1. **ТЕСТУВАННЯ**

**План тестування**

Під час тестування будемо використовувати різні функціальні можливості програми та порівнювати графічний результат з очікуваним.

1. Тестування початкового екрану
   1. Натискання кнопки «старт»
2. Тестування виділення чисел та стрілок
   1. Виділення стрілок з пустою клітинкою
   2. Виділення стрілок з заповненою клітинкою
   3. Виділення чисел
3. Тестування розставлення стрілок
   1. Розставлення стрілки в пусту клітинку
   2. Зміна напрямку стрілки
   3. Видалення стрілки
4. Тестування кнопки перевірки результатів та генерації нового поля
   1. Кнопка генерації нового поля з частково заповненим полем
   2. Кнопка перевірки результатів з неправильним розташуванням стрілок
   3. Кнопка перевірки результатів з правильним розташуванням стрілок
5. Тестування повідомлень у кінці грі
   1. Повернення до гри
   2. Вихід з гри

**Приклади тестування**

Проведемо випробування та задокументуємо результати у таблицях та рисунках.

Таблиця 1.a ‑ Приклад роботи програми напочатку гри

|  |  |
| --- | --- |
| Мета тесту | Перевірити можливість почати гру |
| Початковий стан програми | Відкрите вікно з початковим повідомленням |
| Вхідні дані | - |
| Схема проведення тесту | Натискання кнопки «старт» |
| Очікуваний результат | Початок гри |
| Стан програми після проведення випробувань | Вікно програми з пустим ігровим полем |

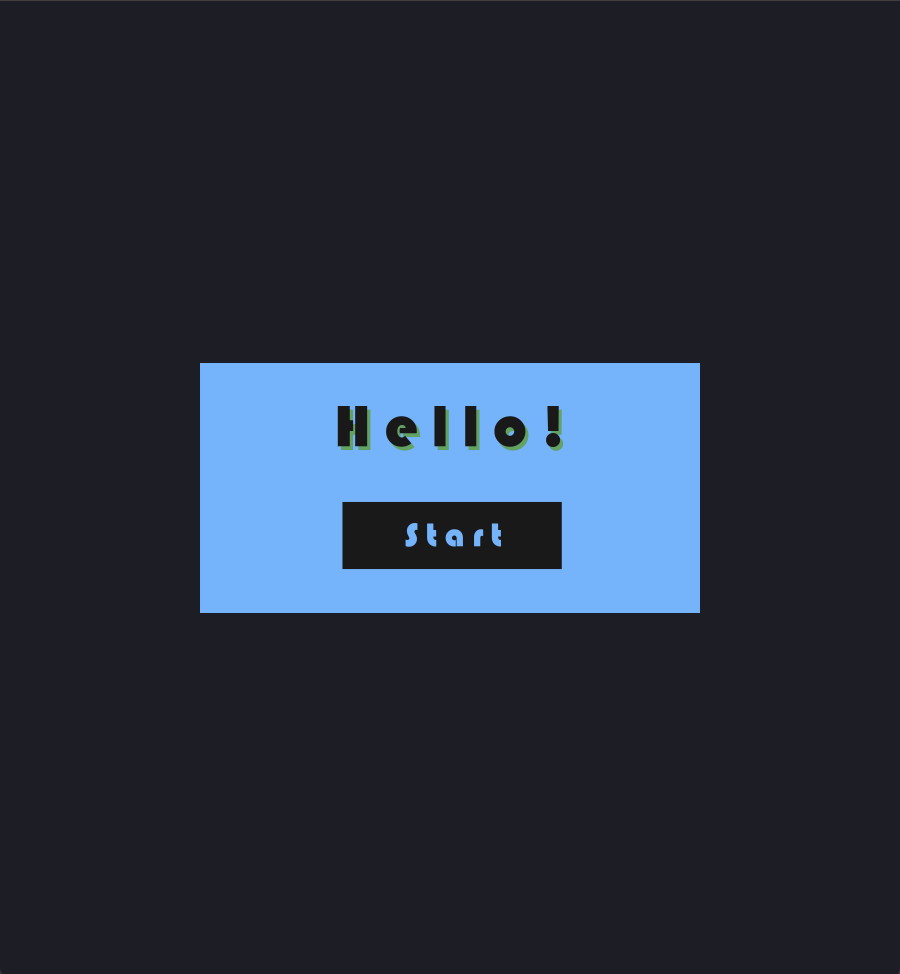


Рисунок 3 - до проведення тесту 1.a

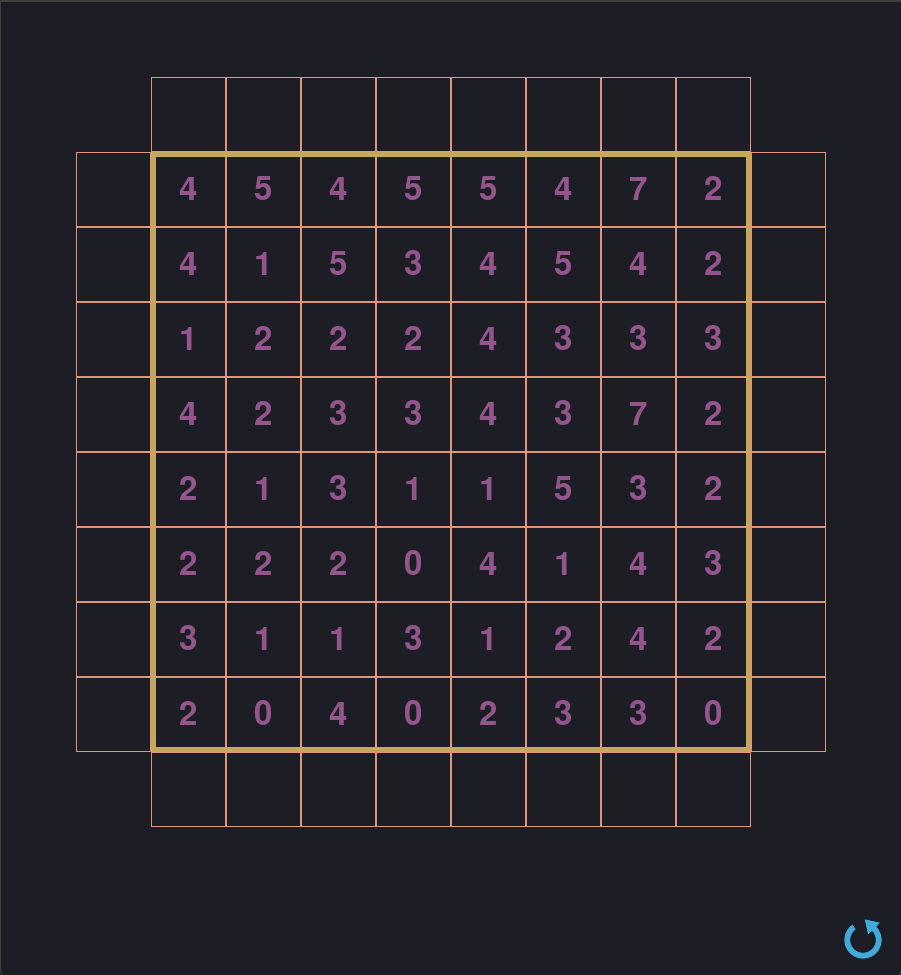


Рисунок 4 - після проведення тесту 1.a

Таблиця 2.a ‑ Приклад роботи програми під час виділення стрілок з пустою клітинкою

|  |  |
| --- | --- |
| Мета тесту | Перевірити можливість виділення стрілки |
| Початковий стан програми | Відкрите вікно з програми з пустим ігровим полем |
| Вхідні дані | - |
| Схема проведення тесту | ЛКМ на один з квадратів, де розташовуються стрілки |
| Очікуваний результат | Виділена клітинка, з додатковими кнопками розташування стрілки з поміж можливих напрямків |
| Стан програми після проведення випробувань | Виділена клітинка, з кнопками розташування стрілок з правильним набором напрямків |

