ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ
ПО ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА “АПОСТОЛ АРНАУДОВ”
гр. Русе, ул. “Потсдам” № 3; п.к. 7005, тел. 082/84-60-96; e-mail: info-1806301@edu.mon.bg

Д И П Л О М Е Н П Р О Е К Т

ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА

ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

по професия код 481020 „Системен програмист“

специалност код 4810201 „Системно програмиране“

ТЕМА:

МЕХАНИЗЪМ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ДАННИ ЧРЕЗ ИНТЕГРАЦИЯ НА CRUD ОПЕРАЦИИТЕ В C# КОЛЕКЦИИТЕ

Ученик: Константин Христианов Ганев

Ръководител-консултант: Милена Дамесова-Христова

гр. Русе

2024

СЪДЪРЖАНИЕ

ВЪВЕДЕНИЕ

В съвременното технологично общество информацията е един от най-ценните ресурси. В този аспект е разгледана темата за управлението на данните в софтуерните приложения, чрез имплементиране на различните операции с тях (CRUD). Един от начините за ситуиране на данни, както и тяхната защита и промяна е в локални структури, колекции и файлове. За нуждите на индустрията е честа практика да се използват локални бази данни. Това прави темата актуална и обхватът на този дипломен проект е фокусиран върху добрите практики при изграждане на C# приложения с локални колекции и файлове, както и входно-изходните потоци от данни (I/O).

Обект на изследването е разработването на софтуерни приложения с използване на локални колекции и файлове за управление на данни, като се използва CRUD функционалност. В този контекст, обектът обхваща методите за съхранение, обработка и достъп до данни в локални структури и файлове в C# приложения.

Предмет на изследването е анализът и разработването на добри практики при изграждането на C# приложения, които работят с локални колекции и файлове за управление на данни. Под предмета попадат методите за използване на CRUD операции за създаване, четене, обновяване и изтриване на данни в локални структури и файлове, както и техните входно-изходни потоци.

Целта на дипломната работа е да изследва и представи най-добрите практики за разработване на C# приложения, които използват локални колекции и файлове за управление на данни, като се използват CRUD операции. Проектът има за цел да демонстрира как да се постигне ефективно и сигурно управление на данните в приложенията, като се спазват съвременните стандарти и норми за сигурност и производителност.

Задачите на дипломната работа включват:

1. Изследване на съществуващите методи и практики за управление на данни в локални колекции и файлове в C# приложения.
2. Анализ на изискванията за проектиране и разработване на софтуерни приложения, които използват CRUD операции в локални структури и файлове.

3. Разработване на модели и архитектура за приложения, които ефективно използват локални колекции и файлове за управление на данни.
4. Имплементиране на CRUD операции в софтуерния код на C# приложенията, включващи входно-изходни потоци от данни (I/O).
5. Създаване на документация и препоръки за използване на добрите практики при разработване на C# приложения с локални колекции и файлове.

ГЛАВА ПЪРВА

СТРУКТУРИ ОТ ДАННИ В C# И CRUD ОПЕРАЦИИ

1.1. Въведение в C#

C# е език за програмиране, разработен от Microsoft. Той е създаден през 2000 г. и е част от Microsoft's .NET платформа. Езикът е предназначен за разработка на разнообразни приложения, включително уеб, настолни, мобилни и облачни приложения. Ето някои ключови характеристики и концепции на C#:

- Обектно-ориентиран програмен език: C# е изцяло обектно-ориентиран, което означава, че програмите се структурират чрез обекти, които съдържат данни и методи за работа с тези данни.
- Силно типизиран език: Променливите в C# трябва да бъдат декларирани с определен тип преди да бъдат използвани, и компилаторът извършва строга проверка на типовете по време на компилацията.
- Управление на паметта: C# използва автоматично управление на паметта чрез Garbage Collector, който автоматично освобождава ресурсите, които вече не се използват.
- Интеграция с .NET Framework и .NET Core: C# е част от .NET платформата, която предоставя обширен набор от библиотеки и инструменти за разработка на различни видове приложения.
- Събитиен програмен модел: В C# събитията позволяват на програмите да реагират на събития като бутонове, мишка, клавишни комбинации и др.
- Многонишково програмиране: C# поддържа многонишково програмиране чрез използването на класовете от пространството на имена System.Threading.
- LINQ (Language Integrated Query): Предоставя декларативен начин за работа с данни, който е интегриран директно в езика.
- ASP.NET: C# се използва широко за уеб разработка чрез технологиите на ASP.NET, включително ASP.NET MVC и ASP.NET Core.

1.2. Различните структури от данни в C#

В C#, структури от данни са спецификации за организация и съхранение на данни в паметта. Някои от основните структури от данни, които се използват в C#:

1.2.1. Масиви в C#

Масивите в езика C# представляват съвкупност от няколко еднотипни променливи. Те се наричат елементи на масива. Ето какво представляват масивите:

Фигура 1: Масив

Характеристики на масивите:

- Масивът може да бъде **едномерен**, **многомерен** или **масив от масиви**.
- Базирани са на **нулево индексиране** – това означава, че в масив с N елемента, първият елемент ще е с индекс нула, а последният с индекс N-1.
- Елементите на масива могат да бъдат от всякакъв тип, включително от тип масив.
- Стойността по подразбиране на елементите от числен тип е *нула*, за референтните типове е *null*, а за булевите типове е *false*. При масив от масиви елементите са от референтен тип и по подразбиране са *null*.
- Редът на елементите и дължината на масива са фиксирани.
- Масивите позволяват лесно да се итерира през всички елементи с помощта на цикли като for, foreach или while. Това прави масивите удобни за обработка на големи колекции от данни.

- Масивите могат да бъдат предавани като параметри на функции и методи, което позволява лесно манипулиране на големи колекции от данни в програмите.

```
// Деклариране и инициализация на масив от цели числа
int[] numbers = new int[5];
// Задаване на стойности на елементите на масива
numbers[0] = 10;
numbers[1] = 20;
numbers[2] = 30;
numbers[3] = 40;
numbers[4] = 50;
```

1.2.2. Двумерни и многомерни масиви в C#

В C#, многомерните масиви са структури от данни с две или повече измерения. Най-често срещаните са двумерните масиви, но е възможно да се създадат и масиви с по-голям брой измерения. Ето и някои предимства на многомерните и двумерните масиви:

- **Таблична организация:** Както двумерните, така и многомерните масиви предоставят таблична организация на данните, което улеснява работата с таблични структури.
- **Ефективен достъп до елементите:** Масивите предоставят константно време за достъп до елементите с помощта на индексацията, което ги прави ефективни при работа с данни в различни измерения.
- **Подходящи за математически операции:** Когато имаме задачи, свързани с математика и линейна алгебра, многомерните масиви са полезни за представяне на триизмерни или четириизмерни структури от данни.

