

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра комп'ютерної інженерії та кібер безпеки

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

з дисципліни: «Об'єктно-орієнтоване програмування»

на тему:

Гра «Водопровідник»

студента І курсу групи КІ-20-1
спеціальності 123 «Комп'ютерна
інженерія»

Овсеюков Єгор Юрійович

(прізвище, ім'я та по-батькові)

Керівник:

Асистент кафедри комп'ютерних наук
Іголкін С.С.

Дата захисту: " ____ " _____ 20__ р.

Національна шкала _____

Кількість балів: _____

Оцінка: ECTS _____

Члени комісії

В.Л. Левківський

(прізвище та ініціали)

Г.В. Марчук

(прізвище та ініціали)

О.В. Чижмотря

(прізвище та ініціали)

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
Кафедра інженерії програмного забезпечення
Освітній рівень: бакалавр
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о.зав. кафедри

_____ А.В.Морозов
“ ____ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
НА КУРСОВИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ
Овсеюкову Єгору Юрійовичу

- Тема роботи: Розробка гри «водопровідник»,
керівник роботи: Асистент кафедри комп'ютерних наук Іголкін С.С.
- Строк подання студентом: “ 25 ” травня 2020р.
- Вихідні дані до роботи: Розробити гру «водопровідник»
- Зміст розрахунково-пояснювальної записки(перелік питань. Які підлягають розробці)
 - Постановка завдання
 - Аналіз аналогічних розробок
 - Алгоритми роботи програми
 - Опис роботи програми
 - Програмне дослідження
- Перелік графічного матеріалу(з точним зазначенням обов'язкових креслень)
 - Презентація до КП _____ 2.Посилання на репозиторій: <https://gitlab.com/LemonsLover1/plumber-game.git>
Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посади консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,1	Левківський В.Л., ст. викладач каф. КН		
1,2	Марчук Г.В., ст. викладач каф. КН		
1,2,3	Іголкін С.С. Асистент кафедри кн		

6. Дата видачі завдання “ 15 ” квітня 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів курсового проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітки
1	Постановка задачі	25.03.2021	
2	Пошук, огляд та аналіз аналогічних розробок	30.03.2021	
3	Формулювання технічного завдання	05.04.2021	
4	Опрацювання літературних джерел	10.04.2021	
5	Проектування структури	20.04.2021	
6	Написання програмного коду	10.05.2021	
7	Відлагодження	20.05.2021	
8	Написання пояснювальної записки	15.06.2021	
9	Захист	31.06.2021	

Студент

(підпис)

Овсеюков Є.Ю

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту

(підпис)

Іголкін С.С.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Завданням курсового проекту (роботу) була розробка гри «водопровідник»

Пояснювальна записка до курсового проекту (роботи) на тему гри «водопровідник» складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків.

Текстова частина викладена на 20 сторінках друкованого тексту. Пояснювальна записка має 26 сторінок додатків. Список використаних джерел містить 10 найменувань і займає 1 сторінку. В роботі наведено 15 рисунки. Загальний обсяг роботи – 46 сторінок.

Ключові слова: С#, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ГРА, ВОДОПРОВІДНИК, ООП.

					ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка гри «водопровідник»	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Овсеюков Є.Ю					4	46
Перевір.		Іголкін С.С						
Керівник								
Н. контр.								
Зав. каф.						ФІКТ Гр. КІ-20-1(2)		

Зміст

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМАТИКИ, МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ.....	7
1.1. Аналіз задачі, засобів та методів її вирішення.....	7
1.2. Аналіз існуючого програмного забезпечення за тематикою курсового проекту (роботи).....	7
Висновки до першого розділу:	11
РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	11
2.1 Проектування загального алгоритму роботи програми.....	11
2.2 Розробка функціональних алгоритмів роботи програми.....	12
2.3 Розробка програмного забезпечення	12
Висновки до другого розділу:	13
РОЗДІЛ 3 ОПИС РОБОТИ З ПРОГРАМНИМ ДОДАТКОМ ТА ЙОГО ТЕСТУВАННЯ.....	13
3.1 Опис роботи з програмним додатком (Опис інтерфейсу)	13
3.2 Тестування роботи програмного забезпечення	17
Висновки до третього розділу	18
ВИСНОВКИ	18
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	19
Додатки.....	20

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Ігри у сучасному світі є невід’ємною частиною життя великої кількості людей, вони допомагають скоротити час після роботи та розвивають багато навичок у цікавій формі. Одним із жанрів ігор є ігри-головоломки, вони ідеальні коли хочеться скоротати невелику кількість часу розв’язуючи якісь цікаві задачі. Гра «водопровідник» як раз одна з таких, шукання рішень для рівнів може затягнути людину на деякий час, при цьому розвиваючи логічне мислення.

Мова програмування C# є однією з найкращих ООП мов, що робить її дуже зручною для розробки великої кількості додатків. Одна з головних переваг C# є велика кількість зручних бібліотек та фреймворків які дозволяють сильно покращити швидкість та якість написання коду.

Цей курсовий проект включає в себе розробку гри, яка була реалізована можливостями C# та Windows Forms.

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМАТИКИ, МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ

1.1. Аналіз задачі, засобів та методів її вирішення

Гра «водопровідник» – спрямована на розвиток логічного мислення шляхом розваг.

Завданням курсового проекту є створення гри «водопровідник», яке буде мати наступні функції :

- зберігання поточних досягнень гравця
- котонізацію(вибір шапок) головного персонажа
- створення власних рівнів
- зберігання власних рівнів в файл для обміну
- прогресія у виді можливості відкриття шапок для персонажа

Гра повинна мати чітку прогресію та заохочування гравця шляхом розблокування нового контенту за прогресію в грі.

Гра була виконана з допомогою Visual Studio 2019 та Windows Forms.

Для зберігання рівнів використовувалась бібліотека newtonsoft для зручного серіалізування/десіріалізування рівнів в Json.

1.2. Аналіз існуючого програмного забезпечення за тематикою курсового проекту (роботи).

На даний момент часу найбільш популярні ігри про «водопровідника» є :

Plumber - У найгарячішій пустелі вода - дефіцитний ресурс. Маленькій квітці потрібна вода, щоб вижити. Побудуйте трубопровід і піднесіть воду, щоб врятувати квітку. Розкрийте свої навички водопровідника в цій безкоштовній гри-головоломці.(рис. 1.1)(

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tedrasoft.plumber&hl=uk&gl=US>)

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



рис. 1.1 ігрове гри Plumber

Переваги:

- наявність гри у плей маркеті
- більш продуктивний рушій
- власні зображення

Недоліки:

- існує тільки на андроїді
- немає кастомізації рівнів
- немає кастомізації персонажу

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Водопровідник 3 - Здається, що технології стали більш досконалыми, ніж будь-коли, і традиційні ігри, в які ми грали кілька десятиліть тому, втрачають свою чарівність і привабливість. Будучи дітьми, ми всі хотіли стати пожежниками, поліцейськими або водопровідниками. Сьогодні навряд чи ви мрієте бути сантехніком - принаймні поки не спробуєте грати в Водопровідник 3 !! .(рис. 1.2)

(<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Appholdings.Plumber3&hl=ru&gl=US>)



рис. 1.2 головне менб Водопровідника 3

Переваги:

- наявність гри у плей маркеті
- більш продуктивний рушій
- велика кількість рівнів
- власні зображення

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Недоліки:

- існує тільки на андроїді
- немає кастомізації персонажу

The Plumber Game - Надмірна витівка, і сантехнік повинен усунути її протягом певного часу. Ця гра-головоломка включає в себе таймер цокання, ситуацію з витоком, подібну повені, і окремі частини трубопроводу, які необхідно виправити, щоб зупинити повінь. Скачайте і встановіть цю кумедну маленьку гру і насолоджуйтеся розблокуванням всіх 30 рівнів один за іншим. .(рис. 1.3)

(<https://play.google.com/store/apps/details?id=plumber.pixellicious.game&hl=ru&gl=US>)



рис. 1.3 ігрове поле гри The Plumber Game

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Переваги:

-наявність гри у веб-форматі

Недоліки:

-існує тільки в веб-форматі

-маленька кількість рівнів

-низька продуктивність рушія

-немає кастомізації персонажу

Висновки до першого розділу:

Після аналізу схожих проєктів, їх переваг та недоліків, я зробив для себе важливі висновки. Я визначився з кількістю можливостей які важливо реалізувати у своїй грі та чітко зрозумів як має виглядати подібна гра.

РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

2.1 Проектування загального алгоритму роботи програми

Після етапу аналізу та чіткого уявлення поставленої задачі, можна перейти до проектування алгоритму роботи програми.

На рис. 2.1. зображена схема програми, то як окремі частини програми будуть взаємодіяти між собою.

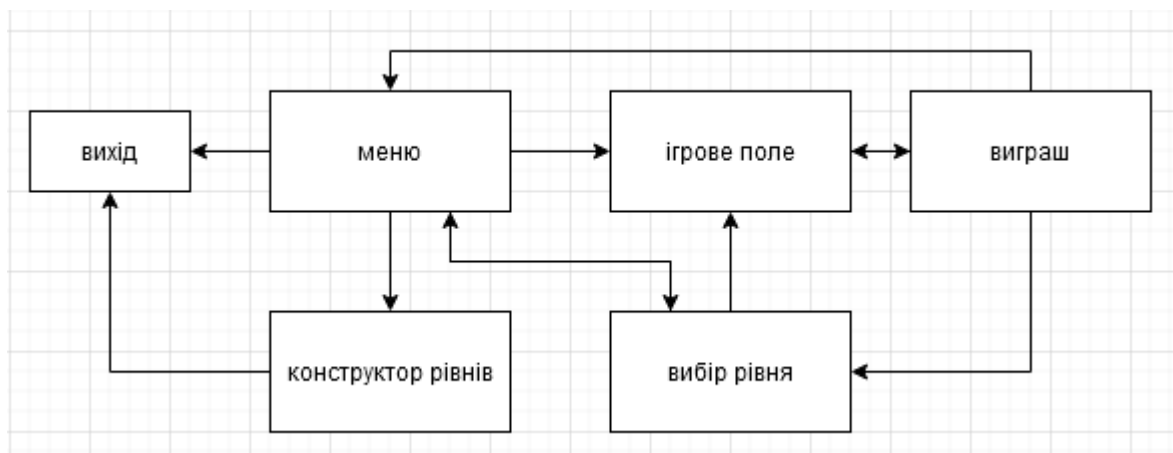


рис. 2.1 схема програми

Складней алгоритм роботи програми дає нам можливість оцінити складність та зробити висновки щодо подальшої розробки.