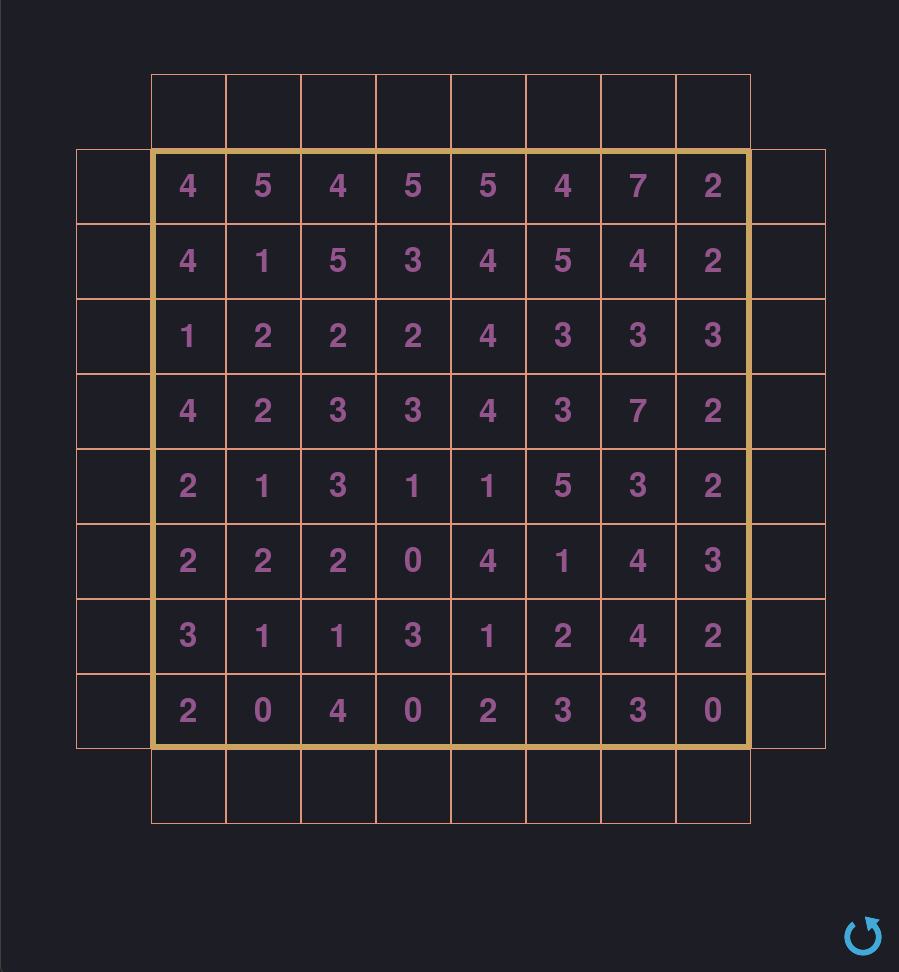


Рисунок 5 - до проведення тесту 2.a

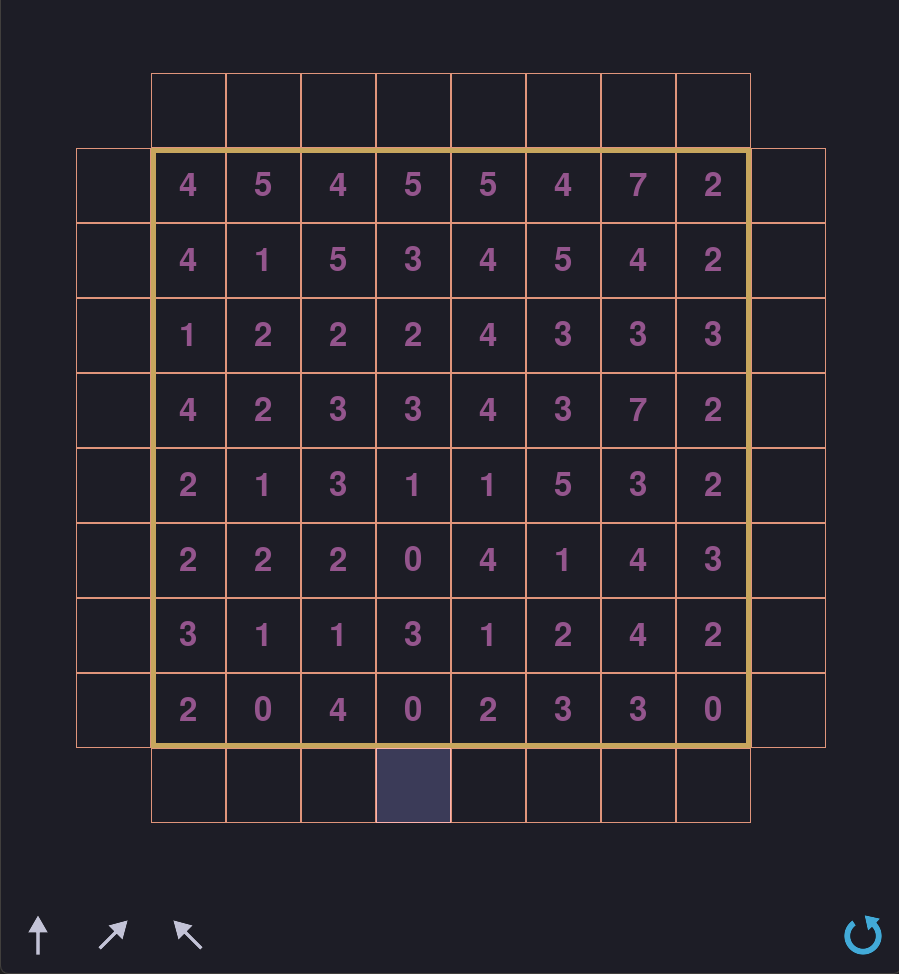


Рисунок 6 - після проведення тесту 2.a (виділення не кутового положення стрілки)

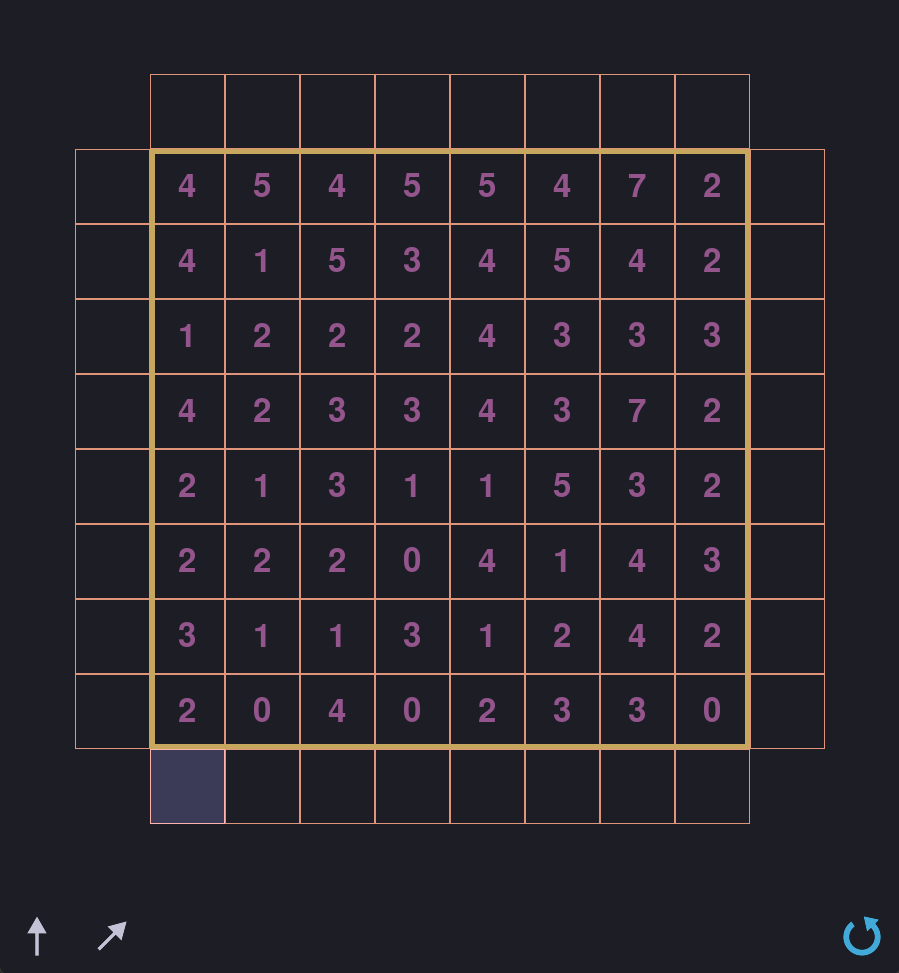


Рисунок 7 - після проведення тесту 2.a (виділення кутового положення стрілки)

Таблиця 2.b ‑ Приклад роботи програми під час виділення стрілок з заповненою клітинкою

|  |  |
| --- | --- |
| Мета тесту | Перевірити можливість виділення стрілки |
| Початковий стан програми | Відкрите вікно з програми з часткового заповненим ігровим полем |
| Вхідні дані | - |
| Схема проведення тесту | ЛКМ на один з квадратів, де розташована стрілка |
| Очікуваний результат | Виділена клітинка, з додатковими кнопками розташування стрілки з поміж можливих напрямків, кнопка видалення стрілки виділення відповідних клітинок з числами до яких напрямлена стрілка |
| Стан програми після проведення випробувань | Виділена клітинка, з кнопками розташування стрілок з правильним набором напрямків та кнопка видалення стрілки, виділення відповідних клітинок з числами до яких напрямлена стрілка |