- **Двумерен масив**

Двумерният масив представлява таблица с редове и колони. За да се създаде двумерен масив с 3 реда и 4 колони в C#, се използва следния синтаксис:

```
// Деклариране и инициализация на двумерен масив от цели числа

int[,] matrix = new int[3, 4];
```

- **Многомерен масив**

Можете да се създават масиви с повече от две измерения, като се промени броя на индексите при деклариране и инициализация. Ето пример за тримерен масив с 2 “слоя“, всеки с по 3 реда и 4 колони:

```
int[,,] threeDimensionalArray = new int[3, 4, 2];
```

1.2.3. List в C#

В C#, List представлява динамичен масив, който може динамично да променя своя размер по време на изпълнение на програмата. Той е част от пространството от имена System.Collections.Generic. List предоставя разнообразие от методи за работа с данните, като Add, Remove, IndexOf, Contains и много други. Ето някои основни характеристики на List в C#:

- **Динамичен размер:** List автоматично увеличава своя размер при добавяне на елементи. Макар зад този вид структура да стоят масивите, при списъка е добавена функционалност за динамична промяна на дължината му, което го прави подходящ в случаите, когато при дефинирането му не е известен броя на елементите, които ще се съдържат в него.
- **Генеричен тип (Generics):** List използва генерични типове за гарантиране на типовата безопасност. Това означава, че по време на създаване на списъка се задава типа данни, който ще се съхранява в него.
- **Индексиране:** Елементите в List се индексират от 0, а елементите се достъпват по индекс. Индексирането служи и за достъпване, промяна и изтриване на елементи, което е в основата на CRUD операциите.

Пример за създаване на List и добавяне на елементи:

```
// Инициализация чрез конструктор

List<int> numbers1 = new List<int>();

numbers1.Add(1);

numbers2.Add(2);

numbers3.Add(3);
```

1.2.4. Dictionary в C#

В C#, Dictionary е структура от данни, която представлява колекция от ключ-стойност. Тя позволява бързо търсене на стойности (елементи) по ключ. Dictionary също така е част от пространството от имена System.Collections.Generic. Ето някои основни характеристики на Dictionary:

- **Ключ-стойност:** Всяка стойност в Dictionary е свързана с уникален ключ.
- **Бързо търсене:** Dictionary осигурява бърз достъп до стойности по ключ.
- **Обобщения (Generics):** Dictionary използва генерични типове за гарантиране на типовата безопасност.

```
// Създаване на Dictionary с ключове от тип string и
стойности от тип int

Dictionary<string, int> ageDictionary = new
Dictionary<string, int>();

// Добавяне на елементи

ageDictionary["Иван"] = 25;

ageDictionary["Мария"] = 30;

ageDictionary["Петър"] = 22;
```

В този пример се създава Dictionary, където ключовете са низове (string), а стойностите са цели числа (int). Обаче Dictionary предлага и по-сложна структура, като например:

```
Dictionary<string, List<string>> nameWithPhoneNumbers = new
Dictionary<string, List<string>>();
```

```
nameWithPhoneNumbers

    .Add("Иван", new List<string> {
"+359000000001","+359000000002" });
```

В този пример създаваме Dictionary с ключ string и стойност, която е списък от string. След това добавяме два телефонни номера на човек с ключ “Иван”.

1.2.5. Stack в C#

В C#, Stack е структура от данни, която представлява стек – колекция от елементи, където последният добавен елемент е първият, който може да бъде извлечен. Stack е част от пространството от имена System.Collections.Generic. Ето някои основни характеристики на Stack:

- **Last In, First Out (LIFO):** Stack следва принципа "последен влиза, първи излиза", където последният добавен елемент е първият, който може да бъде извлечен.
- **Обобщения (Generics):** Stack използва генерични типове за гарантиране на типовата безопасност.
- **Методи за манипулация:** Stack предоставя методи като Push за добавяне на елемент, Pop за извличане на последния добавен елемент и Peek за връщане на стойността на последния елемент без да го извлича.

```
// Създаване на стек от цели числа

Stack<int> numberStack = new Stack<int>();

// Добавяне на елементи в стека

numberStack.Push(10);

numberStack.Push(20);

numberStack.Push(30);

// Извличане на последния добавен елемент

int poppedNumber = numberStack.Pop();
```

В този пример се създава Stack от цели числа, елементи се добавят с метода Push и се извлича последния добавен елемент с метода Pop.

1.2.6. Queue в C#

Опашката в програмирането е вид абстрактна структура от данни. Опашките спадат към линейните структури от данни, заедно със списъците и стековете. Опашката представлява крайно, линейно множество от елементи, при което елементи се добавят само най-отзад (enqueue) и се извличат само най-отпред (dequeue). Абстрактната структура опашка изпълнява условието „първият влязъл първи излиза“ (FIFO: First-In-First-Out). Това означава, че след като е добавен един елемент в края на опашката, той ще може да бъде извлечен (премахнат) единствено след като бъдат премахнати всички елементи преди него в реда, в който са добавени.

Структурата опашка и поведението на нейните елементи произхождат от ежедневната човешка дейност. Например опашка от хора, чакащи на каса за билети. Опашката има начало и край. Новодошлите хора застават последни на опашката и изчакват докато постепенно се придвижат към началото.

```
// Създаване на опашка от цели числа
Queue<int> numberQueue = new Queue<int>();


// Добавяне на елементи в опашката
numberQueue.Enqueue(10);
numberQueue.Enqueue(20);
numberQueue.Enqueue(30);
// Извличане на последния добавен елемент
int dequeuedNumber = numberQueue.Dequeue();
```

В този пример се създава Queue от цели числа, елементи се добавят с метода Enqueue и се извлича първия добавен елемент с метода Dequeue.

1.3. CRUD операции в C#

CRUD (Create, Read, Update, Delete) операции представляват основните операции за управление на данни в база от данни или друг вид хранилище. В C#,

тези операции се изпълняват обикновено чрез работа с обекти от типове, които представляват данните. Повечето приложения разполагат с някаква форма на CRUD функционалности и на практика всеки програмист работи с такива в даден момент. В следните примери ще сравним операциите между SQL и C#.

1.3.1. Какво е SQL (Structured Query Language)

SQL (Structured Query Language) е стандартизиран език за програмиране и управление на релационни бази данни. Използва за дефиниране и манипулиране на данни в релационни бази данни. SQL предоставя различни команди, които позволяват на потребителите да извършват различни операции върху данните, включително създаване, четене, актуализиране и изтриване на записи.

