М.С.

ЗМІСТ

В.1 Підготовка до роботи.....	5
В.2 Опис операцій.....	5
В.3 Аварійні ситуації.....	7
В.4 Рекомендації по освоєнню.....	7
В.5 Контрольний приклад.....	8

В.1 ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ

Для початку роботи з програмою необхідно, щоб на робочому комп'ютері була операційна система Windows VISTA/7/8/10. Користувач програми ознайомлений з правилами користування програмою, а також прочитав «Інструкцію користувача». Без виконання цих умов робота з програмою неможлива.

В.2 ОПИС ОПЕРАЦІЙ

В.2.1 Робота програми в автоматичному режимі

Для роботи програми в автоматичному режимі, необхідно ввести значення математичного очікування та середньоквадратичного відхилення до відповідних полей (Рисунок В.1).

Form1

Автоматичний Ручний

Введіть значення мат. очікування 6 Введіть значення середньоквадратичного відхилення 3

Оберть один із варіантів Сценарій 1 Сценарій 2

Система рівнянь

Рішення системи рівнянь

Спільні корені системи

Час витрачений на виконання

Рисунок В.1 – Вікно автоматичного режиму

В.2.2 Робота програми в ручному режимі

Для роботи програми в ручному режимі, потрібно ввести рівняння в відповідне поле, кожне нове рівняння починати з нового рядку. Рівняння потрібно вводити у певному вигляді (Рисунок В.2). Де спочатку йде коефіцієнт, а далі X з номерами, відділяти кожен невідомий знаком «+», права частина записується після знаку «=». Наприклад: $7X_1X_3 + 5X_2X_4 = 12$

Рисунок В.2 – Вікно ручного режиму з введеними даними

В.2.3 Пошук коренів рівняння

Після того, як були виконанні операції В.2.1 або В.2.2. Для того щоб знайти корені системи, та отримати інформацію про оптимальний склад команд, необхідно натиснути кнопку «Знайти корені» або кнопку сценарію «Сценарій 1», «Сценарій 2». Після чого на головному екрані з'являться рішення системи рівнянь та знайдені спільні корені системи, як показано на рисунку В.3.

Form1

Автоматичний Ручний

Введіть значення мат. очікування Введіть значення середньоквадратичного відхилення Оберть один із варіантів Сценарій 1 Сценарій 2

Система рівнянь

```

1X1X5 + 3X1X2 + 5X4X6 + 1X1X6 + 1X4X6X7 + 7X4X7X8X11 + 2X4X7X9X11 + 12X3X4X9 + 3X3X4X10 + 13X2X10 + 14X4X8X11 + 4X1X8X11 + 11X4X9X10X11 = 29
0X1X5 + 1X1X2 + 6X4X6 + 3X1X6 + 7X4X6X7 + 0X4X7X8X11 + 0X4X7X9X11 + 4X3X4X9 + 0X3X4X10 + 7X2X10 + 6X4X8X11 + 18X1X8X11 + 0X4X9X10X11 = 24
1X1X5 + 5X1X2 + 2X4X6 + 1X1X6 + 0X4X6X7 + 4X4X7X8X11 + 10X4X7X9X11 + 11X3X4X9 + 1X3X4X10 + 5X2X10 + 5X4X8X11 + 8X1X8X11 + 6X4X9X10X11 = 19
8X1X5 + 6X1X2 + 5X4X6 + 5X1X6 + 1X4X6X7 + 3X4X7X8X11 + 0X4X7X9X11 + 4X3X4X9 + 3X3X4X10 + 9X2X10 + 3X4X8X11 + 11X1X8X11 + 6X4X9X10X11 = 20
0X1X5 + 2X1X2 + 7X4X6 + 4X1X6 + 5X4X6X7 + 9X4X7X8X11 + 7X4X7X9X11 + 3X3X4X9 + 5X3X4X10 + 0X2X10 + 5X4X8X11 + 7X1X8X11 + 5X4X9X10X11 = 17
14X1X5 + 5X1X2 + 7X4X6 + 7X1X6 + 9X4X6X7 + 6X4X7X8X11 + 3X4X7X9X11 + 8X3X4X9 + 3X3X4X10 + 6X2X10 + 3X4X8X11 + 3X1X8X11 + 1X4X9X10X11 = 7
9X1X5 + 7X1X2 + 1X4X6 + 0X1X6 + 12X4X6X7 + 1X4X7X8X11 + 2X4X7X9X11 + 1X3X4X9 + 6X3X4X10 + 6X2X10 + 9X4X8X11 + 1X1X8X11 + 4X4X9X10X11 = 14
13X1X5 + 0X1X2 + 5X4X6 + 5X1X6 + 3X4X6X7 + 4X4X7X8X11 + 12X4X7X9X11 + 1X3X4X9 + 2X3X4X10 + 4X2X10 + 4X4X8X11 + 5X1X8X11 + 14X4X9X10X11 = 23
2X1X5 + 3X1X2 + 4X4X6 + 2X1X6 + 9X4X6X7 + 7X4X7X8X11 + 9X4X7X9X11 + 7X3X4X9 + 4X3X4X10 + 1X2X10 + 9X4X8X11 + 0X1X8X11 + 3X4X9X10X11 = 12