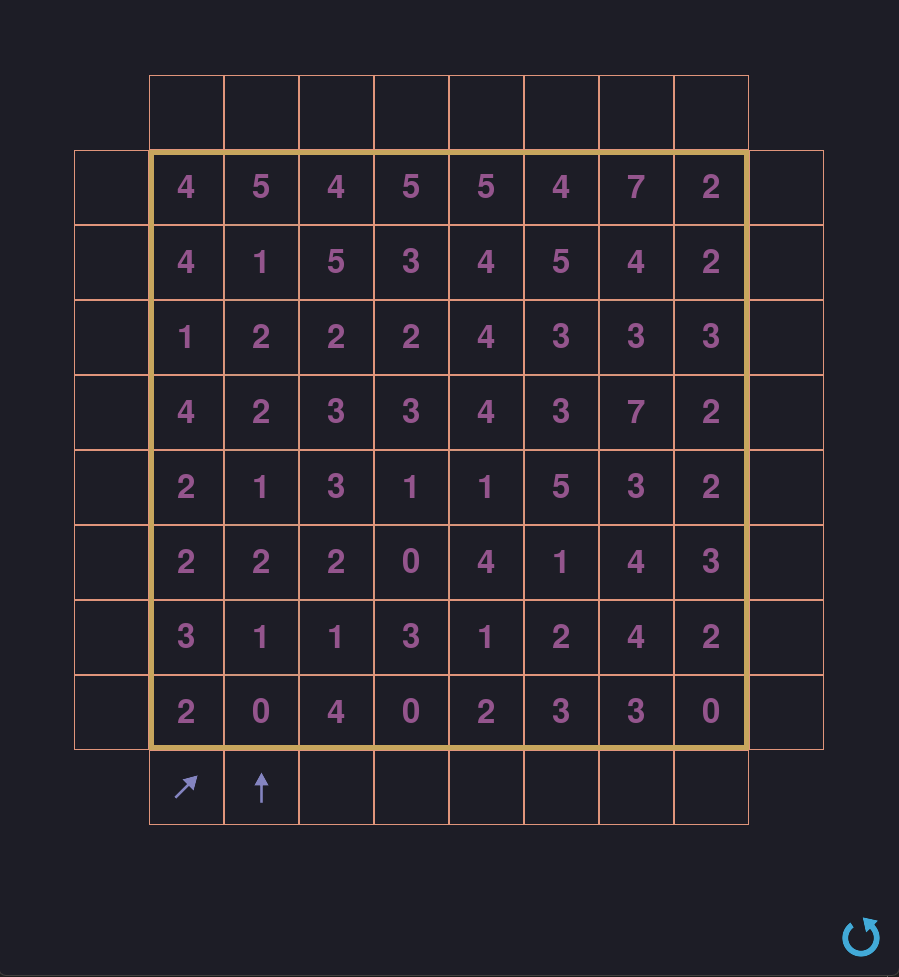


Рисунок 8 - до проведення тесту 2.b

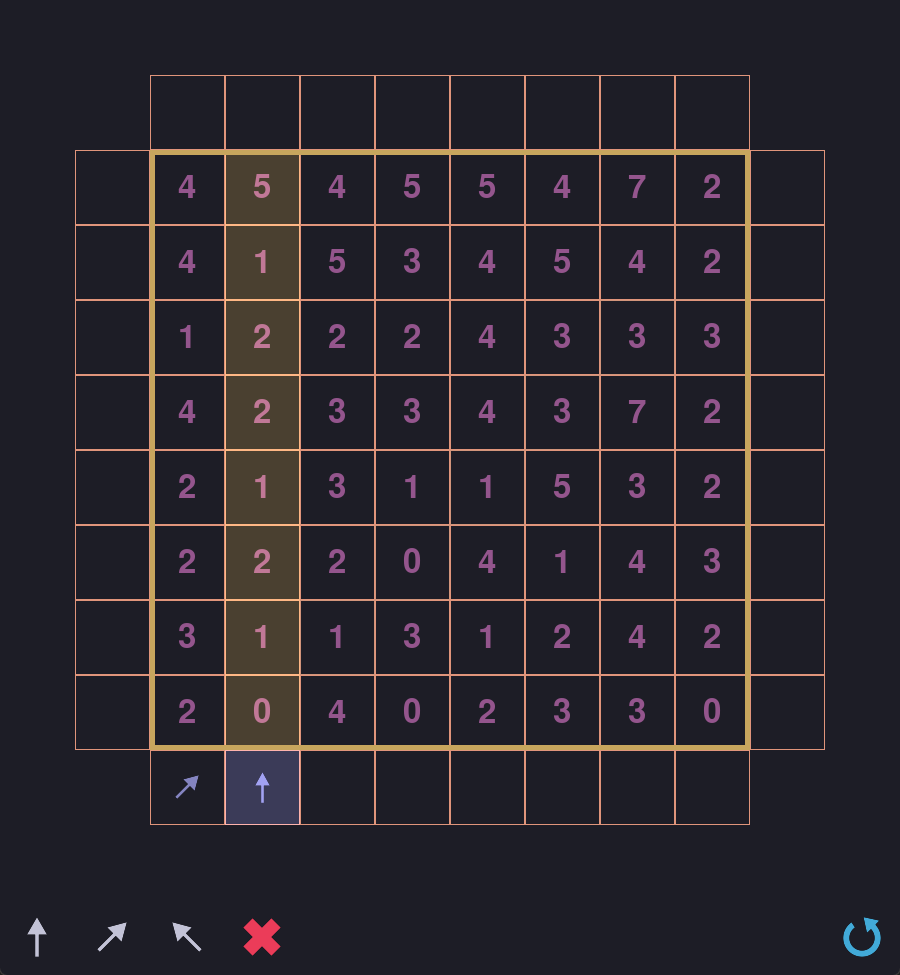


Рисунок 9 - після проведення тесту 2.b (виділення не діагональної стрілки)

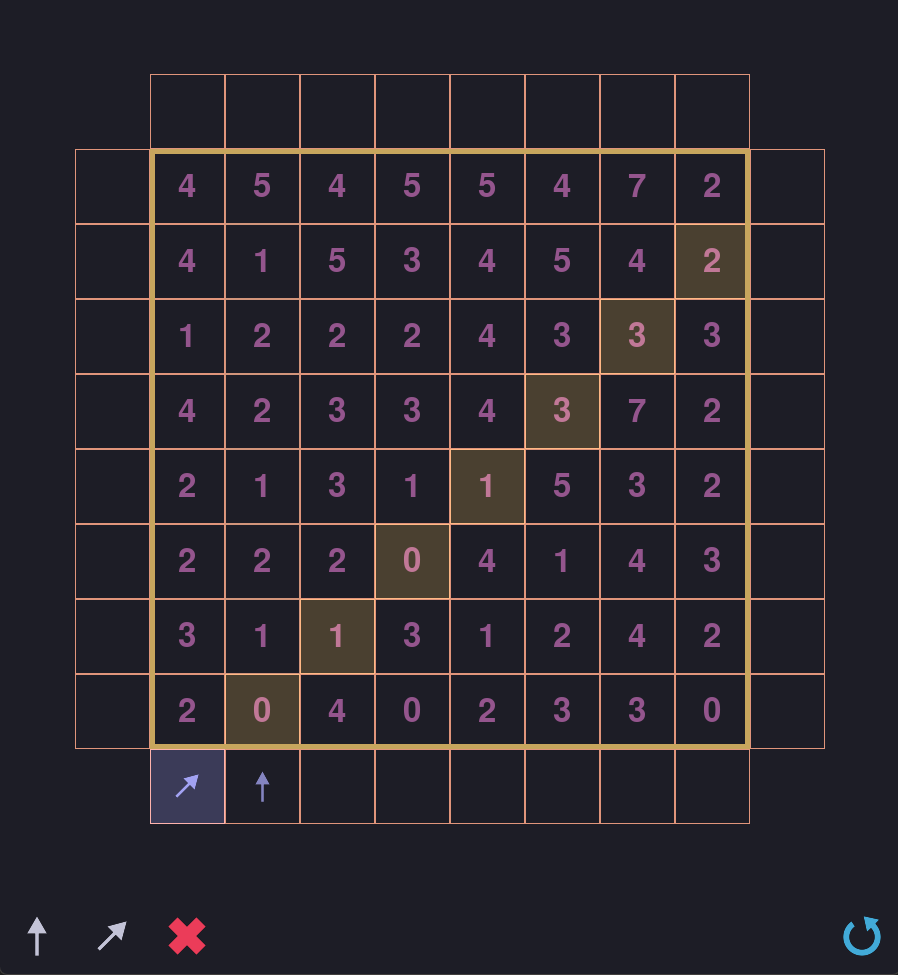


Рисунок 10 - після проведення тесту 2.b (виділення діагональної стрілки)

Таблиця 2.c ‑ Приклад роботи програми під час виділення клітинки з числом

|  |  |
| --- | --- |
| Мета тесту | Перевірити можливість виділення чисел |
| Початковий стан програми | Відкрите вікно з програми з часткового заповненим ігровим полем |
| Вхідні дані | - |
| Схема проведення тесту | ЛКМ на один з квадратів, де розташоване число |
| Очікуваний результат | Виділена клітинка числа, з додатковим виділенням стрілок, що напрямлені до цього числа |
| Стан програми після проведення випробувань | Виділена клітинка числа, з додатковим виділенням стрілок, що напрямлені до цього числа |