1.3.2. Create (Създаване) в C#:

За да създадем нов обект и го добавим към списъка:

```
class Person

{

   public int Id { get; set; }

   public string Name { get; set; }

}

List<Person> people = new List<Person>();

// Създаване

Person newPerson = new Person { Id = 1, Name = "Иван" };

people.Add(newPerson);
```

1.3.3. Create (Създаване) чрез SQL заявка:

```
INSERT INTO People (Id, Name)

VALUES (1, 'Иван')
```

1.3.4. Read (Четене) в C#:

За да прочетем данните, използваме LINQ или обикновени цикли:

```
// Четене

Person personToRead = people.FirstOrDefault(p => p.Id == 
1);

if (personToRead != null)

{

    Console.WriteLine($"ID: {personToRead.Id}, Име: 
{personToRead.Name}")

}
```

В този пример селектираме Person с Id = 1, проверяваме дали съществува и ако съществува, изписваме на конзолата информация за съответния Person.

1.3.5. Read (Четене) чрез SQL заявка:

В следния пример ще прочетем обекта, който е с Id = 1:

```
SELECT Id, Name

FROM People

WHERE Id = 1
```

1.3.6. Update (Актуализиране) в C#:

За да актуализираме съществуващ обект:

```
// Актуализиране

Person personToUpdate = people.FirstOrDefault(p => p.Id == 
1);

if (personToUpdate != null)

{

   personToUpdate.Name = "Ново Име";

}
```

В този пример селектираме Person с Id = 1, проверяваме дали съществува и ако съществува, задаваме ново име на Person.

1.3.7. Update (Актуализиране) чрез SQL заявка:

В следния пример ще актуализираме името на обекта, който е с Id = 1 чрез следната заявка:

```
UPDATE People

SET Name = 'Ново Име'

WHERE Id = 1;
```

1.3.8. Delete (Изтриване) в C#:

За да изтрием обект от списъка:

```
Person personToDelete = people.FirstOrDefault(p => p.Id == 1);

if (personToDelete != null)

{

   people.Remove(personToDelete);

}
```

В този пример селектираме Person с Id = 1, проверяваме дали съществува и ако съществува го изтриваме.

1.3.9. Delete (Изтриване) чрез SQL заявка:

В следния пример ще изтрием обекта с Id = 1:

```
DELETE FROM People

WHERE Id = 1;
```

ГЛАВА ВТОРА

УПРАВЛЕНИЕ НА ДАННИ ЧРЕЗ I / O ПОТОЦИ

2.1. Какво представляват потоците?

Абстракцията "поток" е основният начин за осъществяване на входно-изходна активност в съвременните обектно-ориентирани езици (C#, C++, Java, Delphi).

Потоците:

- са подредени серии от байтове
- представляват абстрактни канали за данни, до които достъпът се осъществява последователно
- предоставят механизъм за четене и писане на поредица байтове от и към устройства за съхранение или пренос на данни

2.2. Потоците в .NET Framework

Базов клас за всички потоци е абстрактният клас System.IO.Stream. В него са дефинирани методи за извършване на основните операции. Не всички потоци поддържат операциите четене, писане и позициониране. Потоците, които позволяват позициониране поддържат свойства Position и Length. Има специален поток Stream.Null, който игнорира всички опити за четене и писане.

2.2.1. Типът System.IO.Stream

По-важни методи на класа Stream:

- int Read(byte[] buffer, int, offset, int count) – чете най-много count байта от входен поток, увеличава текущата позиция и връща колко байта е прочел или 0 при край на потока.
- Read(…) може да блокира за неопределено време докато прочете поне 1 байт.
- Write(byte[] buffer, int, offset, int count) – записва в потока поредица от count байта, започвайки от дадена позиция в масив.
- Write(…) може да блокира за неопределено време, докато изпрати всички байтове към местоназначението им.

В .NET Framework повечето входно-изходни операции използват потоци. Потоците биват два вида:

- Базови потоци (base stream)
    - четат и пишат данни от и към външен механизъм за съхранение на данни
    - примери: FileStream, MemoryStream, NetworkStream
- Преходни потоци (pass-through streams)
    - четат и пишат в други потоци, като добавят допълнителна функционалност (напр. буфериране, кодиране и компресиране)
    - например: BufferedStream и CryptoStream

2.2.2. Основните операции с потоци са:

- **Конструиране (създаване)**

- Потокът се свързва с механизма за пренос / съхранение на данни или с друг поток.
- Като параметър в конструктора на класа се подава информация за този механизъм (Например при файлов поток се посочва име на файл, а при низов поток – съответен низ)

- **Четене**

- Извличат се данни от потока
- В зависимост от типа на потока тези данни се извличат по различен начин (Например при файлов поток данните се прочитат от текущата позиция във файла)

- **Писане**

- Изпращат се данни в потока
- В зависимост от типа на потока тези данни се изпращат по различен начин (Например при писане във файл данните се записват във файла от текущата позиция)

- **Позициониране**

- премества текущата позиция на потока (ако се поддържа позициониране)
- позиционирането става спрямо текущата позиция, началото или края на потока (например при файлов поток се променя текущата позиция във файла)

- **Затваряне**

- завършва се работата с потока и се освобождават използваните ресурси (например при файлов поток се записват данните от вътрешните буфери, които не са все още записани на диска и се затваря файла)

- **Други операции**

- изпразване на вътрешните буфери (flush)
- поддържа се и асинхронно четене и писане (което ще разгледаме в темата за работа с нишки и синхронизация)
- някои специални потоци поддържат и други специфични за тях операции

2.2.3. Файлови потоци

За работа с файлови потоци се използва класът FileStream. Класът FileStream:

- Наследява класа Stream и поддържа всички негови методи и свойства
- Поддържа четене, писане, позициониране (ако устройството, където се намира файла поддържа тези операции)
- В конструктора му се задава:
  - име на файл
  - начин на отваряне на файла
  - режим на достъп
  - достъп за конкурентни потребители
- Конструиране на файлов поток:

```
FileStream fs = new FileStream(string fileName,
FileMode [, FileAccess [, FileShare]]);
```

2.3. Четци и писачи

Четците и писачите са класове, които:

- Улесняват работата с потоци
- Позволяват четене и писане на различни структури от данни, например примитивните типове, текстова информация и други типове
- Биват двоични и текстови

Класовете BinaryReader и BinaryWriter:

- осигуряват четене и записване на примитивните типове данни в двоичен вид

- `ReadChar(), ReadChars()`
- `ReadInt32(), ReadDouble()`
- `Write(char), Write(char[])`
- `Write(Int32), Write(Double)`

- позволяват четене и писане на string, като го записват като масив от символи, предхождан от дължината му: ReadString(), Write(string)