```

Рішення системи рівнянь

Рішення рівняння 1

```

Рішення: x1 = 1 x2 = 1 x3 = 1 x4 = 1 x5 = 1 x6 = 0 x7 = 1 x8 = 1 x9 = 0 x10 = 0 x11 = 1
Рішення: x1 = 1 x2 = 1 x3 = 0 x4 = 1 x5 = 1 x6 = 0 x7 = 1 x8 = 1 x9 = 0 x10 = 0 x11 = 1
Рішення: x1 = 1 x2 = 1 x3 = 0 x4 = 1 x5 = 0 x6 = 0 x7 = 1 x8 = 0 x9 = 1 x10 = 1 x11 = 1
Рішення: x1 = 1 x2 = 0 x3 = 1 x4 = 1 x5 = 1 x6 = 0 x7 = 1 x8 = 1 x9 = 0 x10 = 1 x11 = 1
Рішення: x1 = 1 x2 = 0 x3 = 1 x4 = 1 x5 = 1 x6 = 0 x7 = 1 x8 = 0 x9 = 1 x10 = 1 x11 = 1

```

Спільні корені системи

Спільні рішення для рівнянь

Спільні рішення для рівнянь 1, 2, 3

```

Рішення: x1 = 1 x2 = 0 x3 = 1 x4 = 1 x5 = 1 x6 = 0 x7 = 1 x8 = 1 x9 = 0 x10 = 1 x11 = 1

```

Спільні рішення для рівнянь 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

```

Рішення: x1 = 1 x2 = 0 x3 = 0 x4 = 1 x5 = 0 x6 = 0 x7 = 0 x8 = 1 x9 = 1 x10 = 1 x11 = 1

```

Час витрачений на виконання

Рисунок В.3 – Вікно програми після проведення розрахунків

В.3 АВАРІЙНІ СИТУАЦІЇ

Аварійна ситуація можлива при виході з ладу апаратного забезпечення, яке використовується для роботи програми. Для вирішення проблеми необхідно замінити елемент викликав причину непрацездатності.

Якщо під час роботи з системою буде визначено, що вхідні дані були занесені в невірній формі або задача не має рішення, то програма повідомить про це користувача.

В.4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ОСВОЄННЮ

Для успішної взаємодії користувача з системою потрібно мати навички роботи з персональним комп'ютером в операційному середовищі Windows. Користувач програми повинен ознайомитись з цією інструкцією користувача і виконати контрольний приклад.

Кожен користувач повинен володіти необхідними знаннями в предметній області для коректної роботи з наданої інформацією.

В.5 КОНТРОЛЬНИЙ ПРИКЛАД

Розглянемо роботу програми на прикладі. В команді існує певна кількість виконавців, які спільно об'єднують всі сім ролевих кластерів. Всього є 10 виконавців. Можливі наступні об'єднання ролей для виконавців X (табл. В.1).