Однією із важливих можливостей користувача буде створювання своїх власних рівнів використовуючи конструктор рівнів. Кастомні рівні, разом із основними, будуть розташовані на формі вибора рівнів. Також особливістю гри повинна стати можливість розблокування нового контенту.

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкин С.С				11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2 Розробка функціональних алгоритмів роботи програми

На діаграмі класів ми бачимо клас Sprite та його наслідників Character та Hat. Справа зверху ми бачимо клас GameField та форми які з ним контактують. Зліва знизу знаходяться класи які працюють з рівнями та форма LevelCreator яка створює нові рівні. В центрі знизу знаходяться форми які спрямовані на відображення персонажа та розблокованих шапок. Справа знизу розміщені стандартні класи програми, Resources призначений для збереження ресурсів проекту та Settings який я використовую для збереження прогресу гравця після закриття програми.



рис. 2.1 діаграма класів

У програми є основних клас (GameField) у якому відбуватися основна логіка гри. Відбувається перевірка кожного шагу гравця та обробляється логіка труб.

Клас Levels, спрямований на зручну роботу з рівнями гри, у ньому зберігається список основних рівнів та зберігаються/зчитуються кастомні рівні. Список рівнів являє собою список об'єктів класу Level у якому описуються параметри рівня. Клас Level може бути серіалізований та має 5 полів (Name – ім'я рівня, LevelArr – масив який описує знаходження труб та 3 readonly bool флага які відповідають за налаштування рівня).

Є абстрактний клас Sprite від якого унаслідуються клас шапки (Hat) та персонажа (Character).

Клас Hat має int поле height яке відповідає за висоту шапки, це значення використовується для правильного розміщення шапки на голові персонажа.

Клас Character має поле headLocation яке є об'єктом класу Point, це потрібне для правильного відображення шапки на голові персонажа.

2.3 Розробка програмного забезпечення

Основним методом програми, який перевіряє чи гравець пройшов рівень, є метод Check в класі GameField, він побудований на циклічній повірці можливості

		Овсєюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перейти до наступної труби. Спочатку метод шукає стартову трубу від якої можливо почати рухатися далі метод відштовхуючись від напрямку старту перевіряє можливість перейти далі. Якщо такої можливості немає то метод пропустить усі перевірити та поверне false, що буде означати що труба не зійшлася в кінцем. У разі якщо далі перейти можливо, програма переходить далі через оператор continue, і так поки не дійде до кінця або не зможе перейти далі.

Також є метод Update який приймає на вхід об'єкт класа Level у якого він зчитує масив рівня та параметри(наприклад наявність пустих клітинок чи заблокованих труб) та на основі цих параметрів генерує рівень замінюючи клітинки с 0id на випадкову за параметрами рівня.

Метод RollTiles який викликається в методі Update та випадково повертає усі труби, окрім заблокованих, щоб рівень кожен раз мав різний вигляд при цьому не змінюючи рішення рівня.

Висновки до другого розділу:

На етапі проектування програми мені довелося визначитися з структурою програми та обдумати усі проблеми з якими я міг би зіштовхнутися під час розробки. Потрібно було зробити структуру достатньо гнучкою, щоб можливо було без великих зусиль модифікувати програму, що дозволило мені після завершення реалізації основного функціонала додавати нові можливості до гри(такі як персонаж та розблокування шапок для нього).

РОЗДІЛ 3 ОПИС РОБОТИ З ПРОГРАМНИМ ДОДАТКОМ ТА ЙОГО ТЕСТУВАННЯ

3.1 Опис роботи з програмним додатком (Опис інтерфейсу)

Після запуску гри ми побачимо меню (рис. 3.1) з 4 кнопками.

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

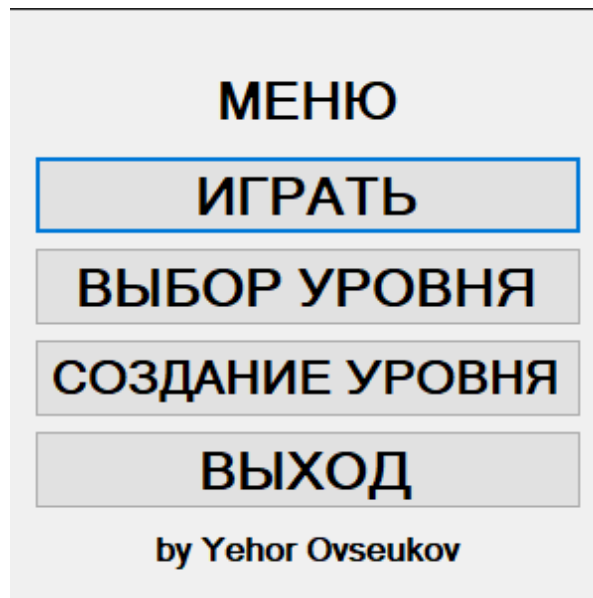


Рис. 3.1. Головне меню програми

Натиснувши на кнопку «Играть» з’являється повідомлення з інформацією (рис. 3.2).

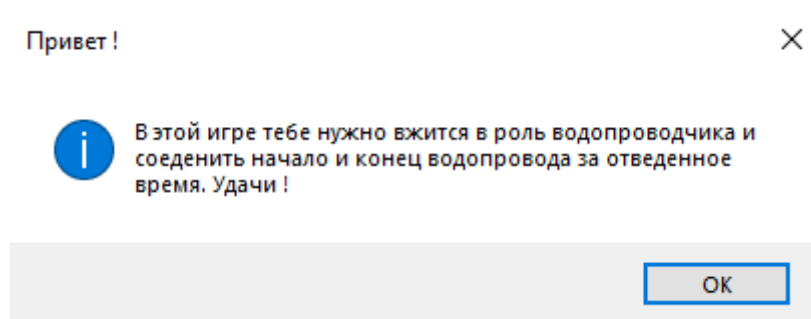


Рис. 3.2. повідомлення

Після натискання на кнопку «Ок» ми попадаємо на ігрове поле (рис 3.3) В центрі екрана ми бачимо саме ігрове поле, з правого – нашого персонажа. Зверху ми можемо побачити поточний рівень та кількість часу що у нас залишилося.

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

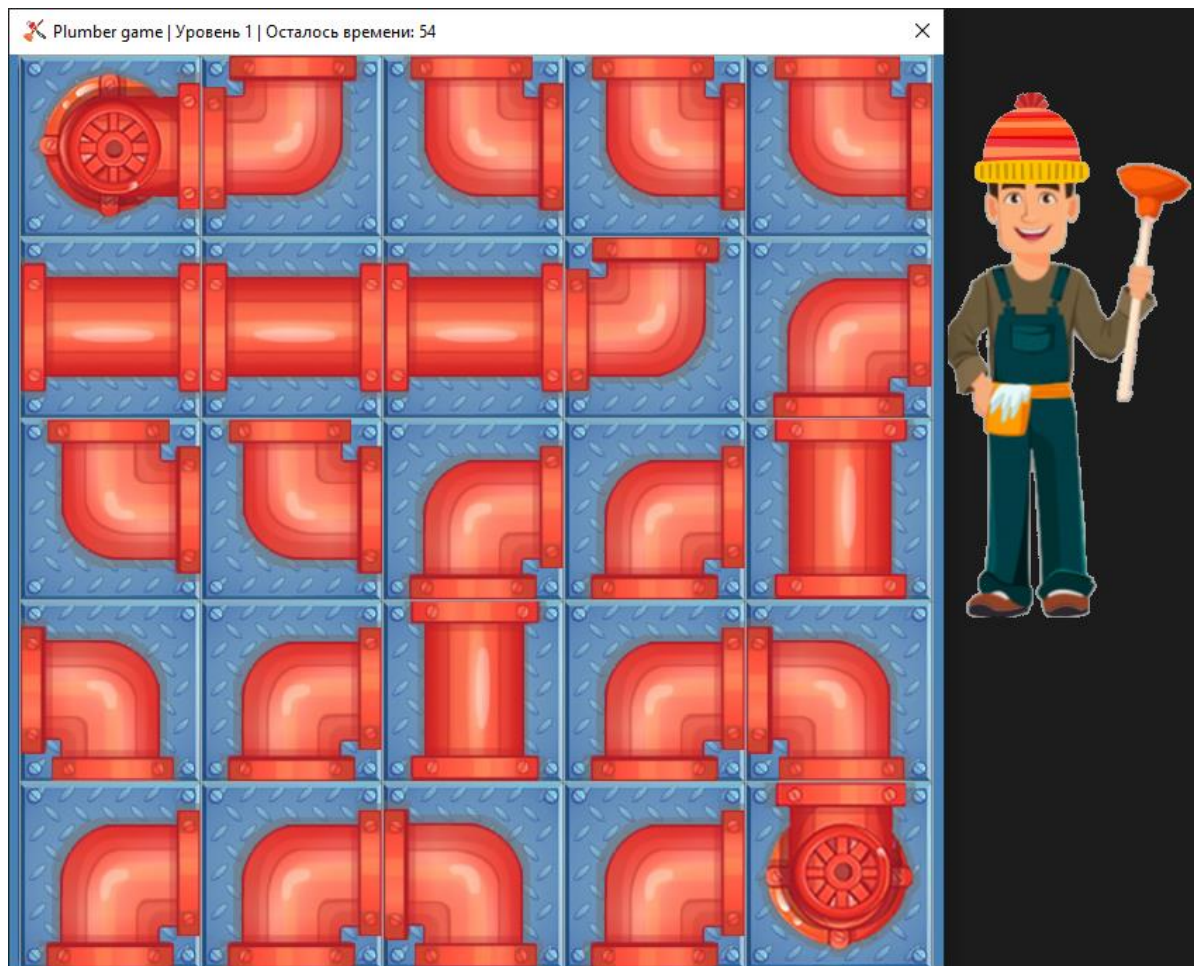


Рис. 3.3. ігрове поле

Якщо ми пройшли рівень вчасно ми побачимо форму с вітанням та 3 кнопками та інформацією про кількість часу що лишилося та кількість задіяних труб (рис. 3.4). У разі якщо час було вичерпано ми побачимо повідомлення (рис. 3.5) з можливістю почати рівень знову або вийти з гри.