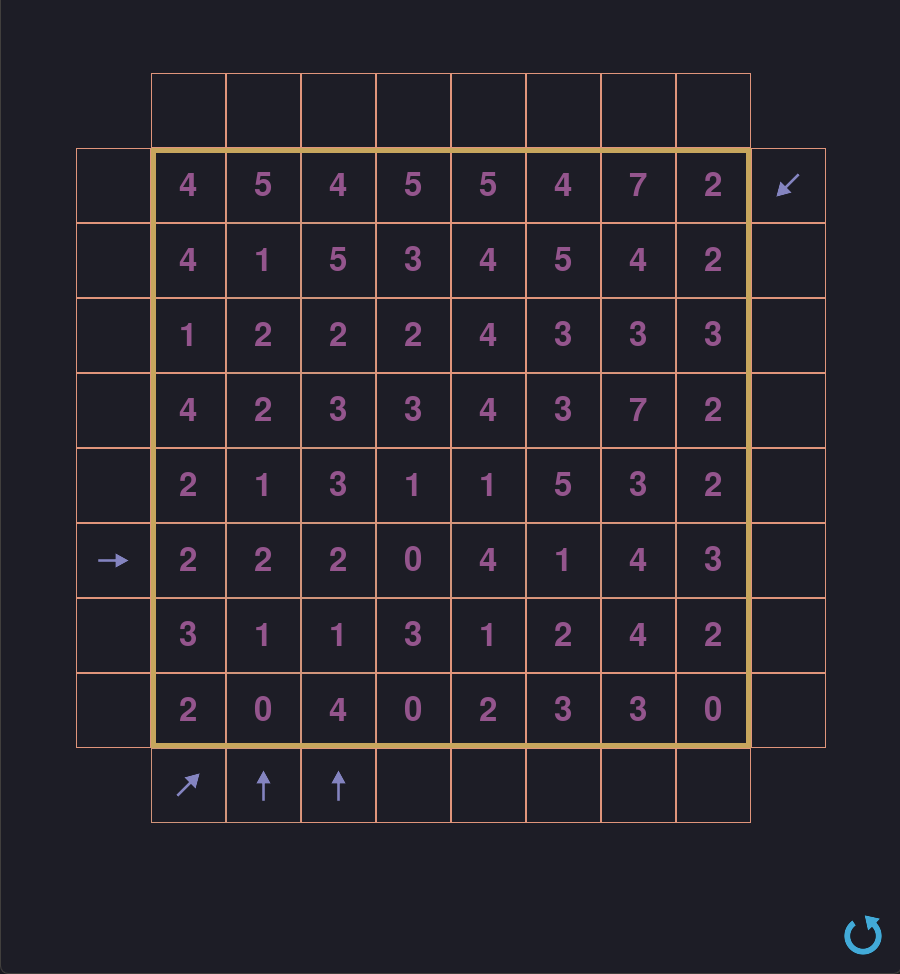


Рисунок 11 - до проведення тесту 2.c

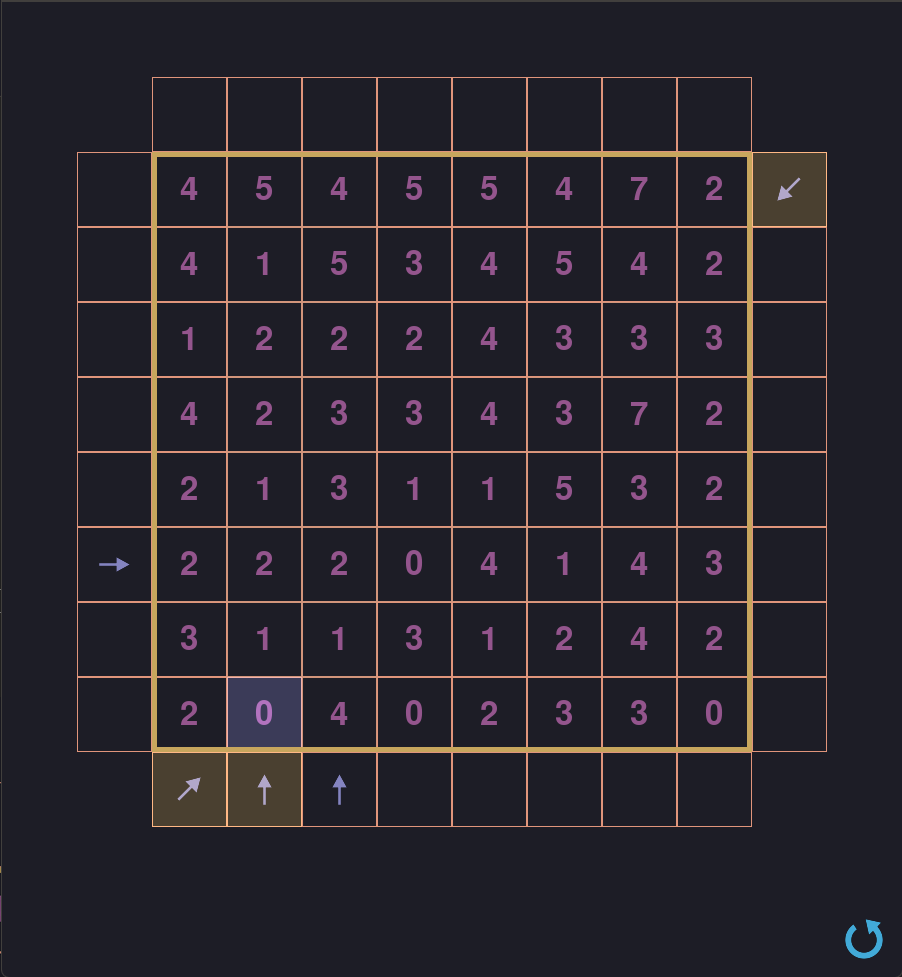


Рисунок 12 - після проведення тесту 2.c

Таблиця 3.a ‑ Приклад роботи програми під час розташування стрілки до пустої клітинки

|  |  |
| --- | --- |
| Мета тесту | Перевірити можливість розташування стрілок |
| Початковий стан програми | Відкрите вікно з програми з часткового заповненим або пустим ігровим полем |
| Вхідні дані | Виділена пуста клітинка, де розташувуються стрілки |
| Схема проведення тесту | ЛКМ на одну з іконок стрілки у нижньому кутку вікна програми |
| Очікуваний результат | Виділена, заповнена клітинка стрілки з додатковою кнопкою видалення стрілки та виділенням відповідних клітинок з числами |
| Стан програми після проведення випробувань | Виділена, заповнена клітинка стрілки з додатковою кнопкою видалення стрілки та виділенням відповідних клітинок з числами |

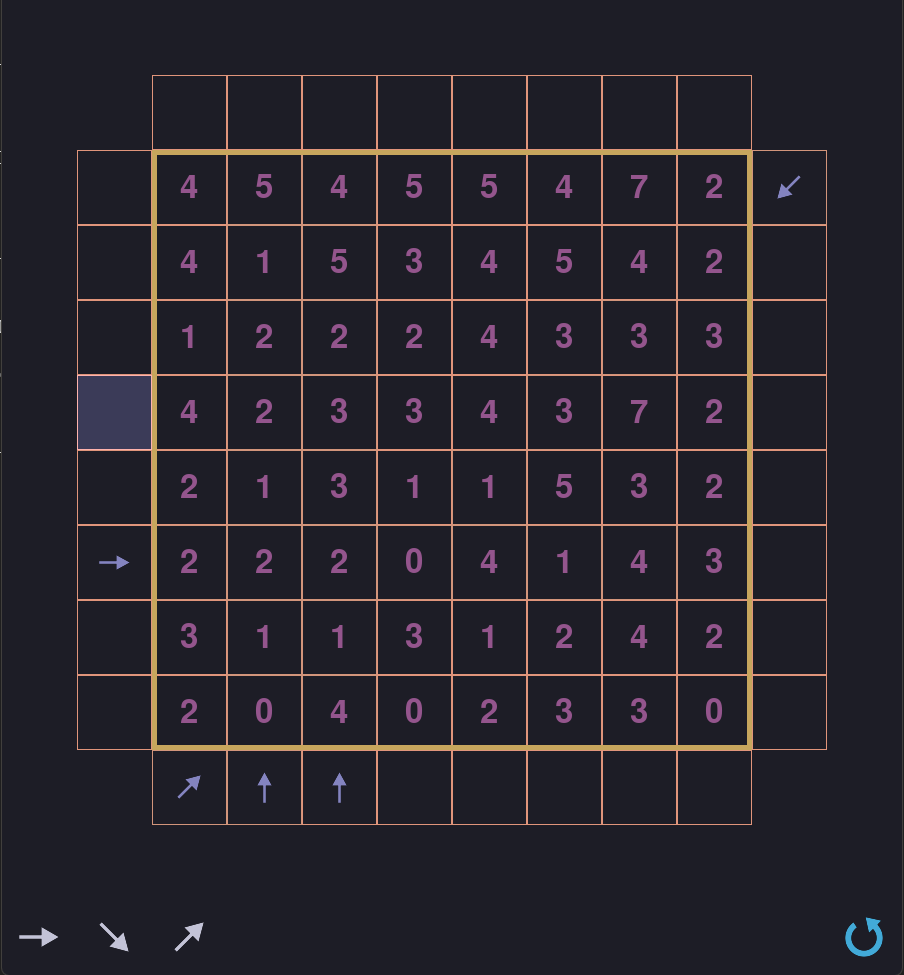


Рисунок 13 - до проведення тесту 3.a

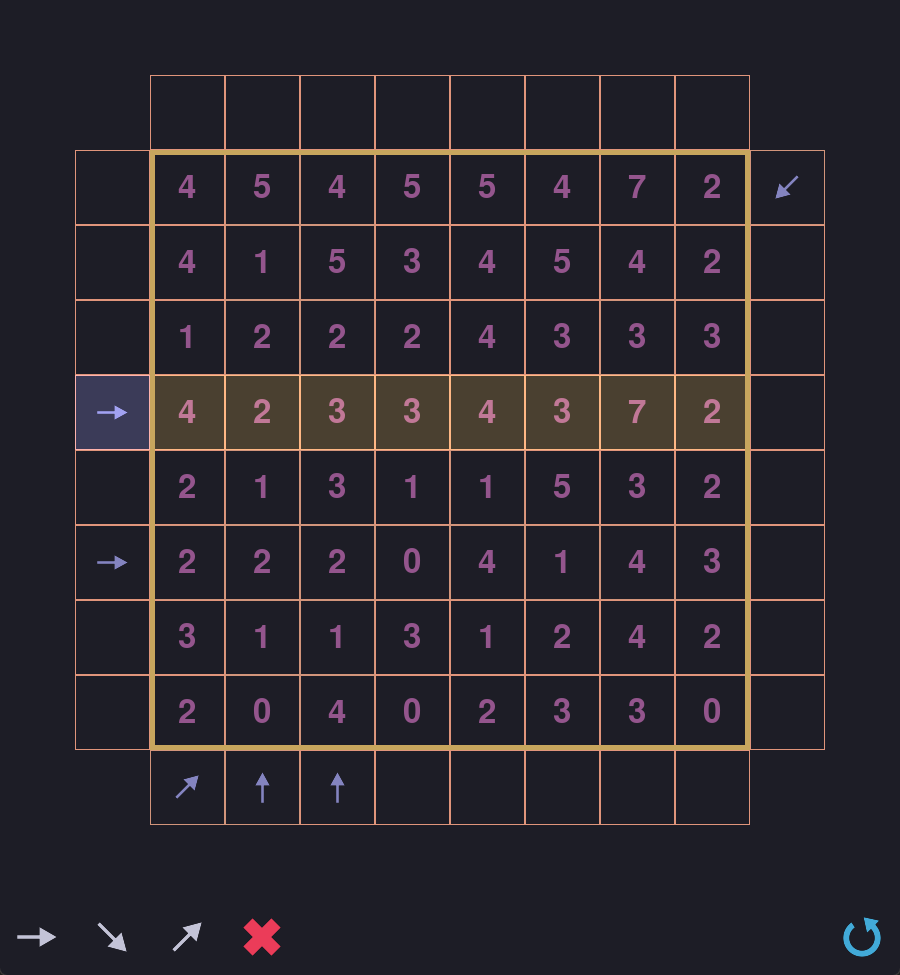


Рисунок 14 - після проведення тесту 3.a

Таблиця 3.b ‑ Приклад роботи програми під час розташування стрілки до заповненої клітинки