Таблиця В.1 – Варіанти несуперечливого об'єднання ролей моделі проектної групи MSF

Виконавець	Роль
X1	P1, P4
X2	P1, P3, P6
X3	P1, P2
X4	P5, P6
X5	P2, P4, P5, P7
X6	P3, P5, P7
X7	P1, P4
X8	P2, P3
X9	P2, P6
X10	P3, P7

Таким чином, можливі наступні об'єднання виконавців в рамках команд згідно з моделлю проектної групи MSF (табл. В.2).

Таблиця В.2 – Склад виконавців команд моделі MSF

№ команди	Склад виконавців одної команди
K1	X1, X6
K2	X2, X5
K3	X3, X6
K4	X4, X7, X8
K5	X7, X6, X4
K6	X8, X7, X4, X10
K7	X9, X7, X4, X10
K8	X8, X3, X4
K9	X1, X9, X10
K10	X10, X5
K11	X10, X7, X8, X4

Припустимо, що проект який розглядається має 4 фази. Кожна фаза в свою чергу має обмеження на бюджет, а кожна команда коефіцієнт, що враховує кількість команд j -го типу, кількість виконавців у j -й команді, вартість одиниці часу виконання i -ої фази і комунікації між членами команд для виконавців у j -й команді.

Занесемо дані до таблиці В.3

Таблиця В.3 – Коефіцієнти та права частина рівнянь

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	П
Ф1	5	3	2	4	2	5	6	3	4	2	4	10
Ф2	4	3	4	2	3	4	5	3	4	3	5	9
Ф3	5	4	3	3	4	4	5	2	3	4	4	11
Ф4	3	3	4	2	3	4	3	3	3	2	5	8

Далі запусимо програму. Головне вікно програми після запуску можна побачити на рисунку В.5.

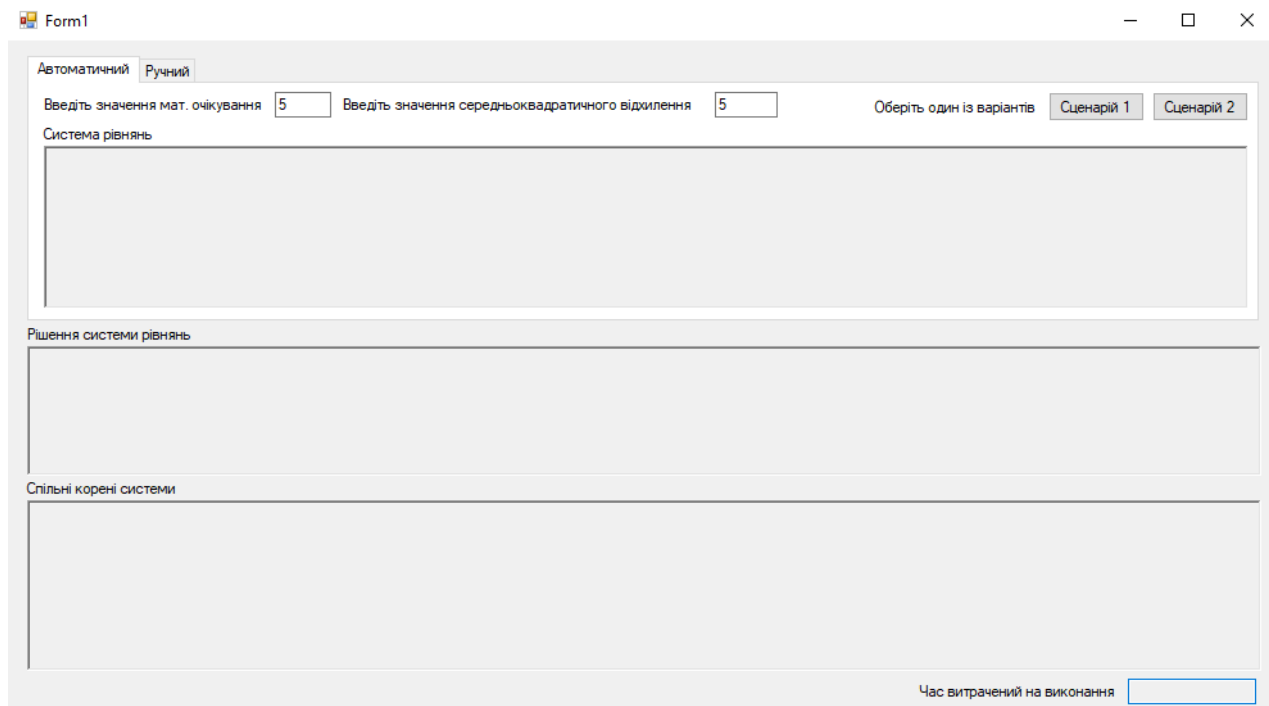


Рисунок В.5 – Головне вікно програми

Натиснемо на кнопку «Ручний» та введемо початкові дані, як зображено на рисунку В.6