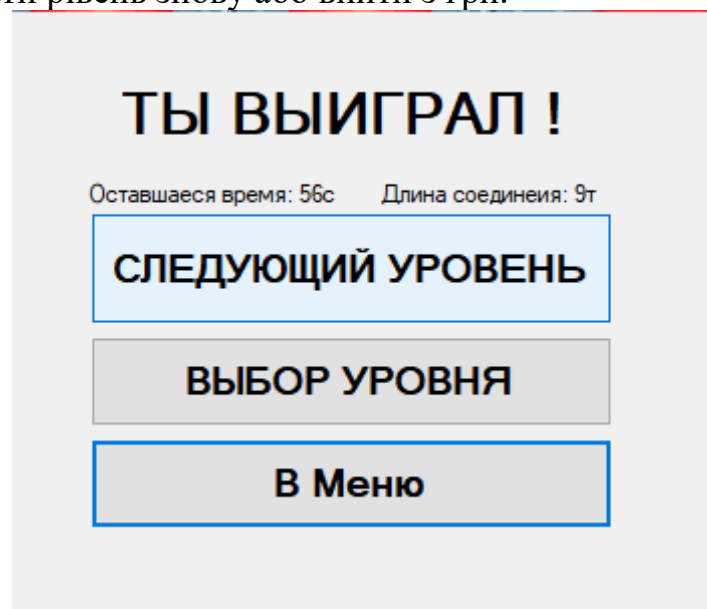


Рис. 3.4. форма перемоги

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк. 15
		Іголкін С.С				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

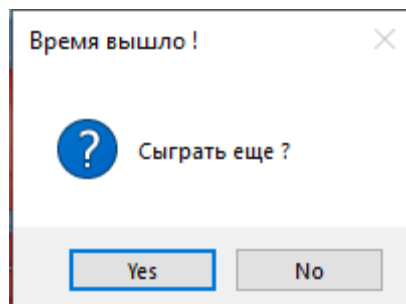


Рис. 3.5. повідомлення при вичерпанні часу

Натиснувши на кнопку «Вибір рівня» ми попадаємо на форму вибору рівня(рис. 3.6) де ми зможемо вибрати якийсь із розблокованих рівнів або із випадającego меню вибрати наш кастомний рівень. Також тут є кнопка «рандомний» яка при натисканні відкриє нам випадковий рівень із розблокованих. Кнопка «сгенерировать» в свою чергу згенерує зовсім випадковий рівень. Кнопка «в меню» поверне нас до меню.

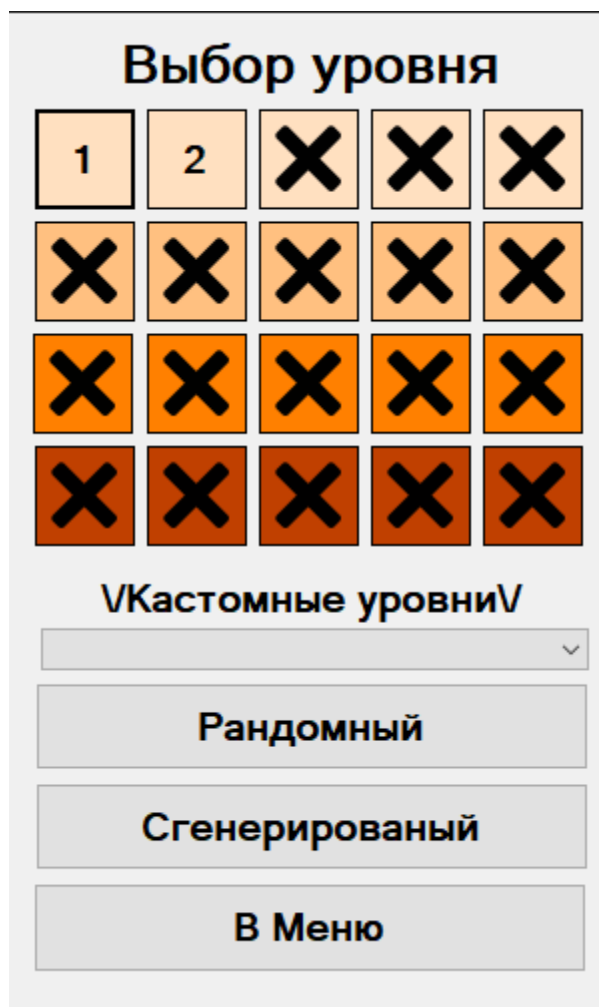


Рис. 3.6. вибір рівня

Натиснувши кнопку «создание уровня» в меню ми попадаємо на форму створення рівня(рис. 3.7) На цій формі ми можемо побачити ігрове поле зліва на якому ми можемо розміщати труби. Труби ми можемо обирати з допомогою колеса миші або натискаючи на кнопки справа зверху, там же ми можемо бачити обрану трубу а також попередню та наступну. Під вибором труби ми можемо побачити настройки рівня. Тут ми можемо дати назву нашому рівню та вибрати деякі параметри. Нижче ми бачимо інструкцію щодо користування конструктором рівня. Справа знизу ми бачимо 4 кнопки: «Сохранить уровень» яка валідує рівень та зберігає його, «заполнить пустые рандомно» яка заповнить усі пусті клітинки випадковими трубами, «очистить поле» яка очистить поле та «В меню» яка, як нам вже знайомо, поверне нас в меню. Як і на формі з ігровим полем справа ми бачимо нашого персонажа.

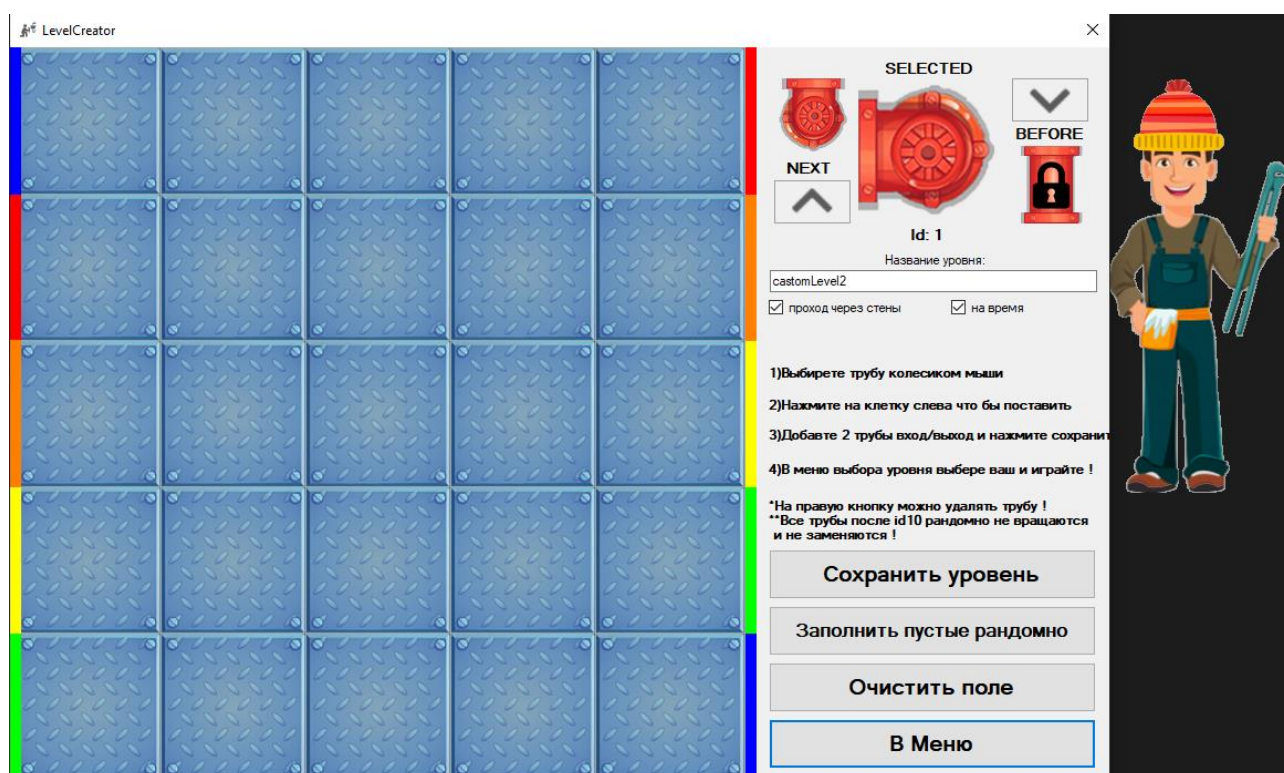


Рис. 3.7. форма створення рівня

3.2 Тестування роботи програмного забезпечення

Основним методом тестування програми було

Програма передбачає помилки пов'язані з створюванням рівнів. Наприклад при зберіганні рівня без входів та виходів программа каже що треба щоб їх було 2 (рис. 3.1)

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

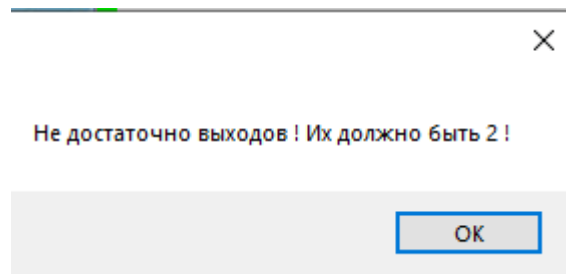


Рис. 3.1. помилка при недостатній кількості входів/виходів

З другого боку, якщо виходів/входів буде надто багато програма знов скаже що треба щоб їх було 2 (рис. 3.2)