|  |  |
| --- | --- |
| Мета тесту | Перевірити можливість розташування стрілок |
| Початковий стан програми | Відкрите вікно з програми з часткового заповненим або пустим ігровим полем |
| Вхідні дані | Виділена заповнена клітинка, де розташувуються стрілки |
| Схема проведення тесту | ЛКМ на одну з іконок стрілки у нижньому кутку вікна програми, що відрізняється за напрямком |
| Очікуваний результат | Виділена, заповнена клітинка стрілки, з зміненим напрямком, з додатковою кнопкою видалення стрілки та виділенням відповідних клітинок з числами |
| Стан програми після проведення випробувань | Виділена, заповнена клітинка стрілки, з зміненим напрямком, з додатковою кнопкою видалення стрілки та виділенням відповідних клітинок з числами |

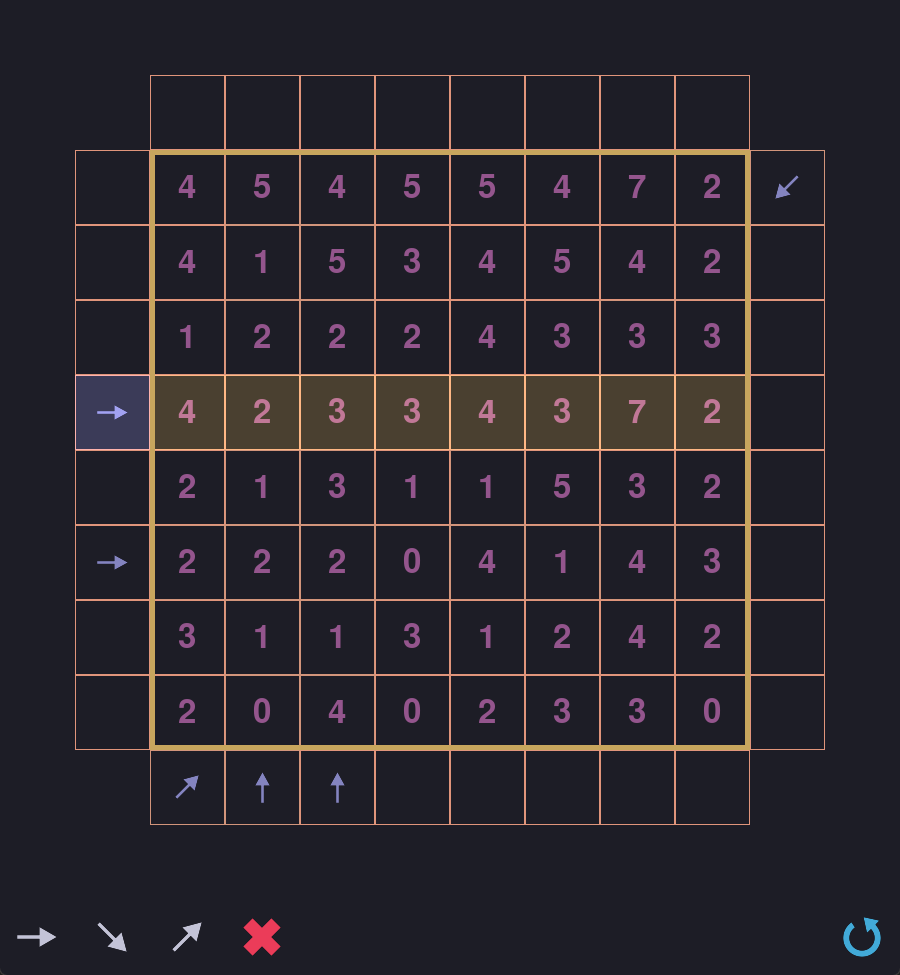


Рисунок 15 - до проведення тесту 3.b

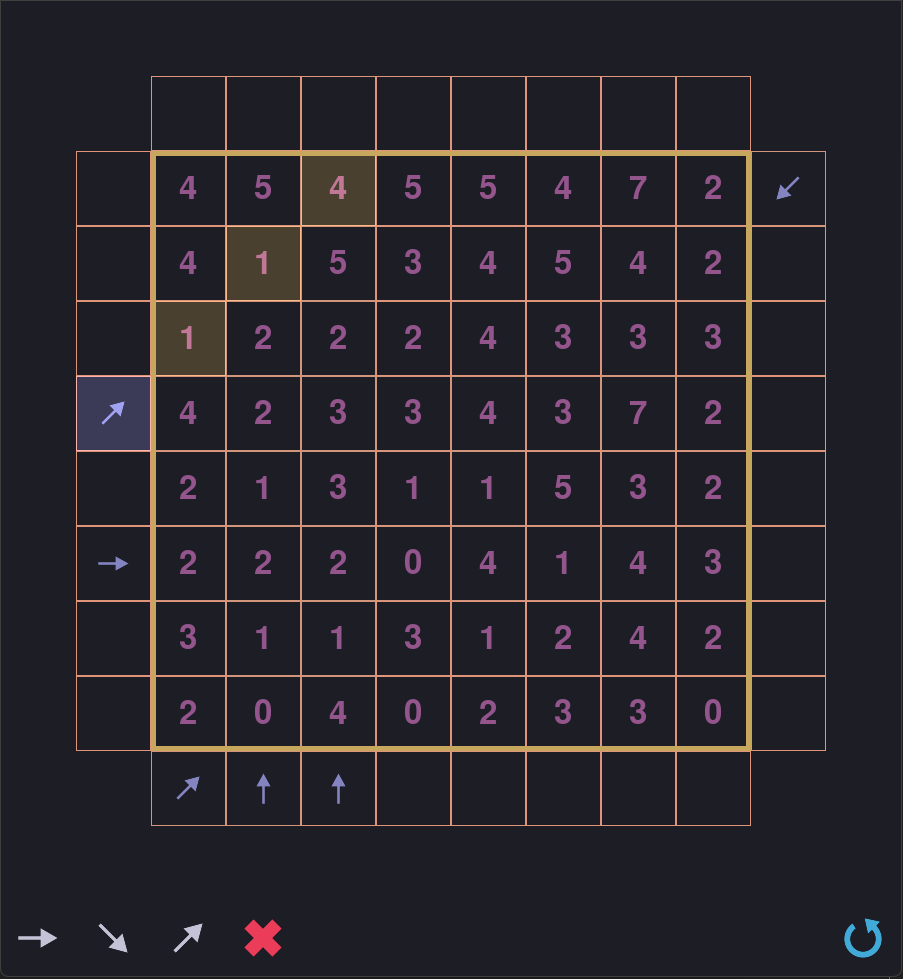


Рисунок 16 - після проведення тесту 3.b

Таблиця 3.c ‑ Приклад роботи програми під час видалення стрілки

|  |  |
| --- | --- |
| Мета тесту | Перевірити можливість видаляти стрілки |
| Початковий стан програми | Відкрите вікно з програми з часткового заповненим полем |
| Вхідні дані | Виділена заповнена клітинка, де розташувуються стрілки |
| Схема проведення тесту | ЛКМ на одну з іконок у вигляді «х» у нижньому кутку вікна програми |
| Очікуваний результат | Виділена, пуста клітинка стрілки, без додаткових кнопок у нижньому кутку |
| Стан програми після проведення випробувань | Виділена, пуста клітинка стрілки, без додаткових кнопок у нижньому кутку |