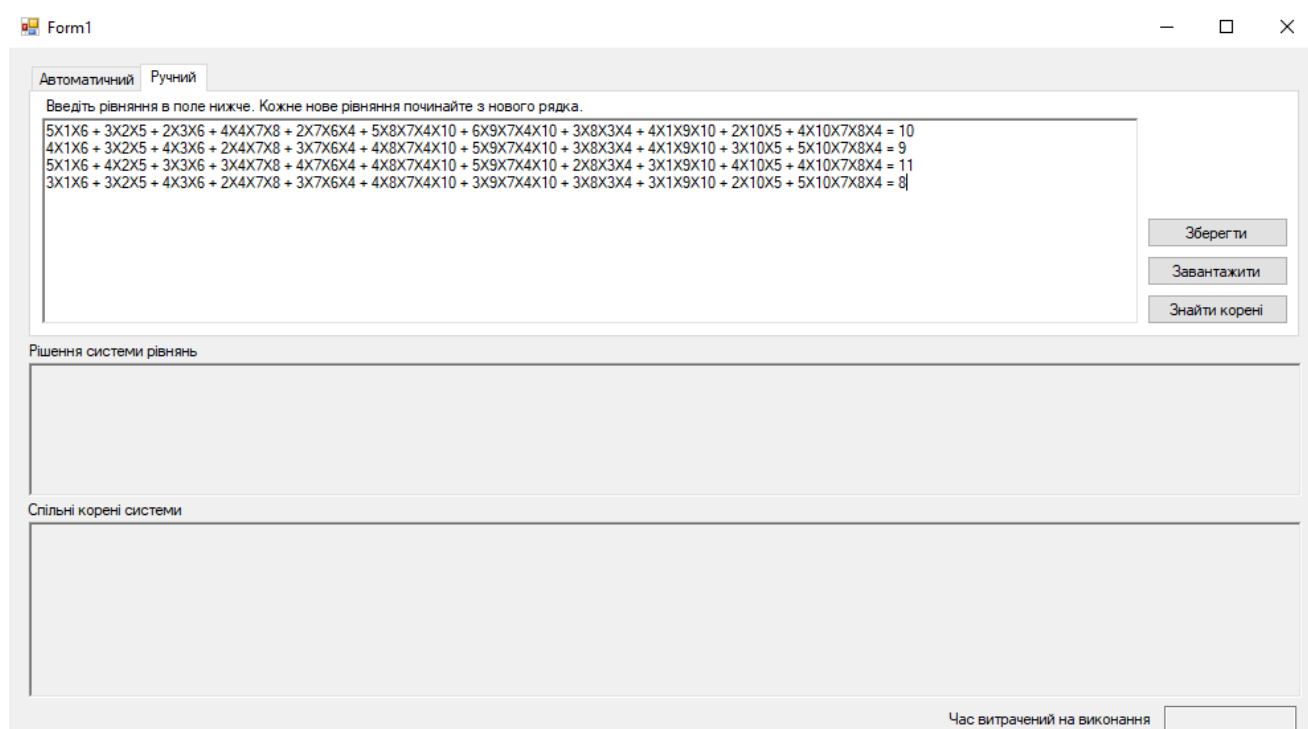


Рисунок В.6 – Вікно ручного режиму з введеними даними

Після цього, натиснемо кнопку «Знайти корені», у головному вікні, результат зображено на рисунку В.7