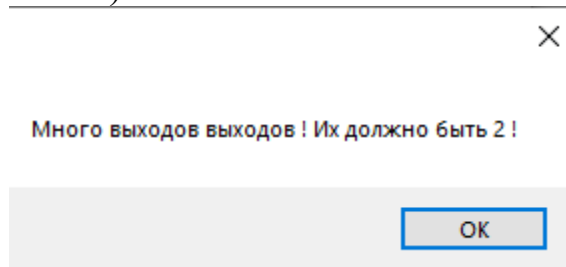


Рис. 3.2. помилка при занадто великій кількості входів/виходів

Також якщо створювати рівень з назвою яке вже існує ми також побачимо помилку (рис. 3.3)

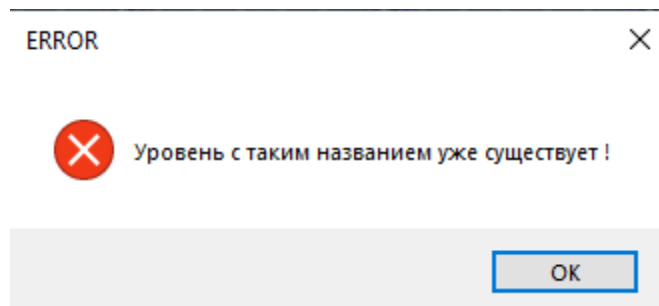


Рис. 3.3. помилка про існування рівня з такою назвою

Висновки до третього розділу

Під час розробки інтерфейсу гри мне довелося уявляти як буде бачити мою гру друга людина, не знайома з структурою програми. Треба було зробити максимально очевидні елементи управління та уникнути усіх можливих помилок повідомляючи про них користувачу. Також, потрібно було написати інструкцію до редактора рівнів щоб зменшити поріг входження та дати можливість користувачу відразу створювати власні рівні.

ВИСНОВКИ

Отже, під час виконання даної курсової роботи я закріпив матеріал, який вичався протягом 2 семестру, а саме мова програмування C# та проектування додатків

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкин С.С				18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовуючі методологію ООП.

Я попрактикувався у аналізі власної роботи, опираючись на вже існуючі аналоги. Також навчився оцінювати переваги та недоліки інших проектів, щоб мати уяву про те, що можна покращити під час розробки власного продукту.

Отже, дана робота демонструє, що з допомогою мови програмування C# та Windows Forms можливо побудувати ігри, особливо ігри, в яких не є важливою велика кількість кадрів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Эндрю Т. Язык Программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5 / Троелсен Эндрю., 2013. – 1168 с. – (6-е издание).
2. Об'єктно-орієнтоване програмування [Електронний ресурс] / Освітній портал ДУ «Житомирська політехніка» – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=1628>
3. Технології програмування. Мова C# : навч. посібн/ В.В. Томашевський. – Житомир: ЖВІ НАУ, 2012. – 484 с.
4. Павловская Т.А. Программирование на языке высокого уровня / Т.А. Павловская – СПб.: Питер, 2011, – 461с.: ил.
5. Шилдт Герберт C# 4.0: полное руководство.: Пер. с англ. — М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2011. — 1056 с.: ил.
6. Документація до бібліотеки newtonsoft[Електронний ресурс] - <https://www.newtonsoft.com/json>
7. Робота з TableLayoutPanel [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://metanit.com/sharp/windowsforms/3.3.php>
8. Спосіб зберігання параметрів програми в Properties.Settings [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/post/271483/>
9. Сериалізація в C# [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/concepts/serialization/>
10. Діалогові вікна в windows forms [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.windows.forms.form.showdialog?view=net-5.0>

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкин С.С				19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додатки

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Лістинг програми:

Класи:

Класс GameField

```
class GameField
{
    public static int amountOfConections = 0;
    public static bool noClip = false;

    public int CorrectLevel = 1;

    public static List<Image> TilesIcons = new List<Image>()
    {
        Resources.randomTile,          //0
        Resources.Start_end_left,      //1
        Resources.Start_end_up,        //2
        Resources.Start_end_right,     //3
        Resources.Start_end_down,      //4
        Resources.Knee_left_up,        //5
        Resources.Knee_up_right,       //6
        Resources.Knee_right_down,     //7
        Resources.Knee_down_left,      //8
        Resources.Tube_horizontal,     //9
        Resources.Tube_vertical,       //10
        Resources.emptyTile,           //11
        Resources.Knee_left_up_disabled, //12
        Resources.Knee_up_right_disabled, //13
        Resources.Knee_right_down_disabled, //14
        Resources.Knee_down_left_disabled, //15
        Resources.Tube_horizontal_disabled, //16
        Resources.Tube_vertical_disabled //17
    };

    Random rnd = new Random();

    TableLayoutPanel Field;

    public GameField(TableLayoutPanel Field, int CorrectLevel)
    {
        this.Field = Field;
        this.CorrectLevel = CorrectLevel;
    }

    public void Update(Level Level, int CorrectLevel)
    {
        PictureBox tile;
        do
        {
            for (int i = 0; i < Field.Controls.Count; i++)
            {
                tile = (PictureBox)Field.Controls[Field.Controls.Count - 1 - i];

                tile.Image = TilesIcons[Level.LevelArr[i]];
                if (Level.LevelArr[i] == 0)
                {
                    if (CorrectLevel == 0 || CorrectLevel > 15 || Level.IsCastom)
                    {

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкин С.С				21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        int rand = rnd.Next(0, 101);
        if (rand >= 0 && rand <= 80)
            tile.Image = TilesIcons[rnd.Next(5, 11)];
        else if (rand >= 80 && rand < 90)
            tile.Image = TilesIcons[rnd.Next(12, 18)];
        else
            tile.Image = TilesIcons[11];
    }
    else if (CorrectLevel > 10 && CorrectLevel <= 15)
    {
        int rand = rnd.Next(0, 101);
        if (rand >= 0 && rand <= 80)
            tile.Image = TilesIcons[rnd.Next(5, 11)];
        else if (rand >= 80 && rand < 95)
            tile.Image = TilesIcons[rnd.Next(12, 18)];
        else
            tile.Image = TilesIcons[11];
    }
    else if (CorrectLevel > 5 && CorrectLevel <= 10)
    {
        int rand = rnd.Next(0, 101);
        if (rand <= 90)
            tile.Image = TilesIcons[rnd.Next(5, 11)];
        else
            tile.Image = TilesIcons[11];
    }
    else if (CorrectLevel <= 5)
        tile.Image = TilesIcons[rnd.Next(5, 11)];
    }

    } while (!Check(noClip) && CorrectLevel == 0 && !Level.IsCastom);
    RollTiles();
}

private void RollTiles()
{
    for (int i = 0; i < Field.Controls.Count; i++)
    {
        int tileI = Field.Controls.Count - 1 - i;
        PictureBox tile = (PictureBox)Field.Controls[tileI];

        if (tile.Image == TilesIcons[5] || tile.Image == TilesIcons[6] || tile.Image
== TilesIcons[6]
        || tile.Image == TilesIcons[8])
            tile.Image = TilesIcons[rnd.Next(5, 9)];
        else if (tile.Image == TilesIcons[9] || tile.Image == TilesIcons[10])
            tile.Image = TilesIcons[rnd.Next(9, 11)];
    }
}

public static void RotateTile(ref PictureBox tile)
{
    //knee
    if (tile.Image == TilesIcons[5])
        tile.Image = TilesIcons[6];
    else if (tile.Image == TilesIcons[6])
        tile.Image = TilesIcons[7];

    else if (tile.Image == TilesIcons[7])
        tile.Image = TilesIcons[8];
    else if (tile.Image == TilesIcons[8])
        tile.Image = TilesIcons[5];
}

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

//regular tube
if (tile.Image == TilesIcons[9])
    tile.Image = TilesIcons[10];
else if (tile.Image == TilesIcons[10])
    tile.Image = TilesIcons[9];
}

public bool Check(bool noClip = false)
{
    int previousI = 0;
    bool startIsFound = false, firstTileIsStart = true;
    amountOfConnections = 0;
    for (int i = 0; i < Field.Controls.Count; i++)
    {
        int tileI = Field.Controls.Count - 1 - i;
        PictureBox tile = (PictureBox)Field.Controls[tileI];
        Image nextRightTile = TilesIcons[0], nextDownTile = TilesIcons[0],
nextUpTile = TilesIcons[0], nextLeftTile = TilesIcons[0], lastTile = TilesIcons[0],
        firstTile = TilesIcons[0];

        if (i != Field.Controls.Count - 1)
            nextRightTile = ((PictureBox)Field.Controls[tileI - 1]).Image;

        if (i != 0)
            nextLeftTile = ((PictureBox)Field.Controls[tileI + 1]).Image;
        if (i < Field.Controls.Count - 5)
            nextDownTile = ((PictureBox)Field.Controls[tileI - 5]).Image;
        if (i >= 5)
            nextUpTile = ((PictureBox)Field.Controls[tileI + 5]).Image;

        lastTile = ((PictureBox)Field.Controls[0]).Image;
        firstTile = ((PictureBox)Field.Controls[Field.Controls.Count - 1]).Image;
        int lastTileId = Field.Controls.Count - 1;
        int firstTileId = 0;
        bool canJumpLast;
        bool canJumpFirst;
        bool canJumpLeft;
        bool canJumpRight;
        bool canJumpUp = (nextUpTile == TilesIcons[7] || nextUpTile == TilesIcons[8]
|| nextUpTile == TilesIcons[10] ||
            nextUpTile == TilesIcons[14] || nextUpTile == TilesIcons[15] ||
nextUpTile == TilesIcons[17]);
        bool canJumpDown = (nextDownTile == TilesIcons[6] || nextDownTile ==
TilesIcons[5] || nextDownTile == TilesIcons[10] ||
            nextDownTile == TilesIcons[13] || nextDownTile == TilesIcons[12] ||
nextDownTile == TilesIcons[17]);

        if (!noClip)
        {
            canJumpLeft = (i % 5 != 0) && (nextLeftTile == TilesIcons[9] ||
nextLeftTile == TilesIcons[7] || nextLeftTile == TilesIcons[6] ||
            nextLeftTile == TilesIcons[16] || nextLeftTile == TilesIcons[14] ||
nextLeftTile == TilesIcons[13]);
            canJumpRight = (i + 1) % 5 != 0 && (nextRightTile == TilesIcons[5] ||
nextRightTile == TilesIcons[8] || nextRightTile == TilesIcons[9] ||
            nextRightTile == TilesIcons[12] || nextRightTile == TilesIcons[15]
|| nextRightTile == TilesIcons[16]);
            canJumpLast = false;
            canJumpFirst = false;
        }
        else
        {

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        canJumpLeft = (nextLeftTile == TilesIcons[9] || nextLeftTile ==
TilesIcons[7] || nextLeftTile == TilesIcons[6] ||
        nextLeftTile == TilesIcons[16] || nextLeftTile == TilesIcons[14] ||
nextLeftTile == TilesIcons[13]);
        canJumpRight = (nextRightTile == TilesIcons[5] || nextRightTile ==
TilesIcons[8] || nextRightTile == TilesIcons[9] ||
        nextRightTile == TilesIcons[12] || nextRightTile == TilesIcons[15]
|| nextRightTile == TilesIcons[16]);
        canJumpLast = (lastTile == TilesIcons[6] || lastTile == TilesIcons[7] ||
lastTile == TilesIcons[9] ||
        lastTile == TilesIcons[13] || lastTile == TilesIcons[14] || lastTile
== TilesIcons[16]);
        canJumpFirst = (firstTile == TilesIcons[5] || firstTile == TilesIcons[8]
|| firstTile == TilesIcons[9] ||
        firstTile == TilesIcons[12] || firstTile == TilesIcons[15] ||
firstTile == TilesIcons[16]);
    }

    //find start
    if (!startIsFound && tile.Image != TilesIcons[1] && tile.Image !=
TilesIcons[2] && tile.Image != TilesIcons[3] && tile.Image != TilesIcons[4])
    {
        previousI = i;
        firstTileIsStart = false;
        continue;
    }
    startIsFound = true;
    amountOfConections++;

    if (noClip)
    {
        //first to last jump and last to first

        //1
        if (tile.Image == TilesIcons[1] && i == firstTileId && canJumpLast)
        {
            previousI = i;
            i = lastTileId - 1;
            continue;
        }
        //3
        if (tile.Image == TilesIcons[3] && i == lastTileId && canJumpFirst)
        {
            previousI = i;
            i = firstTileId - 1;
            continue;
        }

        //6
        if ((tile.Image == TilesIcons[6] || tile.Image == TilesIcons[13]) && i
== lastTileId && previousI == firstTileId && canJumpUp)

        {
            previousI = i;
            i -= 6;
            continue;
        }
        if ((tile.Image == TilesIcons[6] || tile.Image == TilesIcons[13]) && i
== lastTileId && previousI == i - 5 && canJumpFirst)
        {
            previousI = i;
            i = firstTileId - 1;
            continue;
        }
    }

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		