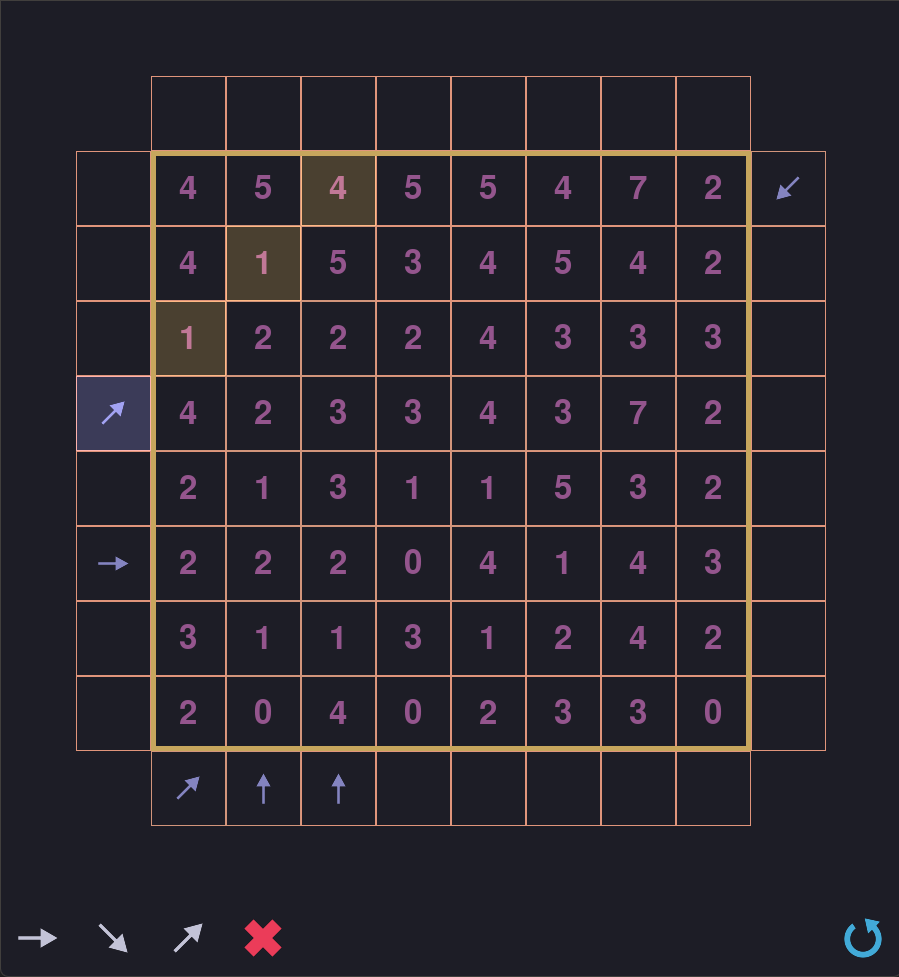


Рисунок 17 - до проведення тесту 3.c

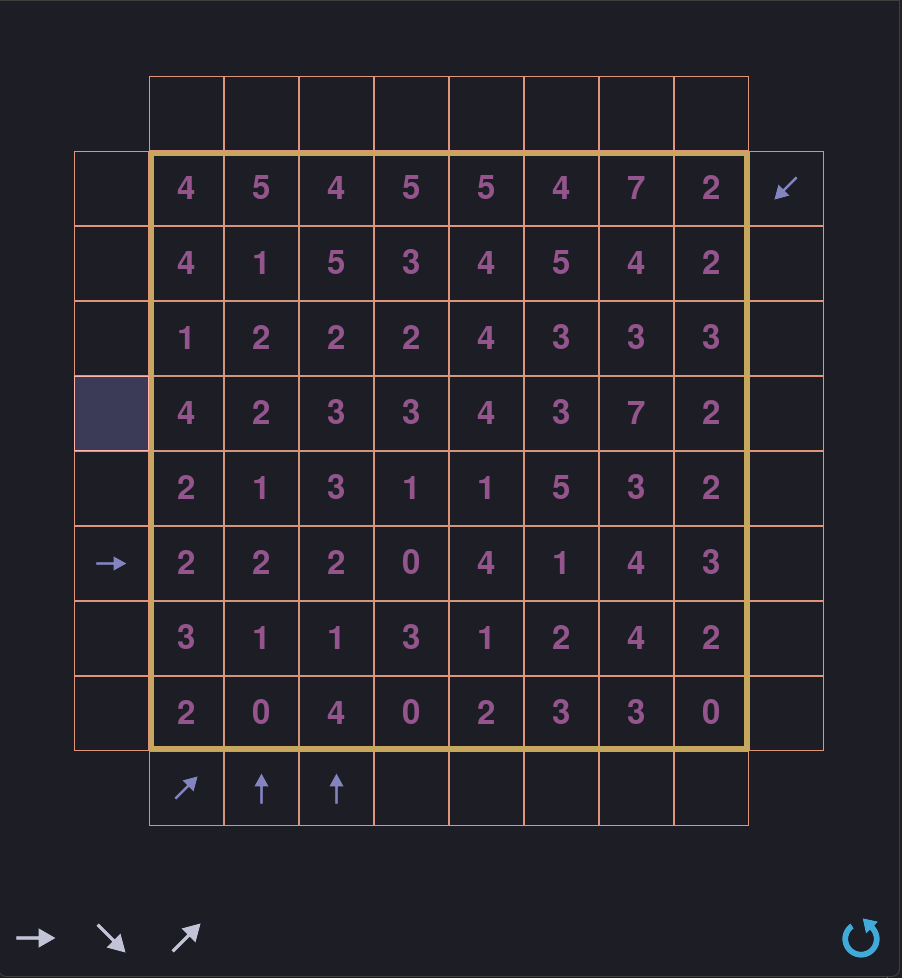


Рисунок 18 - після проведення тесту 3.с

Таблиця 4.a ‑ Приклад роботи програми під час генерації нового поля

|  |  |
| --- | --- |
| Мета тесту | Перевірити можливість генерувати нове ігрове поле |
| Початковий стан програми | Відкрите вікно з програми з часткового заповненим полем |
| Вхідні дані | - |
| Схема проведення тесту | ЛКМ на кнопку генерації нового поля у нижньому кутку вікна програми |
| Очікуваний результат | Пусте ігрове поле |
| Стан програми після проведення випробувань | Пусте ігрове поле без виділення та жодного додаткового функціоналу |



Рисунок 19 - до проведення тесту 4.a

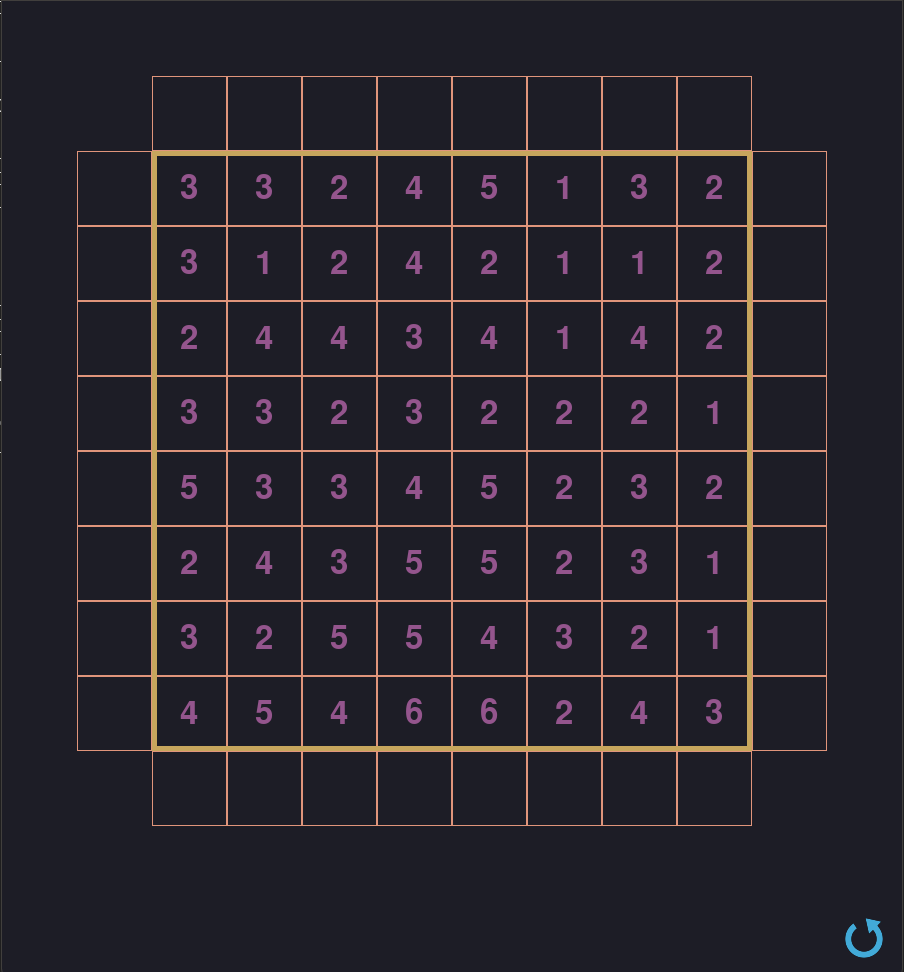


Рисунок 20 - після проведення тесту 4.a

Таблиця 4.b ‑ Приклад роботи програми під час перевірки неправильних результатів гри

|  |  |
| --- | --- |
| Мета тесту | Перевірити правильність перевірки результатів |
| Початковий стан програми | Відкрите вікно з програми з заповненим полем |
| Вхідні дані | Хоча б одне число у клітинці не співпадаю чисельно з кількістю стрілок, що напрямлені до цієї клітинки |
| Схема проведення тесту | ЛКМ на кнопку перевірки результатів |
| Очікуваний результат | Повідомлення про неправильний результат гри |
| Стан програми після проведення випробувань | Повідомлення про неправильний результат гри |



Рисунок 21 - до проведення тесту 4.b



Рисунок 22 - після проведення тесту 4.b

Таблиця 4.c ‑ Приклад роботи програми під час перевірки правильних результатів гри

|  |  |
| --- | --- |
| Мета тесту | Перевірити можливість коректно перевіряти результати гри |
| Початковий стан програми | Відкрите вікно з програми з повністю заповненим полем |
| Вхідні дані | Всі клітинки з числами співпадаю чисельно з кількістю стрілок, що напрямлені до цих клітинок |
| Схема проведення тесту | ЛКМ на кнопку перевірки результатів |
| Очікуваний результат | Повідомлення про правильний результат гри |
| Стан програми після проведення випробувань | Повідомлення про правильний результат гри |