The screenshot shows a software application window titled "Form1" with a menu bar containing "Автоматичний" and "Ручний". Below the menu bar, there is a text area with the instruction: "Введіть рівняння в поле нижче. Кожне нове рівняння починайте з нового рядка." The text area contains three equations:

$$5x_1x_6 + 3x_2x_5 + 2x_3x_6 + 4x_4x_7x_8 + 2x_7x_6x_4 + 5x_8x_7x_4x_{10} + 6x_9x_7x_4x_{10} + 3x_8x_3x_4 + 4x_1x_9x_{10} + 2x_{10}x_5 + 4x_{10}x_7x_8x_4 = 10$$

$$4x_1x_6 + 3x_2x_5 + 4x_3x_6 + 2x_4x_7x_8 + 3x_7x_6x_4 + 4x_8x_7x_4x_{10} + 5x_9x_7x_4x_{10} + 3x_8x_3x_4 + 4x_1x_9x_{10} + 3x_{10}x_5 + 5x_{10}x_7x_8x_4 = 9$$

$$5x_1x_6 + 4x_2x_5 + 3x_3x_6 + 3x_4x_7x_8 + 4x_7x_6x_4 + 4x_8x_7x_4x_{10} + 5x_9x_7x_4x_{10} + 2x_8x_3x_4 + 3x_1x_9x_{10} + 4x_{10}x_5 + 4x_{10}x_7x_8x_4 = 11$$

$$3x_1x_6 + 3x_2x_5 + 4x_3x_6 + 2x_4x_7x_8 + 3x_7x_6x_4 + 4x_8x_7x_4x_{10} + 3x_9x_7x_4x_{10} + 3x_8x_3x_4 + 3x_1x_9x_{10} + 2x_{10}x_5 + 5x_{10}x_7x_8x_4 = 8$$

Below the text area are three buttons: "Зберегти", "Завантажити", and "Знайти корені". The "Знайти корені" button is highlighted in blue. Below the buttons, there are two scrollable text areas. The first is titled "Рішення системи рівнянь" and contains four lines of solutions for individual equations:

Рішення рівняння 1
 Рішення: $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 1, x_4 = 1, x_5 = 1, x_6 = 1, x_7 = 0, x_8 = 0, x_9 = 1, x_{10} = 0$
 Рішення: $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 1, x_4 = 1, x_5 = 1, x_6 = 1, x_7 = 0, x_8 = 0, x_9 = 0, x_{10} = 0$
 Рішення: $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 1, x_4 = 1, x_5 = 1, x_6 = 0, x_7 = 1, x_8 = 1, x_9 = 1, x_{10} = 0$
 Рішення: $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 1, x_4 = 1, x_5 = 1, x_6 = 0, x_7 = 1, x_8 = 1, x_9 = 0, x_{10} = 0$
 Рішення: $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 1, x_4 = 1, x_5 = 0, x_6 = 1, x_7 = 0, x_8 = 1, x_9 = 1, x_{10} = 0$

The second scrollable text area is titled "Спільні корені системи" and contains three lines of common solutions for the system:

Спільні рішення для рівнянь
 Спільні рішення для рівнянь 1, 4
 Рішення: $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 1, x_4 = 1, x_5 = 1, x_6 = 0, x_7 = 1, x_8 = 1, x_9 = 1, x_{10} = 0$
 Рішення: $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 1, x_4 = 1, x_5 = 1, x_6 = 0, x_7 = 1, x_8 = 1, x_9 = 0, x_{10} = 0$
 Рішення: $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 0, x_4 = 1, x_5 = 1, x_6 = 1, x_7 = 0, x_8 = 1, x_9 = 0, x_{10} = 1$

At the bottom right of the window, there is a label "Час витрачений на виконання" and a text box containing the value "120".

Рисунок В.7 – Результат натиснення кнопки «Знайти корені»

В результаті роботи програми, було знайдено спільні рішення для рівнянь: 1,4; 1,2; 2,4; 3,4.

На основі отриманої інформації робимо висновки що система не є сумісною, так як не було знайдено спільних рішень для усіх рівнянь. Це означає, що з наведеними вихідними даними весь проект в одному складі команди виконати не вдасться.

Додаток Г

«Специфікація»
ГЮК.502900.009

(позначення документу)

2020

Додаток Д

«Відомість атестаційної роботи»

ГЮК.502900.009 ДЗ

(позначення документу)