```

//8
if ((tile.Image == TilesIcons[8] || tile.Image == TilesIcons[15]) && i
== firstTileId && previousI == lastTileId && canJumpDown)
{

    previousI = i;
    i += 4;
    continue;
}
if ((tile.Image == TilesIcons[8] || tile.Image == TilesIcons[15]) && i
== firstTileId && previousI == i + 5 && canJumpLast)
{
    previousI = i;
    i = lastTileId - 1;
    continue;
}

//9
if ((tile.Image == TilesIcons[9] || tile.Image == TilesIcons[16]) && i
== firstTileId && previousI == lastTileId && canJumpRight)
{
    previousI = i;
    continue;
}

if ((tile.Image == TilesIcons[9] || tile.Image == TilesIcons[16]) && i
== firstTileId && previousI == i + 1 && canJumpLast)
{
    previousI = i;
    i = lastTileId - 1;
    continue;
}

if ((tile.Image == TilesIcons[9] || tile.Image == TilesIcons[16]) && i
== lastTileId && previousI == firstTileId && canJumpLeft)
{
    previousI = i;
    i -= 2;
    continue;
}

if ((tile.Image == TilesIcons[9] || tile.Image == TilesIcons[16]) && i
== lastTileId && previousI == i - 1 && canJumpFirst)
{
    previousI = i;
    i = firstTileId - 1;
    continue;
}

if ((tile.Image == TilesIcons[9] || tile.Image == TilesIcons[16]) && i
== lastTileId && previousI == firstTileId && canJumpLeft)
{
    previousI = i;
    i -= 2;
    continue;
}
}

//start logic

//1

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

if (tile.Image == TilesIcons[1] && canJumpLeft)
{
    previousI = i;
    i -= 2;
    continue;
}

//2
if (tile.Image == TilesIcons[2] && canJumpUp)
{
    previousI = i;
    i -= 6;
    continue;
}

//3
if (tile.Image == TilesIcons[3] && canJumpRight)
{
    previousI = i;

    continue;
}
//4
if (tile.Image == TilesIcons[4] && canJumpDown)
{
    previousI = i;
    i += 4;
    continue;
}

//tubes logic

//5
if ((tile.Image == TilesIcons[5] || tile.Image == TilesIcons[12]) &&
previousI == i - 1 && canJumpUp)
{
    previousI = i;
    i -= 6;
    continue;
}
if ((tile.Image == TilesIcons[5] || tile.Image == TilesIcons[12]) &&
previousI == i - 5 && canJumpLeft)
{
    previousI = i;
    i -= 2;
    continue;
}

//6
if ((tile.Image == TilesIcons[6] || tile.Image == TilesIcons[13]) &&
previousI == i - 5 && canJumpRight)
{
    previousI = i;
    continue;
}
if ((tile.Image == TilesIcons[6] || tile.Image == TilesIcons[13]) &&
previousI == i + 1 && canJumpUp)
{
    previousI = i;
    i -= 6;
}

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        continue;
    }

    //7
    if ((tile.Image == TilesIcons[7] || tile.Image == TilesIcons[14]) &&
previousI == i + 5 && canJumpRight)
    {
        previousI = i;
        continue;
    }
    if ((tile.Image == TilesIcons[7] || tile.Image == TilesIcons[14]) &&
previousI == i + 1 && canJumpDown)
    {
        previousI = i;
        i += 4;
        continue;
    }

    //8
    if ((tile.Image == TilesIcons[8] || tile.Image == TilesIcons[15]) &&
previousI == i - 1 && canJumpDown)
    {
        previousI = i;
        i += 4;
        continue;
    }
    if ((tile.Image == TilesIcons[8] || tile.Image == TilesIcons[15]) &&
previousI == i + 5 && canJumpLeft)
    {
        previousI = i;
        i -= 2;
        continue;
    }

    //9
    if ((tile.Image == TilesIcons[9] || tile.Image == TilesIcons[16]) &&
previousI == i - 1 && canJumpRight)
    {
        previousI = i;
        continue;
    }
    if ((tile.Image == TilesIcons[9] || tile.Image == TilesIcons[16]) &&
previousI == i + 1 && canJumpLeft)
    {
        previousI = i;
        i -= 2;
        continue;
    }

    //10
    if (previousI == i - 5 && (tile.Image == TilesIcons[10] || tile.Image ==
TilesIcons[17]) && canJumpDown)
    {
        previousI = i;
        i += 4;
        continue;
    }
    if (previousI == i + 5 && (tile.Image == TilesIcons[10] || tile.Image ==
TilesIcons[17]) && canJumpUp)
    {
        previousI = i;
        i -= 6;
        continue;
    }

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

    }

    //when 1 is end
    if ((tile.Image == TilesIcons[9] || tile.Image == TilesIcons[16]) &&
nextRightTile == TilesIcons[1] && previousI == i - 1)
        break;
    if ((tile.Image == TilesIcons[7] || tile.Image == TilesIcons[14]) &&
nextRightTile == TilesIcons[1] && previousI == i + 5)
        break;

    if ((tile.Image == TilesIcons[6] || tile.Image == TilesIcons[13]) &&
nextRightTile == TilesIcons[1] && previousI == i - 5)
        break;

    if (noClip && !firstTileIsStart)
    {
        if ((tile.Image == TilesIcons[9] || tile.Image == TilesIcons[16]) &&
nextRightTi
le == TilesIcons[1] && i == firstTileId && previousI == lastTileId)
            break;
    }

    //when 2 is end
    if ((tile.Image == TilesIcons[8] || tile.Image == TilesIcons[15]) &&
nextDownTile == TilesIcons[2] && previousI == i - 1)
        break;
    if ((tile.Image == TilesIcons[10] || tile.Image == TilesIcons[17]) &&
nextDownTile == TilesIcons[2] && previousI == i - 5)
        break;
    if ((tile.Image == TilesIcons[7] || tile.Image == TilesIcons[14]) &&
nextDownTile == TilesIcons[2] && previousI == i + 1)
        break;

    //when 3 is end
    if ((tile.Image == TilesIcons[9] || tile.Image == TilesIcons[16]) &&
nextLeftTile == TilesIcons[3] && previousI == i + 1)
        break;
    if ((tile.Image == TilesIcons[5] || tile.Image == TilesIcons[12]) &&
nextLeftTile == TilesIcons[3] && previousI == i - 5)
        break;
    if ((tile.Image == TilesIcons[8] || tile.Image == TilesIcons[15]) &&
nextLeftTile == TilesIcons[3] && previousI == i + 5)
        break;

    if (noClip && !firstTileIsStart)
    {
        if ((tile.Image == TilesIcons[9] || tile.Image == TilesIcons[16]) &&
nextLeftTile == TilesIcons[3] && previousI == firstTileId && i == firstTileId)
            break;

        if ((tile.Image == TilesIcons[8] || tile.Image == TilesIcons[15]) &&
nextLeftTile == TilesIcons[3] && previousI == firstTileId + 5 && i == firstTileId)
            break;

        if ((tile.Image == TilesIcons[9] || tile.Image == TilesIcons[16]) && i
== firstTileId && lastTile == TilesIcons[3] && previousI == i + 1)
            break;
    }

    //when 4 is end
    if ((tile.Image == TilesIcons[5] || tile.Image == TilesIcons[12]) &&
nextUpTile == TilesIcons[4] && previousI == i - 1)
        break;
    if ((tile.Image == TilesIcons[6] || tile.Image == TilesIcons[13]) &&