2.3.1. Бинарни четци и писачи

В следния случай е представен бинарен файл със записи във формат (име: string, възраст: int). За добавяне и четене на записи можем да ползваме следния код:

```
static void AppendPerson(BinaryWriter aWriter, string
aName, int aAge)

{

   aWriter.Write(aName);

   aWriter.Write(aAge);

}

static void ReadPerson(BinaryReader aReader, out string
aName, out int aAge)

{

   aName = aReader.ReadString();

   aAge = aReader.ReadInt32();

}
```

2.3.2. Текстови четци и писачи

Класовете TextReader и TextWriter:

- осигуряват четене и записване на текстова информация (низове, разделени с нов ред)

- използват се по същия начин като класа Console (има ReadLine(), WriteLine(…), …)
- символът за нов ред е различен за различните платформи:
    - LF (0x0A) – в Unix и Linux
    - CR LF (0x0D 0x0A) – в Windows и DOS

- ReadLine() – прочита текстов ред
- ReadToEnd() – прочита всичко до края на потока
- Write(…) – пише текст в потока
- WriteLine(…) – пише текстов ред в потока

Класовете TextReader и TextWriter са абстрактни и не се използват директно.

Използват се следните класове:

- StreamReader – чете текстови данни от поток
- StringReader – чете текстови данни от низ
- StreamWriter – пише текстови данни в поток
- StringWriter – пише текстови данни в низ, използва вътрешно StringBuilder

Пример:

- Даден е текстов файл. Искаме да добавим номерация в началото на всеки ред от файла
- Използваме StreamReader, за да прочетем всеки ред от файл „in.txt“
- Използваме StreamWriter, за да отпечатаме всеки ред, като в началото на реда има номер

```
// Номериране на редовете на текстов файл
static void Main(string[] args)
{
    StreamReader reader = new StreamReader("in.txt");
    using (reader)
    {
        StreamWriter writer = new StreamWriter("out.txt");
        using (writer)
        {
            int lineNumber = 0;
            string line = reader.ReadLine();
            while (line != null)
            {
                lineNumber++;
                writer.WriteLine("{0,5} {1}",
                    lineNumber, line);
                line = reader.ReadLine();
            }
        }
    }
}
```

2.4. Класовете File и FileInfo

В C#, File и FileInfo са два класа, които предоставят удобни начини за работа с файлове.

2.4.1. File клас:

File е статичен клас, предоставящ статични методи за извършване на различни операции с файлове като създаване, копиране, преместване, изтриване и други. Пример за използване на методи от File:

```
using System;
using System.IO;


class Program
{
   static void Main()
   {
      // Пример за създаване на файл и запис на текст в него
      File.WriteAllText("пример.txt", "Здравей, файл!");


      // Пример за четене на съдържание на файл
      string съдържание = File.ReadAllText("пример.txt");
      Console.WriteLine(съдържание);
   }
}
```

2.4.2. FileInfo

FileInfo представлява конкретен файл и предоставя екземплярни методи и свойства за управление на файловете. Пример за използване на FileInfo:

```
using System;

using System.IO;



class Program

{

   static void Main()

   {

     // Създаване на обект FileInfo

     FileInfo fileInfo = new FileInfo("пример.txt");



     // Получаване на информация за файл

     Console.WriteLine($"Име на файла: {fileInfo.Name}");

     Console.WriteLine($"Размер на файла: {fileInfo.Length}
байта");

     Console.WriteLine($"Време на създаване:
{fileInfo.CreationTime}");

     Console.WriteLine($"Време на последен достъп:
{fileInfo.LastAccessTime}");



     // Четене на съдържание на файла чрез обект FileInfo

     string съдържание = fileInfo.OpenText().ReadToEnd();

     Console.WriteLine($"Съдържание на файла:
{съдържание}");

   }

}
```

ГЛАВА ТРЕТА

ПРИЛОЖЕНИЕ ЗА МЕНИДЖМЪНТ НА ИНДУСТРИАЛНА ИНФОРМАЦИЯ

Приложението е предназначено за работа и мениджмънт с индустриална информация. Идеята за направата му идва от ограниченията в работните акаунти на фирмата „Husqvarna Ruse“ ЕООД, за да може всеки, който работи там да има достъп на локално ниво до данните на всяка тяхна машина, без да се интересува от ограниченията на акаунтите им. До този момент те са използвали софтуер за управление на производството (Navision) и Excel за записване и складиране на данните за машините. Приложението има за цел да измести използването на публични акаунти в приложенията на Microsoft.

3.1. Използвани технологии

За IDE (Интегрирана среда за разработка) на приложението е използвано Microsoft Visual Studio 2022, за дизайнер - Windows Forms. Приложението също така е написано изцяло на C#.

Чрез логическата архитектура на приложението се преодолява необходимостта от сървър и отдалечена база данни. Папките “MOL” и “MOLSettings” играят ролята на локална база данни, от където приложението взема цялата информация.

3.2. Microsoft Visual Studio 2022

Microsoft Visual Studio е мощна интегрирана среда за разработка на софтуерни приложения за Windows и за платформата .NET Framework. Използва се за разработка на конзолни и графични потребителски интерфейс приложения, както и Windows Forms или WPF приложения, уеб сайтове, уеб приложения и уеб услуги на всички поддържани платформи от Microsoft Windows, Windows Mobile, Windows CE, .NET Framework, .NET Compact Framework и Microsoft Silverlight.

Visual Studio предоставя интегрирана среда за писане на код, компилиране, изпълнение, дебъгване (както за високо така и за машинно ниво), тестване на приложения, дизайн на потребителски интерфейс (форми, диалози, уеб страници, визуални контроли и други), моделиране на данни, моделиране на класове, изпълнение на тестове, пакетиране на приложения и стотици други функции.

3.3. Windows Forms

Windows форми е графична (GUI) библиотека от класове в състава на Microsoft .NET Framework, която предоставя платформа за писане на клиентски приложения за настолни компютри, лаптопи и таблети.

Дизайнерът Windows Forms се използва за създаването на приложения с графичен потребителски интерфейс. Този дизайнер позволява да се добавят и оформят различни менюта и бутони. Полетата показващи данни, могат да бъдат свързвани с различни източници на данни, като бази данни или заявки. Тези полета се добавят чрез изтегляне от прозореца Data Sources върху създадения формуляр. Потребителският интерфейс задължително се свързва с програмен код, за създаването на приложение.

3.3.1. Архитектура

Изработените с помощта на Windows форми приложения се задействат при настъпване на определено събитие или при определено действие от страна на потребителя, като например попълване на текстово поле или посочване и щракване на бутон. Windows формите предоставят достъп до стандартните вградени контроли на Windows User Interface, като комбинира Windows API и т.нар. managed code.