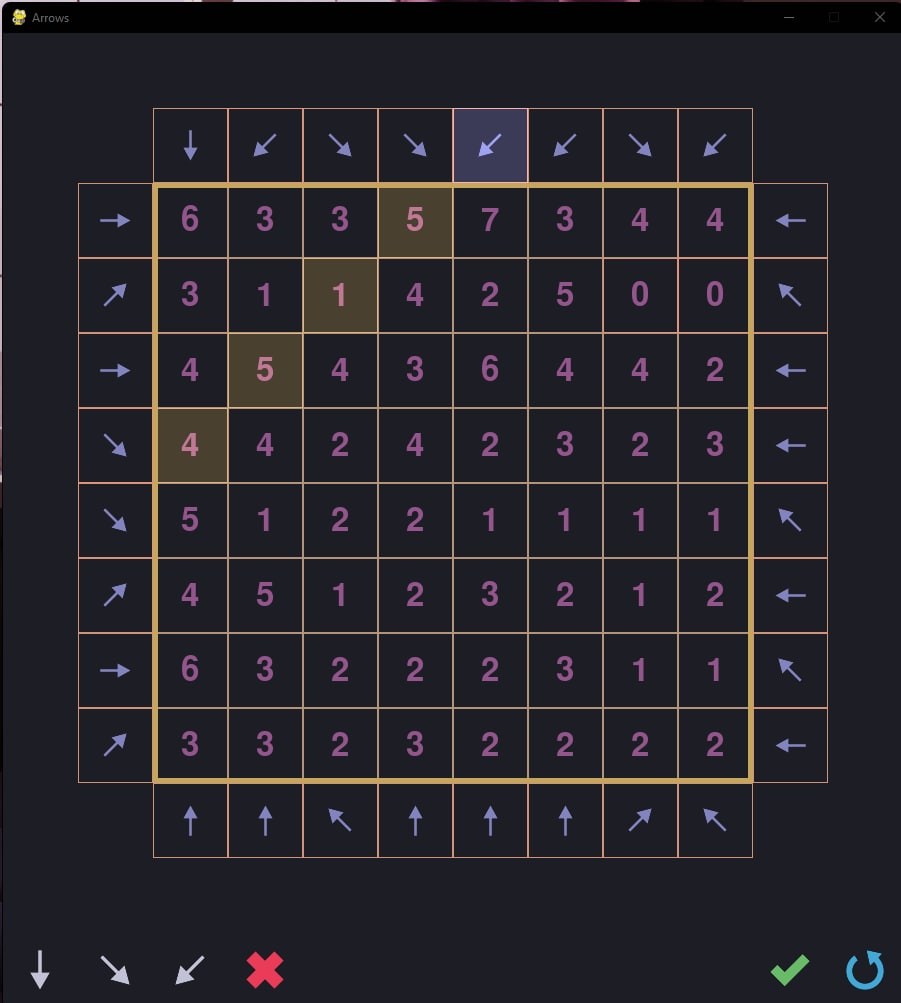


Рисунок 23 - до проведення тесту 4.c

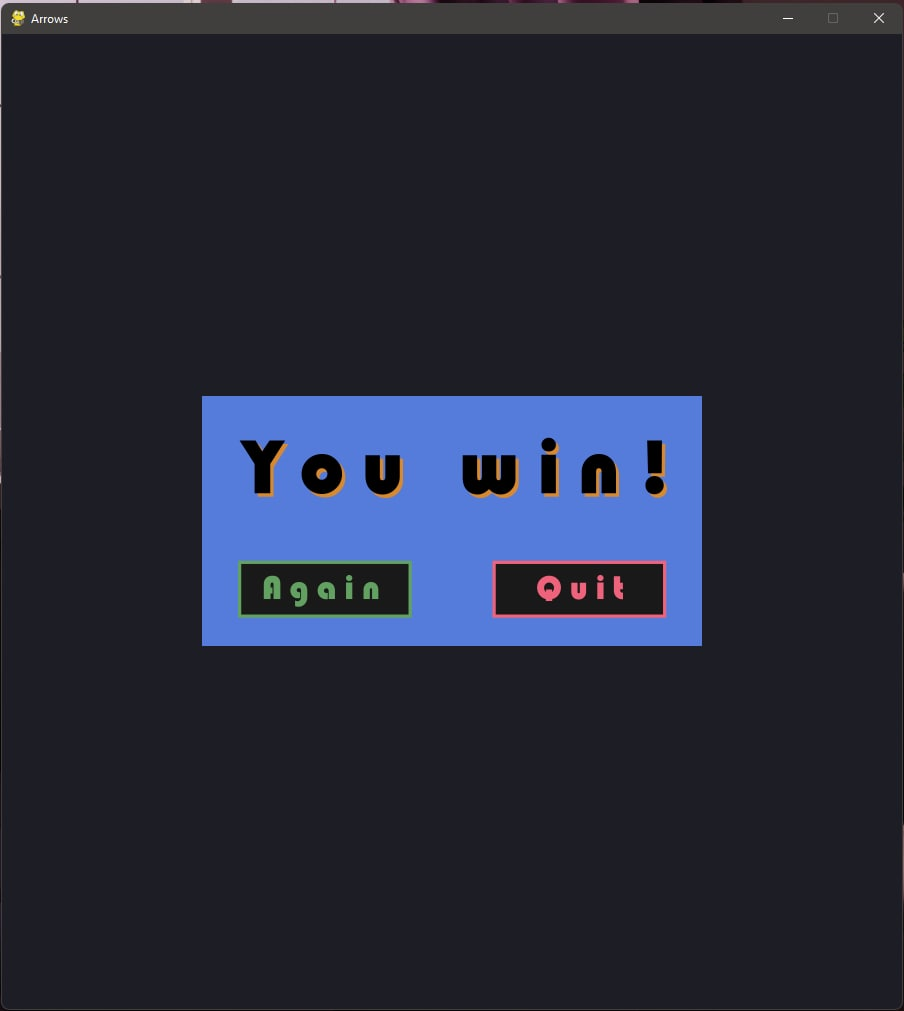


Рисунок 24 - після проведення тесту 4.c

Таблиця 5.a ‑ Приклад роботи програми у кінці гри, при натисканні кнопки повернення до гри

|  |  |
| --- | --- |
| Мета тесту | Перевірити можливість продовжувати гру, після перевірки результатів |
| Початковий стан програми | Відкрите вікно з повідомленям про результат гри |
| Вхідні дані | - |
| Схема проведення тесту | Натискання на кнопку «continue» або «again» |
| Очікуваний результат | У випадку натискання кнопки «continue» - не змінене поле з виділеням клітинок з числами, що не співпадають. У випадку натискання кнопки «again» - нове пусте поле |
| Стан програми після проведення випробувань | У випадку натискання кнопки «continue» - не змінене поле з виділеням клітинок з числами, що не співпадають. У випадку натискання кнопки «again» - нове пусте поле |



Рисунок 25 - до проведення тесту 5.a (неправильний результат гри)