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

nextUpTile == TilesIcons[4] && previousI == i + 1)
    break;
    if ((tile.Image == TilesIcons[10] || tile.Image == TilesIcons[17]) &&
nextUpTile == TilesIcons[4] && previousI == i + 5)
    break;

    if (noClip && !firstTileIsStart)
    {
        if ((tile.Image == TilesIcons[5] || tile.Image == TilesIcons[12]) &&
nextUpTile == TilesIcons[4] && i == lastTileId && previousI == lastTileId - 1)
            break;
            if ((tile.Image == TilesIcons[6] || tile.Image == TilesIcons[13]) &&
nextUpTile == TilesIcons[4] && i == lastTileId && previousI == firstTileId)
                break;

                if ((tile.Image == TilesIcons[10] || tile.Image == TilesIcons[17]) &&
nextUpTile == TilesIcons[4] && i == lastTileId && previousI == firstTileId + 5)
                    break;
                    }

                    return false;
                }
                amountOfConnections--;
                return true;
            }

        }
    }

```

```

public abstract class Sprite
{
    Image image;
    Size size;

    public Image Image
    {
        get
        {
            return image;
        }
        set
        {
            image = value;
        }
    }

    public Size Size
    {
        get
        {
            return size;
        }
        set
        {
            size = value;
        }
    }
}

```

Класс Sprite

```
public Sprite(Image Image)
```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

    {
        this.image = Image;
        this.size = Image.Size;
    }

    public Sprite(Image Image, Size Size)
    {
        this.image = Image;
        this.size = Size;
    }
}

```

Класс Character

```

public class Character : Sprite
{
    Point headLocation;

    public Point HeadLocation
    {
        get
        {
            return headLocation;
        }
        set
        {
            headLocation = value;
        }
    }

    public Character(Image Image, Point HeadLocation)
        :base(Image)

    {
        this.headLocation = HeadLocation;
    }
}

```

Класс Hat

```

public class Hat : Sprite
{
    int hatHight;

    public int HatHight
    {
        get
        {
            return hatHight;
        }
        set
        {
            hatHight = value;
        }
    }

    public Hat(Image HatImage, int HatHight)
        : base(HatImage)

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

    {
        this.hatHight = HatHight;
    }
}

```

```

public class Level
{
    [JsonProperty("name")]
    public string Name;
    [JsonProperty("levelArr")]
    public int[] LevelArr;
    [JsonProperty("isCastom")]
    public readonly bool IsCastom;
    [JsonProperty("isNoClip")]
    public readonly bool isNoClip;
    [JsonProperty("isOnTime")]
    public readonly bool isOnTime;
}

```

Класс Level

```

    public Level(string Name, int[] LevelArr, bool isCastom = false, bool isNoClip =
false, bool isOnTime = true)
    {
        this.Name = Name;
        this.LevelArr = LevelArr;
        this.IsCastom = isCastom;
        this.isNoClip = isNoClip;
        this.isOnTime = isOnTime;
    }
}

```

Класс Levels

```

class Levels
{
    public static List<Level> GameLevelsList = new List<Level>()
    {
        new Level("generated", new int[] {
            3, 0, 0, 0, 0,
            0, 0, 0, 0, 0,
            0, 0, 0, 0, 0,
            0, 0, 0, 0, 0,
            0, 0, 0, 0, 1 }, false, true),

        new Level("1", new int[] {
            3, 8, 0, 0, 0,
            0, 10, 0, 0, 0,
            0, 6, 8, 0, 0,
            0, 0, 10, 7, 8,
            0, 0, 6, 5, 2 })),

        new Level("2", new int[] {
            3, 9, 9, 8, 0,
            0, 7, 9, 5, 0,
            0, 6, 9, 8, 0,

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        6, 0, 7, 5, 0,
        0, 0, 6, 9, 1 })),

new Level("3" ,new int[] {    7, 8, 0, 0, 0,
                               2, 6, 8, 0, 0,
                               0, 0, 6, 8, 0,
                               6, 0, 0, 6, 8,
                               0, 0, 0, 0, 2 })),

new Level("4" ,new int[] {    0, 0, 0, 7, 1,
                               0, 0, 0, 6, 8,
                               0, 7, 8, 7, 5,
                               7, 5, 6, 5, 0,
                               2, 0, 0, 0, 0 })),

new Level("5" ,new int[] {    3, 9, 5, 0, 0,
                               0, 0, 5, 9, 5,
                               5, 9, 9, 9, 5,
                               9, 4, 0, 0, 0,
                               5, 5, 0, 0, 0 })),

new Level("6" ,new int[] {    3, 5, 11, 5, 1,
                               5, 5, 11, 9, 0,
                               5, 9, 9, 5, 0,
                               0, 0, 11, 0, 0,
                               0, 0, 11, 0, 0 })),

new Level("7" ,new int[] {    4, 5, 9, 5, 0,
                               5, 5, 11, 9, 11,
                               11, 5, 0, 9, 0,
                               0, 9, 5, 5, 0,
                               0, 3, 5, 0, 0 })),

new Level("8" ,new int[] {    5, 9, 9, 9, 1,
                               5, 5, 5, 11, 14,
                               11, 9, 11, 11, 17,
                               5, 5, 5, 11, 13,
                               5, 9, 9, 9, 1 })),

new Level("9" ,new int[] {    5, 5, 5, 5, 4,
                               9, 5, 5, 5, 5,
                               9, 11, 11, 11, 11,
                               9, 5, 5, 5, 5,
                               5, 5, 5, 5, 2 })),

new Level("10" ,new int[] {    4, 0, 0, 0, 4,
                               9, 11, 0, 11, 9,
                               5, 9, 5, 11, 9,
                               0, 11, 9, 11, 9,
                               11, 0, 5, 9, 5 })),

new Level("11" ,new int[] {    14, 12, 0, 13, 15,
                               12, 0, 5, 5, 13,
                               3, 15, 9, 13, 1,
                               15, 5, 5, 0, 14,
                               13, 15, 0, 14, 12 })),

new Level("12" ,new int[] {    0, 4, 0, 4, 0,
                               5, 12, 16, 13, 5,
                               5, 15, 11, 14, 5,
                               5, 5, 0, 5, 5,
                               5, 9, 16, 9, 5 })),

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		


```

new Level("13" ,new int[] { 14, 9, 5, 0, 15,
                             9, 0, 2, 0, 0,
                             13, 9, 16, 9, 15,
                             0, 0, 4, 0, 9,
                             13, 0, 5, 9, 12  }),

new Level("14" ,new int[] { 4, 0, 16, 16, 5,
                             5, 5, 16, 5, 5,
                             0, 17, 11, 17, 9,
                             5, 12, 16, 9, 9,
                             5, 9, 9, 5, 2  }),

new Level("15" ,new int[] { 0, 0, 0, 0, 4,
                             5, 5, 5, 5, 9,
                             9, 17, 17, 17, 9,
                             9, 5, 5, 9, 9,
                             2, 0, 0, 13, 5  }),

new Level("16" ,new int[] { 4, 0, 11, 0, 5,
                             12, 0, 11, 0, 5,
                             9, 5, 11, 0, 0,
                             0, 9, 11, 5, 16,
                             9, 5, 11, 5, 1  },false, true),

new Level("17" ,new int[] { 1, 5, 5, 0, 3,
                             9, 5, 9, 0, 0,
                             0, 0, 9, 0, 0,
                             5, 5, 9, 5, 9,
                             12, 5, 5, 5, 16  },false, true),

new Level("18" ,new int[] { 3, 5, 0, 13, 5,
                             9, 5, 5, 9, 5,
                             16, 16, 5, 16, 16,
                             5, 5, 9, 5, 9,
                             5, 5, 5, 5, 1  },false, true),

new Level("19" ,new int[] { 9, 5, 11, 5, 9,
                             9, 5, 11, 5, 1,
                             11, 11, 11, 11, 11,
                             3, 5, 11, 5, 9,
                             9, 5, 11, 5, 9},false, true),

new Level("20" ,new int[] { 1, 3, 9, 15, 7,
                             9, 16, 9, 7, 9,
                             5, 9, 9, 5, 13,
                             5, 5, 5, 9, 14,
                             9, 12, 5, 12, 6  },false, true)

};

public static List<Level> CustomLevelsList = new List<Level>();

public static List<Level> CorrectlevelList = GameLevelsList;

public static int LevelAmount = Levels.GameLevelsList.Count - 1;
public static int CorrectLevelId = 1;
public static int AvailableLevel = Properties.Settings.Default.availibleLevel;

static Levels()
{
    if (!File.Exists("levels.json"))
        File.Create("levels.json").Close();

    else
        CustomLevelsList = GetCustomLevels();
}

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

public static void ChangeCorrectLevelList(bool isCustomMode)
{
    if(isCustomMode)
        CorrectlevelList = CastomLevelsList;
    else
        CorrectlevelList = GameLevelsList;
}

public static void AddLevel(Level level)
{
    CastomLevelsList.Add(level);

    File.WriteAllText("levels.json", JsonConvert.SerializeObject(CastomLevelsList));
}

public static List<Level> GetCustomLevels()
{
    try
    {
        List<Level> levels =
        JsonConvert.DeserializeObject<List<Level>>(File.ReadAllText("levels.json"));
        return levels != null ? levels : new List<Level>();
    }
    catch
    {
        DialogResult userAns = MessageBox.Show("Ошибка при считовании файла !
Очистить содержимое ?", "Ошибка", MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Error);
        if (userAns == DialogResult.Yes)
        {
            File.Delete("levels.json");
            File.Create("levels.json").Close();
        }
        return new List<Level>();
    }
}
}

```

Форми:

Форма CharacterDisplay

```

public partial class CharacterDisplay : Form
{
    static List<Hat> hats = new List<Hat> { null, new Hat(Resources.hat_1, 32), new
    Hat(Resources.hat_2, 30), new Hat(Resources.hat_3, 5), new Hat(Resources.hat_4, 20),
    new Hat(Resources.hat_5, 20), new Hat(Resources.hat_6, 42)};
    static List<Character> characterPos = new List<Character> { null, new
    Character(Resources.char_pos1, new Point(-11, 0)), new Character(Resources.char_pos2, new
    Point(23, 0)),
    new Character(Resources.char_pos3, new Point(-9, 0))};