3.3.2. Характеристики

Всички визуални елементи в библиотеката Windows Forms са получени от класа Control. Това осигурява минималната необходима информация за всеки елемент от потребителския интерфейс, като например местоположение, размер, цвят, шрифт, текст, както и чести събития, като посочване и щракване и влачене и пускане.

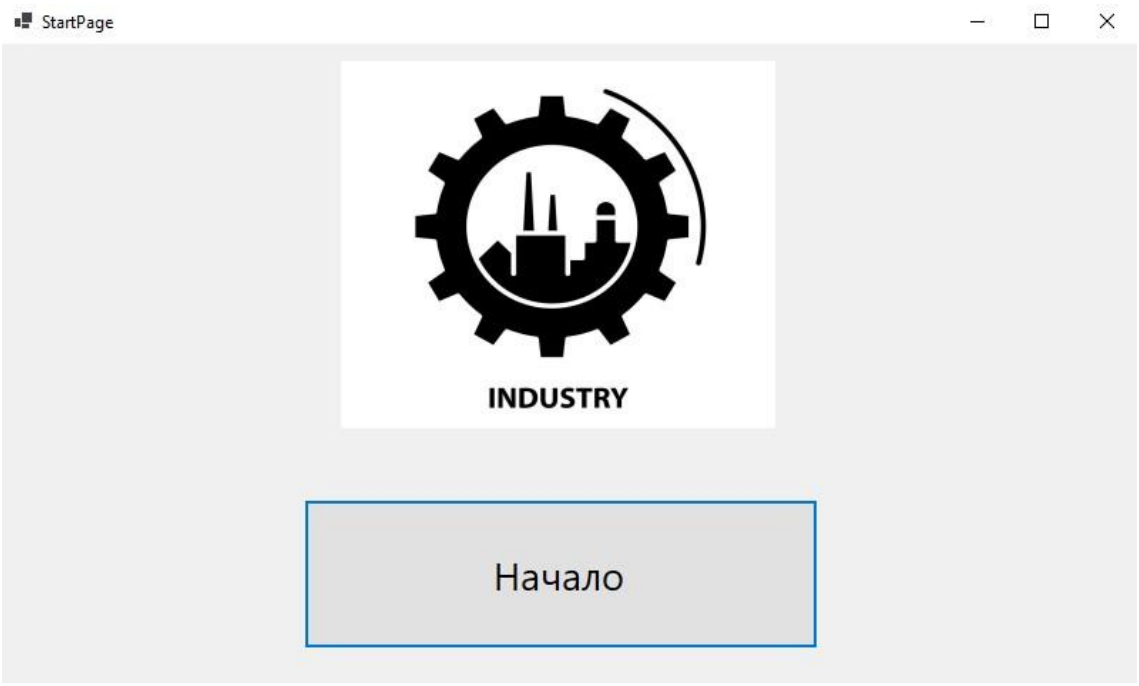
3.4. Функционалност на приложението

В приложението са реализирани основните CRUD операции. За имплементацията им са използвани I/O потоци.

Потребителският слой (интерфейс) включва пет форми (WinForm), всяка от които осигурява достъп до отделни функционалности на приложението

3.5. Начална страница

Съобразно добрите практики, след стартиране, приложението показва въвеждащ екран. Той представлява входната точка в програмата и съдържда лого и бутон за привеждане на приложението в работен режим.



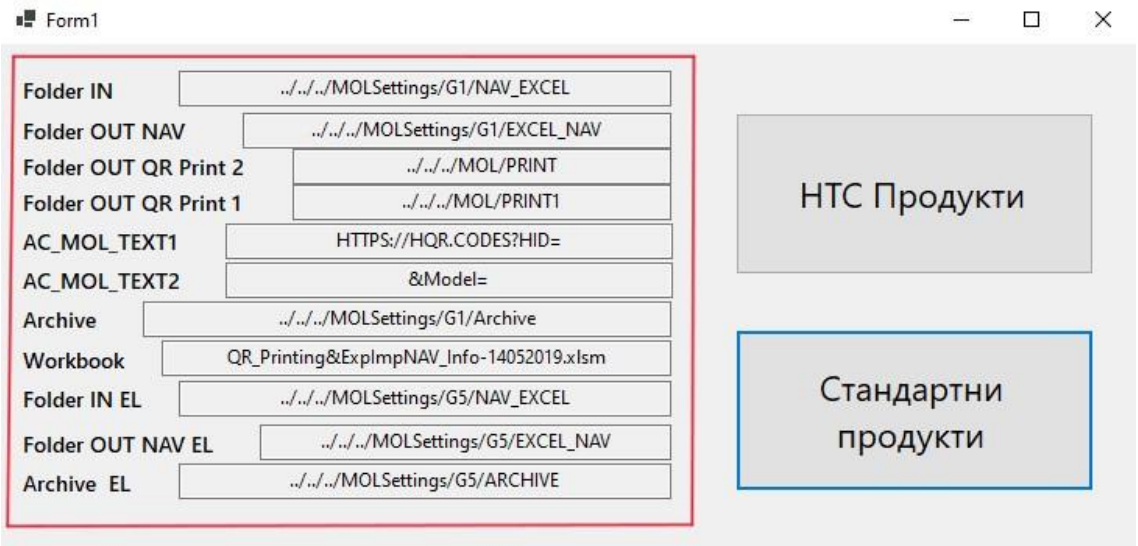
Фигура 2: Начална страница

3.6. Форма 1

Тази форма служи като меню за избор между НТС продуктите (Form3) и стандартните продукти (Form2) на фирмата. От ляво на бутоните за двата вида продукти има информация за локалните пътища, по които се извършват CRUD операциите с I / O потоци.

3.6.1. Локални пътища за I / O потоците

Всяко едно поле се запълва с информация, когато се стартира програмата. Приложението проверява дали съществуват папките MOL и MOLSettings. Ако съществуват, взема информацията за тези полета от текстовия файл “MOLSettings.txt” и запълва всички полета (фиг. 3).