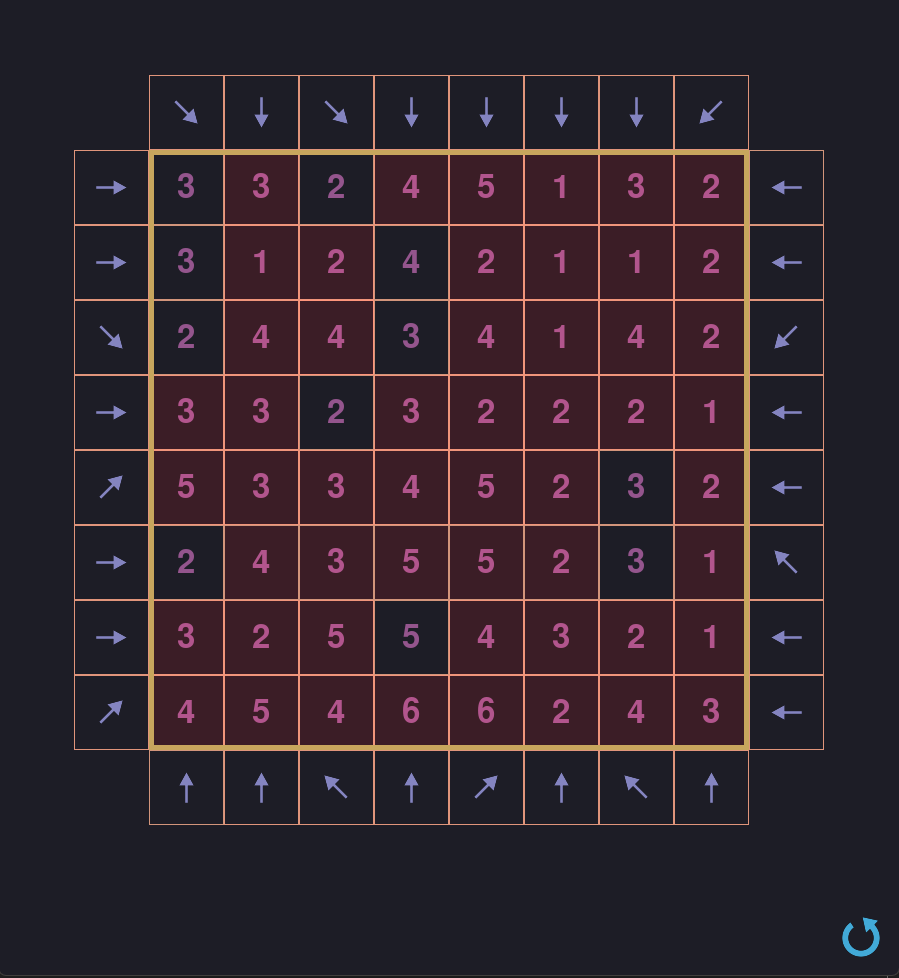


Рисунок 26 - після проведення тесту 5.a (неправильний результат гри*)*

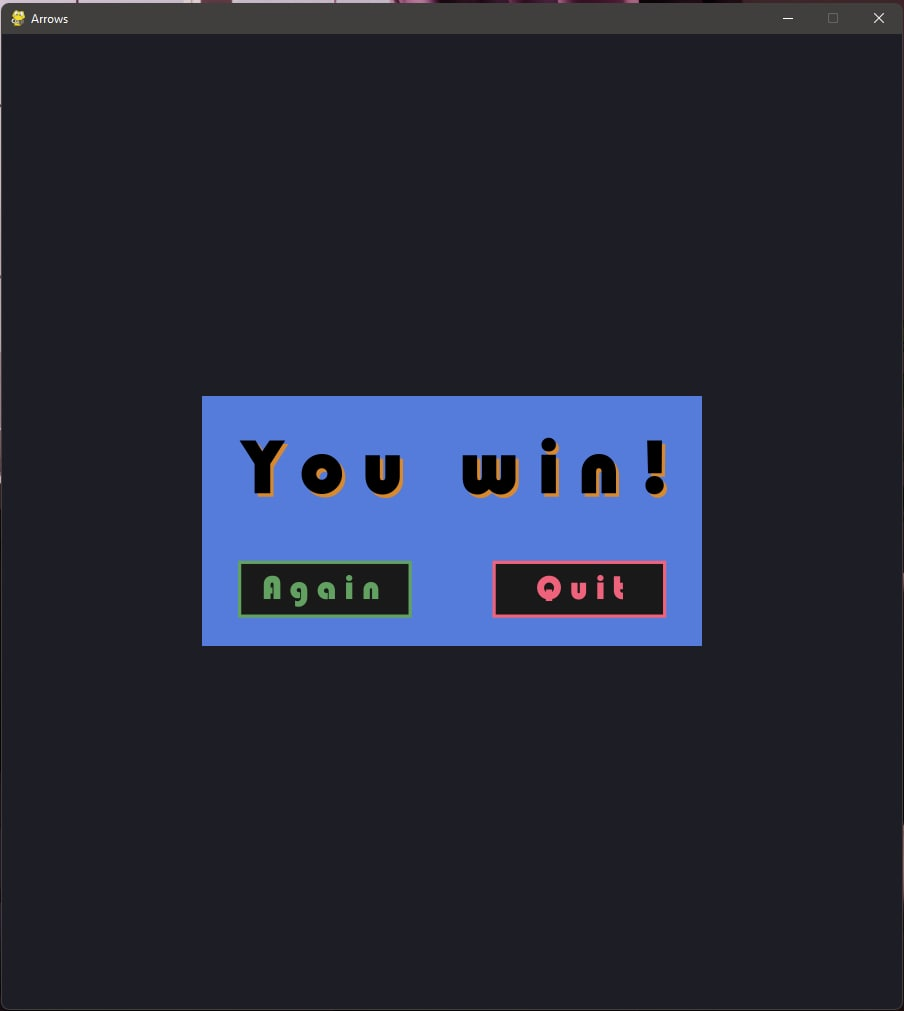


Рисунок 27 - до проведення тесту 5.a (правильний результат гри)

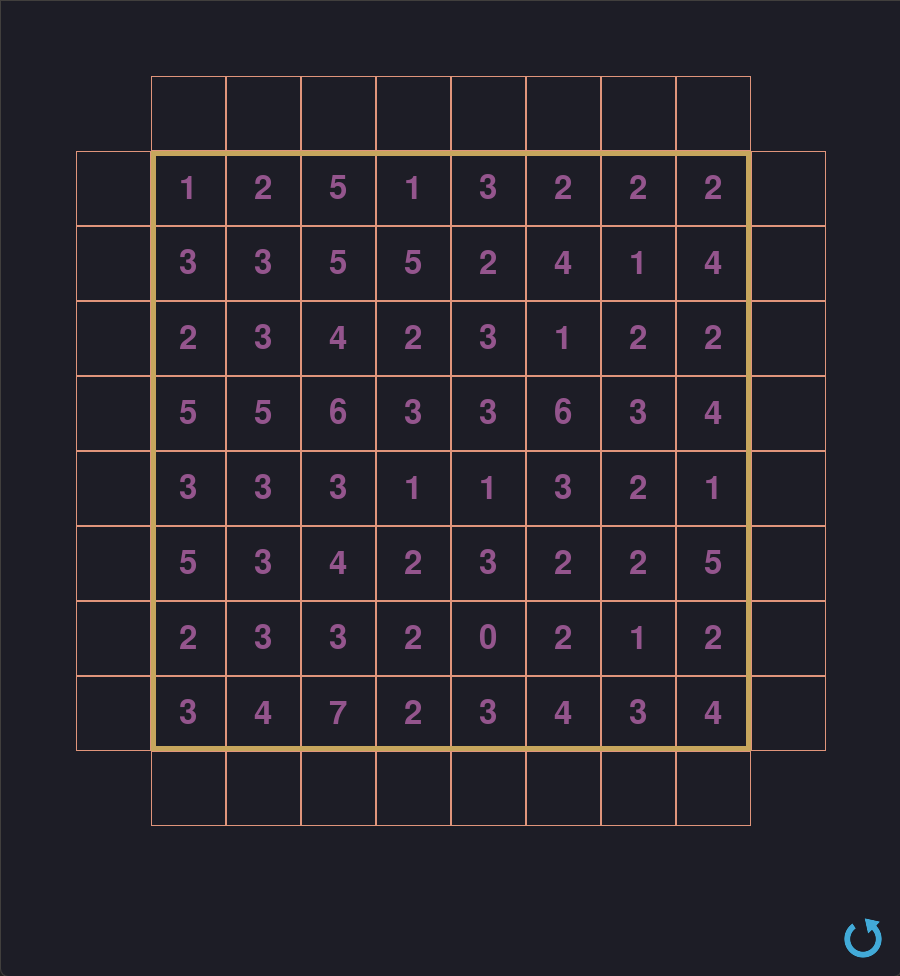


Рисунок 28 - після проведення тесту 5.a (правильний результат гри)

Таблиця 5.b ‑ Приклад роботи програми у кінці гри, при натисканні кнопки виходу з гри

|  |  |
| --- | --- |
| Мета тесту | Перевірити можливість виходу з гри, після перевірки результатів |
| Початковий стан програми | Відкрите вікно з повідомленям про результат гри |
| Вхідні дані | - |
| Схема проведення тесту | Натискання на кнопку «quit» |
| Очікуваний результат | Кінець роботи програми |
| Стан програми після проведення випробувань | Закрите вікно програми |

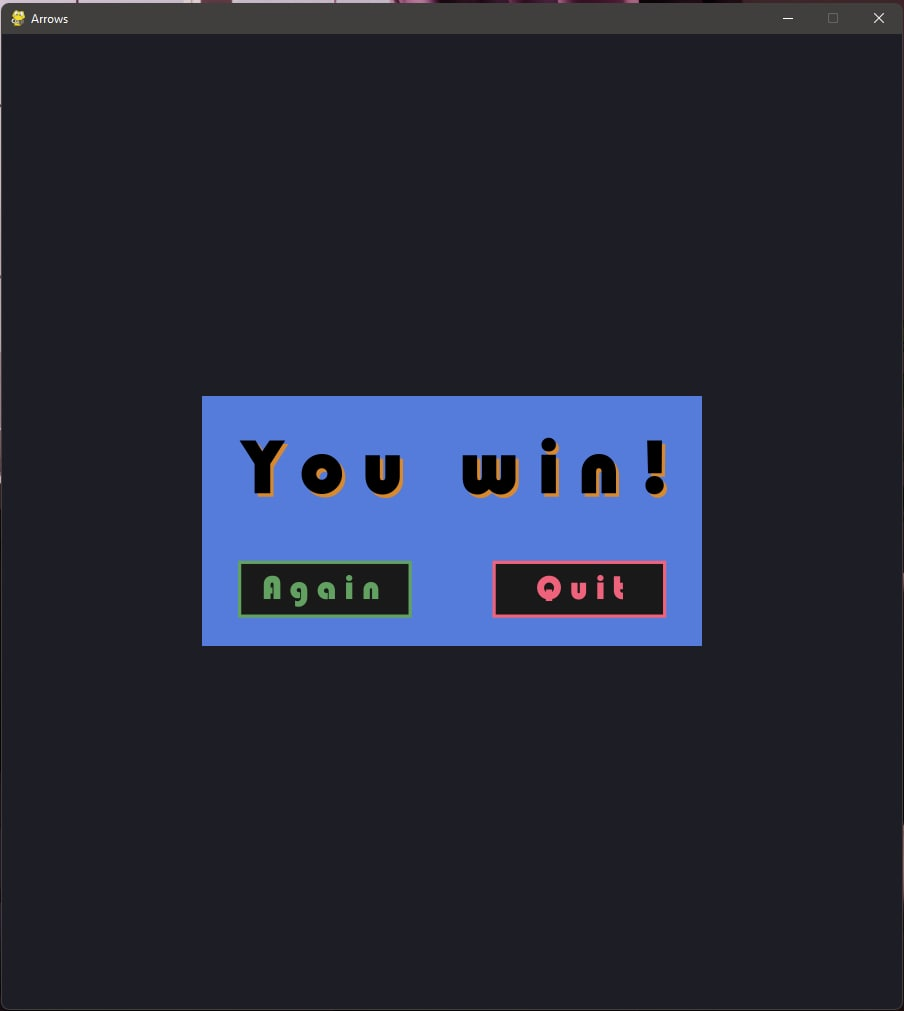


Рисунок 29 - до проведення тесту 5.b (правильний результат гри)



Рисунок 30 - до проведення тесту 5.b (неправильний результат гри)

Результат останнього тесту – кінець роботи програми.