    Point HatLocation;

    public static int AvailibleHats = Properties.Settings.Default.availibleHats;
}

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкин С.С				34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

int _selectedHat = Properties.Settings.Default.selectedHat;
int _charPosotion = 1;

public CharacterDisplay()
{
    InitializeComponent();
    HatLocation = pictureBoxHat.Location;
}

public static Hat UnlockHat()
{
    if (AvalibleHats != hats.Count - 1)
    {
        Properties.Settings.Default.avalibleHats = AvalibleHats++;
        Properties.Settings.Default.Save();
    }

    return hats[AvalibleHats];
}

public void ChangeCharPosition(int charID)
{
    if (charID <= 0 || charID > 3)
    {
        this.BackgroundImage = characterPos[1].Image;
        _charPosotion = 1;
    }
    else
    {
        _charPosotion = charID;

        HatLocation = characterPos[charID].HeadLocation;
        HatLocation.Y -= hats[_selectedHat].HatHight;

        pictureBoxHat.Location = HatLocation;
        this.BackgroundImage = characterPos[charID].Image;
    }
}

public void ChangeCharsHat()
{
    HatLocation = characterPos[_charPosotion].HeadLocation;
    HatLocation.Y -= hats[_selectedHat].HatHight;

    pictureBoxHat.Location = HatLocation;
    pictureBoxHat.BackgroundImage = hats[_selectedHat].Image;
    Properties.Settings.Default.selectedHat = _selectedHat;
    Properties.Settings.Default.Save();
}

private void Character_Load(object sender, EventArgs e)
{
    this.BackColor = Color.DarkGray;
    this.TransparencyKey = Color.DarkGray;
    ChangeCharsHat();
}

public void Attach(Point Formlocation, int FormWidth)
{
    Point gameLocation = Formlocation;
    gameLocation.X += FormWidth - 7;
    gameLocation.Y += 30;
    this.Location = gameLocation;
}

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

private void Character_FormClosed(object sender, FormClosedEventArgs e)
{
    Application.Exit();
}

private void Character_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (_selectedHat >= AvalibleHats)
    {
        _selectedHat = 1;
        ChangeCharsHat();
    }
    else
    {
        _selectedHat++;
        ChangeCharsHat();
    }
}
}

```

Форма LevelCreator

```

public partial class LevelCreator : Form
{
    static List<Image> TilesIcons = GameField.TilesIcons;

    private int selectedTileId = 1;

    CharacterDisplay character = new CharacterDisplay();

    public LevelCreator()
    {
        InitializeComponent();
    }

    private void LevelCreator_FormClosed(object sender, FormClosedEventArgs e)
    {
        Application.Exit();
    }

    private void buttonMenu_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        character.Hide();
        new Menu().Show();
        this.Hide();
    }

    private void FandeMouseWeel(object sender, MouseEventArgs e)
    {
        selectedTileId += e.Delta / Math.Abs(e.Delta);
        menuSwaper();
    }

    private void buttonUp_Click(object sender, EventArgs e)
    {

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкин С.С				36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        selectedTileId += 1;
        menuSwaper();
    }

    private void buttonDown_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        selectedTileId -= 1;
        menuSwaper();
    }

    private void buttonClearPlayground_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        FillWithEmpty();
    }

    private void buttonSaveLevel_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        ValidateLevel();
    }

    private void pictureBoxTile_Click(object sender, MouseEventArgs e)
    {
        if (e.Button == MouseButtons.Left)
            ((PictureBox)sender).Image = TilesIcons[selectedTileId];
        else if (e.Button == MouseButtons.Right)
            ((PictureBox)sender).Image = TilesIcons[11];
    }

    private void buttonFillRandom_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        FillEmptyWithRandom();
    }

    private void menuSwaper()
    {
        if (selectedTileId < 0)
            selectedTileId = 17;
        else if (selectedTileId > 17)
            selectedTileId = 0;
        pictureBoxSelectetTile.BackgroundImage = TilesIcons[selectedTileId];

        if (selectedTileId == 0)
            labelTileId.Text = $"RND";
        else
            labelTileId.Text = $"Id: {selectedTileId}";

        if (selectedTileId == 17)
        {
            pictureBoxNextTile.BackgroundImage = TilesIcons[1];
            pictureBoxBeforeTile.BackgroundImage = TilesIcons[selectedTileId - 1];
        }
        else if (selectedTileId == 0)
        {
            pictureBoxNextTile.BackgroundImage = TilesIcons[selectedTileId + 1];
            pictureBoxBeforeTile.BackgroundImage = TilesIcons[17];
        }
        else
        {
            pictureBoxNextTile.BackgroundImage = TilesIcons[selectedTileId + 1];
            pictureBoxBeforeTile.BackgroundImage = TilesIcons[selectedTileId - 1];
        }
    }

```

		Овсєюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

    }

    private void FillWithEmpty()
    {
        for (int i = 0; i < tableLayoutPanelPlayground.Controls.Count; i++)
        {
            PictureBox tile =
(PictureBox)tableLayoutPanelPlayground.Controls[tableLayoutPanelPlayground.Controls.Count -
1 - i];

            tile.Image = TilesIcons[11];
        }
    }

    private void FillEmptyWithRandom()
    {
        for (int i = 0; i < tableLayoutPanelPlayground.Controls.Count; i++)
        {
            PictureBox tile =
(PictureBox)tableLayoutPanelPlayground.Controls[tableLayoutPanelPlayground.Controls.Count -
1 - i];

            if (tile.Image == TilesIcons[11])
                tile.Image = TilesIcons[0];
        }
    }

    private void ValidateLevel()
    {
        int exitsAmount = 0;
        int[] newLevel = new int[tableLayoutPanelPlayground.Controls.Count];

        for (int i = 0; i < tableLayoutPanelPlayground.Controls.Count; i++)
        {
            PictureBox tile =
(PictureBox)tableLayoutPanelPlayground.Controls[tableLayoutPanelPlayground.Controls.Count -
1 - i];

            for (byte j = 0; j < TilesIcons.Count; j++)
            {
                if (tile.Image == TilesIcons[j])
                    newLevel[i] = j;
            }

            if (tile.Image == TilesIcons[1] || tile.Image == TilesIcons[2] || tile.Image
== TilesIcons[3] || tile.Image == TilesIcons[4])
                exitsAmount++;
        }

        if (exitsAmount < 2)
            MessageBox.Show("Не достаточно выходов ! Их должно быть 2 !");
        else if (exitsAmount > 2)
            MessageBox.Show("Много выходов выходов ! Их должно быть 2 !");
        else
        {
            Try

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        {
            foreach (Level oldLevel in Levels.CastomLevelsList)
            {
                if (oldLevel.Name == textBoxLevelName.Text)
                    throw new Exception("Уровень с таким названием уже существует
!");
            }
            Levels.AddLevel(new Level(textBoxLevelName.Text, newLevel, true,
checkBoxNoClip.Checked, checkBoxOnTime.Checked));
            character.ChangeCharPosition(2);
            MessageBox.Show($"Уровень был успешно сохранен !", "Успех !");
            character.ChangeCharPosition(3);

            textBoxLevelName.Text = "customLevel" + Levels.CastomLevelsList.Count;
            FillWithEmpty();
        }
        catch (Exception e)
        {
            MessageBox.Show(e.Message, "ERROR", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Error);
        }
    }

private void LevelCreator_Load(object sender, EventArgs e)
{
    textBoxLevelName.Text = "customLevel" + Levels.CastomLevelsList.Count;

    this.MouseWheel += FandeMouseWeel;
    FillWithEmpty();
    pictureBoxNextTile.BackgroundImage = TilesIcons[selectedTileId + 1];
    pictureBoxSelectetTile.BackgroundImage = TilesIcons[selectedTileId];
    pictureBoxBeforeTile.BackgroundImage = TilesIcons[17];

    character.Show();
    character.Attach(this.Location, this.Width);
    character.ChangeCharPosition(3);
}

private void LevelCreator_LocationChanged(object sender, EventArgs e)
{
    character.Attach(this.Location, this.Width);
}

private void checkBoxNoClip_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
    if (checkBoxNoClip.Checked)
    {
        pictureBoxUi1.Visible = true;
        pictureBoxUi2.Visible = true;
        pictureBoxUi3.Visible = true;
        pictureBoxUi4.Visible = true;
        pictureBoxUi5.Visible = true;
        pictureBoxUi6.Visible = true;
        pictureBoxUi7.Visible = true;
        pictureBoxUi8.Visible = true;
        pictureBoxUi9.Visible = true;
        pictureBoxUi10.Visible = true;
    }
    Else

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        {
            pictureBoxUi1.Visible = false;
            pictureBoxUi2.Visible = false;
            pictureBoxUi3.Visible = false;
            pictureBoxUi4.Visible = false;
            pictureBoxUi5.Visible = false;
            pictureBoxUi6.Visible = false;
            pictureBoxUi7.Visible = false;
            pictureBoxUi8.Visible = false;
            pictureBoxUi9.Visible = false;
            pictureBoxUi10.Visible = false;
        }
    }

}

}

public partial class LevelSelect : Form
{
    Random rnd = new Random();

    public LevelSelect()
    {
        InitializeComponent();
    }

    private void LevelSelect_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        Button[] Buttons = { null, buttonLevel1, buttonLevel2, buttonLevel3,
            buttonLevel4, buttonLevel5, buttonLevel6, buttonLevel7, buttonLevel8, buttonLevel9,
            buttonLevel10,
            buttonLevel11, buttonLevel12, buttonLevel13, buttonLevel14, buttonLevel15, buttonLevel16,
            buttonLevel17, buttonLevel18, buttonLevel19, buttonLevel20};

        for(int i = 1; i < Buttons.Length; i++)
        {
            if(i <= Levels.AvailableLevel)
            {
                Buttons[i].Enabled = true;
                Buttons[i].Text = i.ToString();
                Buttons[i].BackgroundImage = null;
            }
        }

        foreach(Level level in Levels.GetCustomLevels())
        {
            comboBoxCustomLevels.Items.Add(level.Name);
        }
    }

    private void LevelSelect_FormClosed(object sender, FormClosedEventArgs e)
    {
        Application.Exit();
    }

    private void buttonLevelRandom_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        Levels.CorrectLevelId = 0;
        Levels.ChangeCorrectLevelList(false);
        new PlumberGame().Show();
        this.Hide();
    }
}

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкин С.С				40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		