Фигура 3: Форма „Начална страница“

Значение на термините:

- **STD**: Стандартни продукти

- **HTC**: Електрически продукти

- **NAV_EXCEL**: Съдържа се текстов файл с информация за всички машини на съответната група от фирмата и техните характеристики

- **EXCEL_NAV**: Отпечатва се текстов файл, който съдържа информация за съответния сериен номер от стандартните или HTC продуктите, който е бил прочетен

- **"MOL\\PRINT"**: Съдържа се текстов файл с информация за QR кода на съответната машина от група 1 на фирмата

- **"MOL\\PRINT1"**: Съдържа се текстов файл с информация за QR кода на съответната машина, по време на изпълнението на програмата, преди финалното преместване на текстовия файл към папката PRINT

- **"HTTPS://HQR.CODES?HID="**: Помагателен текст за създаване на QR кода

- **"&Model="**: Помагателен текст за създаване на QR кода

- **"QR_Printing&ExpImpNAV_Info-14052019.xlsm"**: Помагателен текст за създаване на QR кода

- **Archive**: Съдържа се последния записан файл с информация за машините от съответната група на фирмата

3.6.2. Бутон „HTC продукти“

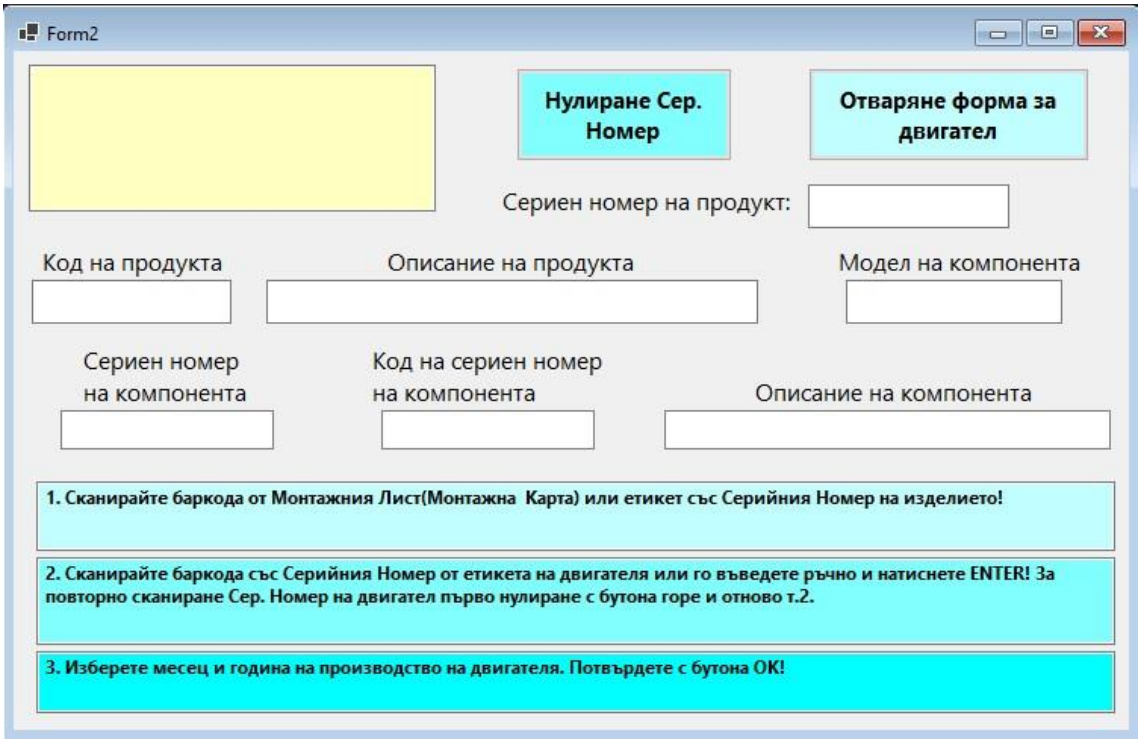
Бутонът „HTC продукти“ води до Form3, а именно до формата за HTC продуктите. HTC продуктите са електрическите продукти, които произвежда фирмата. По тях работят монтажистите от пета линия(G5).

3.6.3. Бутон „Стандартни продукти“

Бутонът „Стандартни продукти“ води до Form2, а именно до формата за Стандартните продуктите. Стандартните продуктите са останалите продукти, които произвеждат фирмата. По тях работят монтажистите от първа линия(G1).

3.7. Форма 2 (Стандартни продукти)

Целта е да отпечата текст с изграден QR код по време на операциите в тази форма в текстов файл. По този начин изглежда формата при стартиране:



Фигура 4: Стандартни продукти

При стартиране на формата се зарежда информацията в Dictionary с ключ string и стойност List<string> за настоящите към момента двигатели и техните

характеристики от текстовия файл „EngineInfo.txt“, както и частите за машините от текстовия файл „ItemsNAV.txt“.

При работа с формата се минава през две основни части. Те са следните:

- QR кодът се създава по следния начин:
  1. Въвежда се сериен номер на продукт в голямото жълто поле.
  2. При натискане на бутона „Enter“, приложението проверява дали се съдържа файл с име „out.txt“ в папката „MOLSettings\\G1\\NAV_EXCEL“. Ако съществува:
     2.1. Изтрива досега съществуващия текстов файл „out.txt“ от папката „MOLSettings\\STD“.
     2.2. След това копира файла, който е последния актуализиран от фирмата с информацията за машините от папката „MOLSettings\\G1\\NAV_EXCEL“ и го слага в папката „MOLSettings\\STD“ под името „out.txt“.
     2.3. Като за финал, приложението слага най-новия “out.txt” в папката „MOLSettings\\G1\\Archive“ и изтрива този файл от началната папка, а именно от „MOLSettings\\G1\\NAV_EXCEL“
  3. Ако серийният номер се съдържа в текстовия файл „out.txt“ в папка „MOLSettings\\STD“, белите полета се запълват с тази информация за всички компоненти на машината и с помощта на данните от двигателите и частите. Ако ли не, излиза грешка за невалиден сериен номер.
  4. Ако всички условия са изпълнени досега, приложението създава QR кода (с помощта на помагателните текстове за създаването му) в текстов файл с името на серийния номер на машината в папката „MOL\\PRINT“. Ако вече съществува такъв файл с такова име, приложението хвърля Exception(Грешка), която не позволява повторно добавяне на файла.
  5. Така трябва да изглежда формата след въвеждане на валиден сериен номер на продукт:

Фигура 5: Стандартни продукти 2

- Втората част се състои от повторно въвеждане на стойност в голямото жълто поле. Стойността представлява сериен номер на двигателя. При натискане на бутона „Enter“, приложението проверява дали серийния номер на двигател е валиден. Ако е валиден, полето „Сериен номер на компонента“ се запълва и автоматично се отваря формата за двигател (Form4). Ако ли не, приложението отново отваря формата за двигател, но трябва да се въвеждат ръчно данните за година и месец на двигателя, защото има шанс да е невалиден сериен номер. В такъв случай се проверява от човек дали е въвел валиден сериен номер.

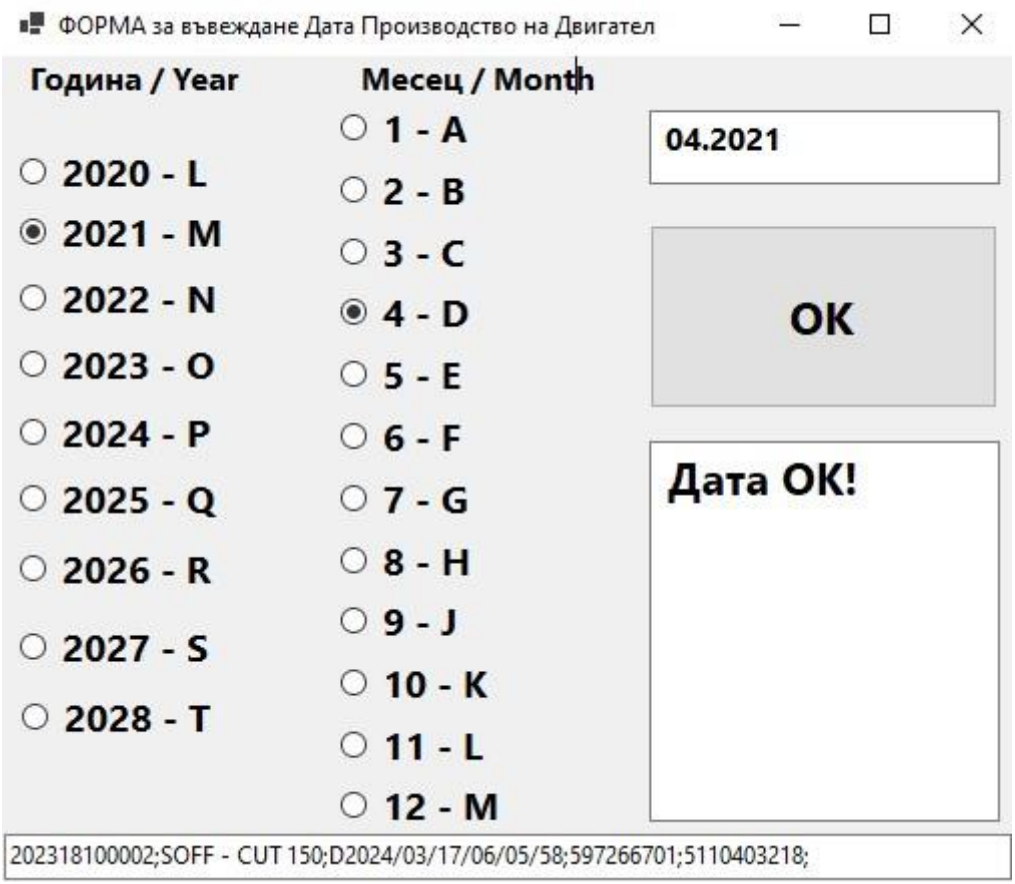
  Примерни входни данни за продукти:

  - Сериен номер на продукт: 202310100011; Сериен номер на двигател: 5224100346. Този пример се отнася за продукт от 2023 година и двигател произведен през 08.2022 от „Kohler co.“.
  - Сериен номер на продукт: 202322100002; Сериен номер на двигател: 1811023001411. Този пример се отнася за продукт от 2023 година и двигател произведен през 2023 от „Motorenfabrik Hatz GmbH & Co.KG“.

- Сериен номер на продукт: 202316100082; Сериен номер на двигател: 1NH1664. Този пример се отнася за продукт от 2023 година и двигател произведен през 2022 от „Kubota Corporation“.
- Сериен номер на продукт: 202311100519; Сериен номер на двигател: GCAWH-1935525. Този пример се отнася за продукт от 2023, двигателят е произведен от „Thai Honda Manufacturing Co., LTD.“.

3.8. Форма 4 (Форма за двигател)

Формата за двигател служи като продължение на формата за стандартните продукти. В зависимост от въведения сериен номер на двигател от формата за стандартните продукти, приложението попълва текстовото поле с информация за месец и година на изработката на двигателя. Функцията на тази форма е да създаде текстов файл със съдържание за съответния продукт в папката „MOLSettings\G1\EXCEL_NAV“. Ето така изглежда формата при въведен валиден сериен номер на двигател от фирма „Kohler co.“:



Фигура 6: Форма за двигател

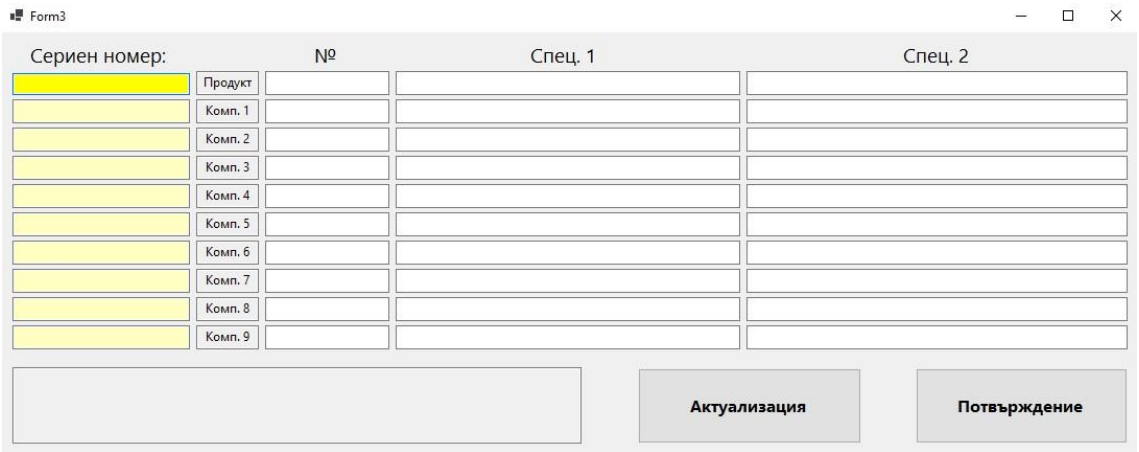
Компоненти във формата:

- В най-горното текстово поле се изписва месец и година на производството на двигателя. То се случва посредством радио бутоните или чрез информацията от серийния номер на двигателя.
- В голямото текстово поле се изписва дали въведената дата е валидна. Ако датата е валидна, текстът бива „Дата ОК!“. Ако ли не – „Непълна дата!“.
- В най-долното текстово поле се изписва информация за продукта. Тя е подредена по следния начин:
    1. Сериен номер на продукт
    2. Модел на двигател
    3. Дата и час на отварянето на формата
    4. Код на сериен номер на двигател
    5. Сериен номер на двигател

При натискане на бутон „ОК“. Формата създава текстов файл в папката „MOLSettings\G1\EXCEL_NAV“ с тази информация за продукта и датата на изработката му. Името на този файл се определя от серийния номер на продукта. След това формата се затваря автоматично.