```

private void buttonLevel_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Levels.CorrectLevelId = int.Parse(((Button)sender).Text);
    Levels.ChangeCorrectLevelList(false);
    new PlumberGame().Show();
    this.Hide();
}

private void buttonMenu_Click(object sender, EventArgs e)
{
    new Menu().Show();
    this.Hide();
}

private void buttonLevelRandom_Click_1(object sender, EventArgs e)
{
    Levels.CorrectLevelId = rnd.Next(1, Levels.AvailableLevel);
    Levels.ChangeCorrectLevelList(false);
    new PlumberGame().Show();
    this.Hide();
}

private void comboBoxCustomLevels_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
{
    Levels.CorrectLevelId = comboBoxCustomLevels.SelectedIndex;
    Levels.ChangeCorrectLevelList(true);
    new PlumberGame().Show();
    this.Hide();
}
}

```

Форма Menu

```

public partial class Menu : Form
{
    public Menu()
    {
        InitializeComponent();
    }

    private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        new PlumberGame().Show();
        this.Hide();
    }

    private void buttonLevelSelect_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        new LevelSelect().Show();
        this.Hide();
    }

    private void buttonLevelCreation_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        new LevelCreator().Show();
        this.Hide();
    }

    private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        Application.Exit();
    }
}

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

private void Menu_FormClosed(object sender, FormClosedEventArgs e)
{
    Application.Exit();
}

private void Menu_Load(object sender, EventArgs e)
{
    if (Properties.Settings.Default.avalibleLevel > 1)
        buttonClearProgress.Visible = true;
    else
        buttonClearProgress.Visible = false;
}

private void buttonClearProgress_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Properties.Settings.Default.avalibleHats = 1;
    Properties.Settings.Default.avalibleLevel = 1;
    Properties.Settings.Default.selectedHat = 1;
    Properties.Settings.Default.Save();
    Application.Restart();

    buttonClearProgress.Visible = false;
}

private void buttonExit_KeyPress(object sender, KeyPressEventArgs e)
{
    if (e.KeyChar == (char)Keys.P)
        if (DialogResult.Yes == MessageBox.Show("Вы хотите заблокировать весь
контент ?", "ЧИТЫ !", MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question))
        {

            Properties.Settings.Default.avalibleHats = 4;
            Properties.Settings.Default.avalibleLevel = 18;
            Properties.Settings.Default.selectedHat = 1;
            Properties.Settings.Default.Save();
            Application.Restart();
        }
}
}
}

```

Форма PlumberGame

```

public partial class PlumberGame : Form
{
    public static int time;
    public static bool noClip = false;
    public static int amountOfConections = 0;

    CharacterDisplay character = new CharacterDisplay();
    GameField gameField;

    public PlumberGame()
    {
        InitializeComponent();
        gameField = new GameField(tableLayoutPanel1, Levels.CorrectLevelId);
    }

    private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
    {

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

time = 60;
this.Text = $"Plumber game | Уровень
{Levels.CorrectlevelList[Levels.CorrectLevelId].Name}";

noClip = Levels.CorrectlevelList[Levels.CorrectLevelId].isNoClip;

if (!noClip)
{
    pictureBoxUi1.Visible = false;
    pictureBoxUi2.Visible = false;
    pictureBoxUi3.Visible = false;
    pictureBoxUi4.Visible = false;
    pictureBoxUi5.Visible = false;
    pictureBoxUi6.Visible = false;
    pictureBoxUi7.Visible = false;
    pictureBoxUi8.Visible = false;
    pictureBoxUi9.Visible = false;
    pictureBoxUi10.Visible = false;
}
else
{
    pictureBoxUi1.Visible = true;
    pictureBoxUi2.Visible = true;
    pictureBoxUi3.Visible = true;
    pictureBoxUi4.Visible = true;
    pictureBoxUi5.Visible = true;
    pictureBoxUi6.Visible = true;
    pictureBoxUi7.Visible = true;
    pictureBoxUi8.Visible = true;
    pictureBoxUi9.Visible = true;

    pictureBoxUi10.Visible = true;
}

if (Levels.AvailableLevel == 1 && Levels.CorrectLevelId == 1 &&
!Levels.CorrectlevelList[Levels.CorrectLevelId].IsCastom)
    MessageBox.Show("В этой игре тебе нужно вжиться в роль водопроводчика и
соединить начало и конец водопровода за отведенное время. Удачи !", "Привет !",
    MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);

if (Levels.AvailableLevel == 6 && Levels.CorrectLevelId == 6 &&
!Levels.CorrectlevelList[Levels.CorrectLevelId].IsCastom)
    MessageBox.Show("Начиная с этого уровня тебе будут иногда попадаться пустые
клетки без труб. Удачи !", "Поздравляю !",
    MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);

if (Levels.AvailableLevel == 11 && Levels.CorrectLevelId == 11 &&
!Levels.CorrectlevelList[Levels.CorrectLevelId].IsCastom)
    MessageBox.Show("Ты прошел ещё 1 ряд ! Теперь некоторые из труб вращать
нельзя ! Удачи !", "Поздравляю !",
    MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);

if (Levels.AvailableLevel == 16 && Levels.CorrectLevelId == 16 &&
!Levels.CorrectlevelList[Levels.CorrectLevelId].IsCastom)
{
    MessageBox.Show("Ты подошел к финишной прямой, это последний ряд уровней !
Теперь труба переходит в одинаковые цвета по краям!", "Поздравляю !",
    MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);
}

timer.Enabled = Levels.CorrectlevelList[Levels.CorrectLevelId].isOnTime;
this.Enabled = true;
gameField.Update(Levels.CorrectlevelList[Levels.CorrectLevelId],
Levels.CorrectLevelId);

```

		Овсёяков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        character.Show();
        character.Attach(this.Location, this.Width);
        character.ChangeCharPosition(1);
    }

    private void pictureBox7_MouseClick(object sender, MouseEventArgs e)
    {
        PictureBox tile = (PictureBox)sender;

        GameField.RotateTile(ref tile);

        if (gameField.Check(noClip))
        {
            this.Enabled = false;
            timer.Enabled = false;
            character.ChangeCharPosition(2);
            new WinScreen(Levels.CorrectLevelList[Levels.CorrectLevelId]).ShowDialog();
            this.Hide();
            character.Hide();
        }
    }

    private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        Form1_Load(sender, e);
    }

    private void timer_Tick(object sender, EventArgs e)
    {
        this.Text = $"Plumber game | Уровень
{Levels.CorrectLevelList[Levels.CorrectLevelId].Name} | Осталось времени: {--time}";
        if (time == 0)
        {
            this.Enabled = false;
            timer.Enabled = false;
            var ans = MessageBox.Show("Сыграть еще ?", "Время вышло !",
            MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question);
            if (ans == DialogResult.Yes)
                Form1_Load(sender, e);
            else
                this.Close();
        }
    }

    private void PlumberGame_FormClosed(object sender, FormClosedEventArgs e)
    {
        timer.Enabled = false;
        new Menu().Show();
        this.Hide();
        character.Hide();
    }

    private void PlumberGame_LocationChanged(object sender, EventArgs e)
    {
        character.Attach(this.Location, this.Width);
    }
}

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Форма UnlocksDisplay

```

public partial class UnlocksDisplay : Form
{
    public UnlocksDisplay(Hat hat)
    {
        InitializeComponent();
        pictureBox1.Image = hat.Image;
    }

    public UnlocksDisplay()
    {
        InitializeComponent();
    }

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

public partial class WinScreen : Form
{
    Level correctLevel;
    UnlocksDisplay unlocksDisplay = new UnlocksDisplay();

    public WinScreen(Level level)
    {
        InitializeComponent();
        this.correctLevel = level;
    }

    private void WinScreen_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        if(correctLevel.isOnTime)
            labelTimeLeft.Text = $"Оставшаеся время: {PlumberGame.time}с";

        labelAmountOfConections.Text = $"Длина соединеия:
{GameField.amountOfConections}т";
        if (Levels.CorrectLevelId == Levels.AvailableLevel && !correctLevel.IsCastom)
        {
            Properties.Settings.Default.availableLevel = ++Levels.AvailableLevel;
            Properties.Settings.Default.Save();

            if (Levels.AvailableLevel % 5 == 0)
            {
                unlocksDisplay = new UnlocksDisplay(CharacterDisplay.UnlockHat());
                unlocksDisplay.ShowDialog();
            }
        }

        if (Levels.CorrectLevelId == Levels.LevelAmount && !correctLevel.IsCastom)
        {
            labelCompGame.Visible = true;
            buttonNextLevel.Enabled = false;
        }
    }
}

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        else if (Levels.CorrectLevelId == 0 || Levels.CorrectLevelId > 20 &&
!correctLevel.IsCastom)

        {
            labelRandomly.Visible = true;
            buttonNextLevel.Enabled = false;
        }
        else
            labelWin.Visible = true;

        if (Levels.CorrectLevelId == 0 || correctLevel.IsCastom)
            buttonAgain.Visible = true;
        if (Levels.CorrectLevelId != 0 && !correctLevel.IsCastom)
            buttonNextLevel.Visible = true;
    }

    private void buttonMenu_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        new Menu().Show();

        unlocksDisplay.Hide();
        this.Hide();
    }

    private void WinScreen_FormClosed(object sender, FormClosedEventArgs e)
    {
        Application.Exit();
    }

    private void buttonNextLevel_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        Levels.CorrectLevelId++;
        new PlumberGame().Show();

        unlocksDisplay.Hide();
        this.Hide();
    }

    private void buttonLevelSelect_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        new LevelSelect().Show();

        unlocksDisplay.Hide();
        this.Hide();
    }
}
private void buttonAgain_MouseClick(object sender, MouseEventArgs e)
{
    new PlumberGame().Show();

    unlocksDisplay.Hide();
    this.Hide();
}
}

```

		Овсеюков Є.Ю.			ДУ «Житомирська політехніка».21.123.19.000 - ПЗ	Арк.
		Іголкін С.С				46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		