3.9. Форма 3 (НТС продукти)

Целта на тази форма е да отпечата текст с изграден QR код по време на операциите в текстов файл. По този начин изглежда формата при стартиране:



Фигура 7: НТС форма

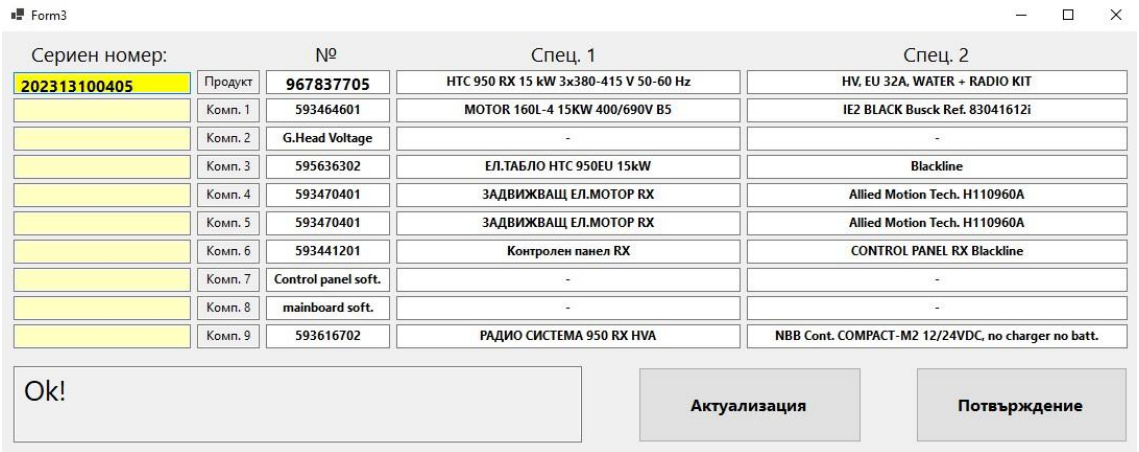
При стартиране, формата зарежда информацията в Dictionary с ключ string и стойност List<string> за компонентите на продуктите от „MOLSettings\HTC\ItemsNAV.txt“, както и всички електрически продукти от „MOLSettings\HTC\out.txt“.

За да се изведат данните, които принадлежат на серийния номер, формата минава през следните етапи:

1. При въвеждане на всеки един символ, програмата проверява дали въведения текст в полето за серийния номер надвишава 12 символа. Ако текстът стане 12 или повече символа програмата минава към следваща стъпка.
2. Поради огромното разнообразие от серийни номера на машини, приложението не прави проверка дали серийния номер е валиден.
   2.1. Ако не намери такъв продукт със следния номер в текстовия файл „out.txt“, не се попълват белите полетата със спецификациите за продукта.
   2.2. В случай, че серийният номер на продукта е валиден, белите полета за спецификациите се попълват с помощта на текстовия файл „ItemsNAV.txt“.

Примерни входни данни за продукт:

- Сериен номер на продукт: 202313100405



Фигура 8: HTC форма 2

При този случай машината е намерена и се виждат спецификациите ѝ.

3.9.1. Компоненти в HTC формата

- Полета за въвеждане и извеждане на данни, като всеки ред представлява нов компонент.
- Текстово поле, което изписва дали е валиден серийния номер на продукт.
- Бутон „Актуализация“:

В тази форма, актуализирането се извършва ръчно за разлика от формата за стандартните продукти. То се извършва по следния начин:

1. Приложението проверява дали се съдържа файл с име „out.txt“ в папката „MOLSettings\\G5\\NAV_EXCEL“.
   1.1. Ако съществува: изтрива досега съществуващия текстов файл „out.txt“ от папката „MOLSettings\\HTC“.
   1.2. След това копира файла, който е последния актуализиран от фирмата с информацията за машините от папката „MOLSettings\\G5\\NAV_EXCEL“ и го слага в папката „MOLSettings\\HTC“ под името „out.txt“.
   1.3. Като за финал, приложението слага най-новия “out.txt” в папката „MOLSettings\\G5\\Archive“ и изтрива този файл от началната папка, а именно от „MOLSettings\\G5\\NAV_EXCEL“

- Бутон „Потвърждение“:

При натискане на този бутон, програмата създава QR кода с помощта на помагателния текст HTTPS://HQR.CODES?HID= и серийния номер на продукта.

Ако всички условия са изпълнени, програмата създава текстов файл в папката „MOL\\PRINT“ със съответния QR код. След това създава и друг текстов файл в папката „MOLSettings\\G5\\EXCEL_NAV“ с информация за всички компоненти на продукта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Програмните езици, в частност C#, се развиват с бързи темпове, за да посрещнаст нуждите на обществото и бизнеса. Данните, които се обработват и съхраняват в различните сфери стават все по-богати и това налага използването на специфични технологии за работа с големи масиви данни (Big Data). В индустрията, освен съхраняването и обработката на данни, важен компонент е тяхната защита и сигурност, включително и от индустриален шпионаж. В такива случаи, много компании избират да поддържат локални бази данни, за да се защитят от неоторизиран достъп до тях.

C# е модерен език от високо ниво, в който възможностите за работа с данни са разнообразни и осигуряват посочените изисквания. В тази дипломна работа е направен обзор на различните методологии за управление на CRUD операциите в различните структури от данни (колекции), както и работа с външни файлове с помощта на I / O потоци. Тези алтернативни начини за ситуиране на локална база данни

Към дипломния проект е разработено приложение с графичен интерфейс за мениджмънт на индустриална информация, което в максимална степен удовлетворява поставените изисквания и спецификации. Неговата архитектура позволява бъдещето му развитие, като се добавят нови модули или връзка с отдалечена база данни.

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Колисниченко, Д. (2016). Въведение в .NET, София, Издателство „Асеневци трейд ЕООД“
2. Тепляков, С. (2017). Шаблони за дизайн на платформата .NET, София, Издателство „Асеневци трейд ЕООД“
3. Уогнър, Б. (2022). Ефективно програмиране със C#, София, Издателсво ИК“Алекс-Софт“
4. https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/standard/io/
5. https://www.tutorialspoint.com/csharp/csharp_file_io.htm
6. https://softuni.bg/blog/what-is-crud-mssql
7. https://www.c-sharpcorner.com/article/crud-operations-in-windows-applications-using-c-sharp/
8. https://bg.wikipedia.org/wiki/C_Sharp
9. https://introprogramming.info/intro-csharp-book/read-online/glava19-strukturi-ot-danni-supostavka-i-preporuki/