

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В. И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра информационной безопасности

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №6
по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»
Тема: Использование методов

Студенты гр. 3363

Преподаватель

Гончаренко О. Д.
Овсейчик Н. И.,
Минко Д. А.

Новакова Н. Е.

Санкт-Петербург
2024

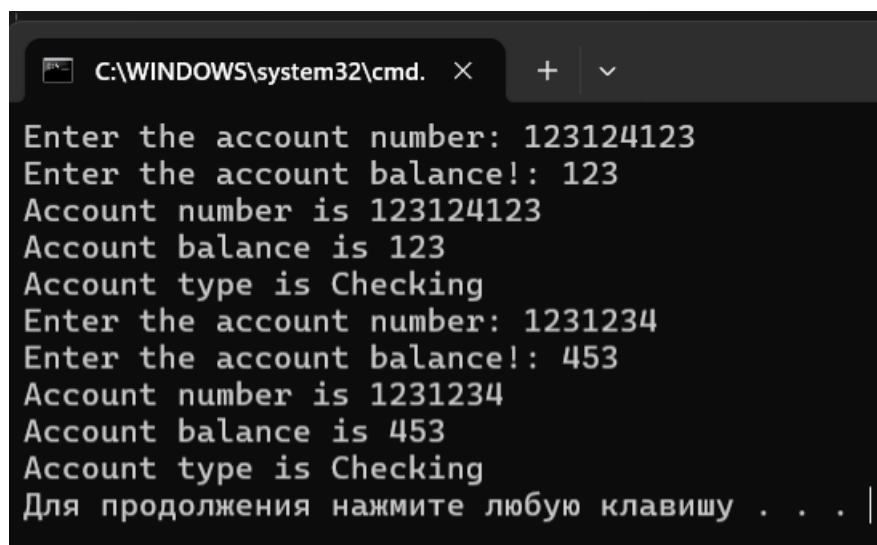
Цель работы

Цель лабораторной работы — освоить механизмы инкапсуляции в объектно-ориентированном программировании путем преобразования структуры в класс, работы с модификаторами доступа, создания и использования методов для управления объектами, а также применения статических методов для генерации данных. В процессе выполнения необходимо выполнить инкапсуляцию данных банковского счета, реализовать методы для ввода и вывода информации, а также добавить функциональность пополнения и снятия средств со счета.

ХОД РАБОТЫ

1. Создание классов.

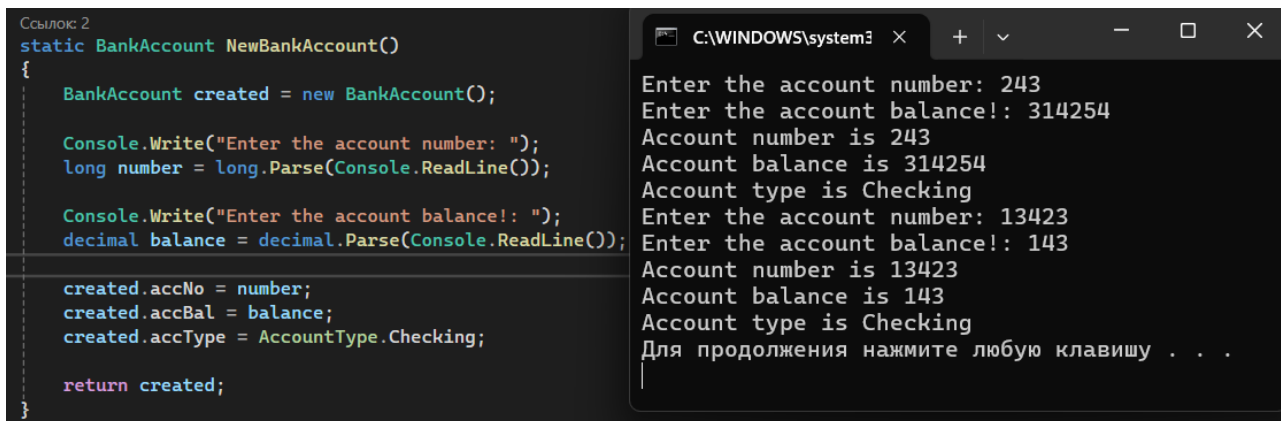
В Visual Studio 2022 был открыт новый проект с типом "Console Application" и названием "FileDetails". В файле *BankAccount.cs* была изучена исходная программа, в которой класс BankAccount имел тип struct. Программа была скомпилирована и запущена, после чего пользователю было предложено ввести номер счета и баланс для двух разных счетов (рис. 1).



```
C:\WINDOWS\system32\cmd. x + v
Enter the account number: 123124123
Enter the account balance!: 123
Account number is 123124123
Account balance is 123
Account type is Checking
Enter the account number: 1231234
Enter the account balance!: 453
Account number is 1231234
Account balance is 453
Account type is Checking
Для продолжения нажмите любую клавишу . . . |
```

Рисунок 1 – Первоначальная скомпилированная программа

В программе *BankAccount.cs* структура была преобразована в класс, после чего была выполнена компиляция, которая привела к ошибке. В файле *CreateAccount.cs* было открыто определение класса CreateAccount, в котором метод NewBankAccount использовал переменную created для создания нового объекта BankAccount. Поскольку BankAccount теперь является ссылочным типом, объявление переменной created было изменено на создание объекта с использованием ключевого слова new. Программа была успешно скомпилирована, ошибки были откорректированы, и проверено, что данные вводятся корректно (рис. 2).



The screenshot shows a C# IDE with two windows. The left window, titled 'Ссылка: 2', displays the source code for the `BankAccount` class. The right window shows the console output of the program.

```
Ссылка: 2
static BankAccount NewBankAccount()
{
    BankAccount created = new BankAccount();

    Console.WriteLine("Enter the account number: ");
    long number = long.Parse(Console.ReadLine());

    Console.WriteLine("Enter the account balance!: ");
    decimal balance = decimal.Parse(Console.ReadLine());

    created.accNo = number;
    created.accBal = balance;
    created.accType = AccountType.Checking;

    return created;
}
```

C:\WINDOWS\system32 x + - □ ×

```
Enter the account number: 243
Enter the account balance!: 314254
Account number is 243
Account balance is 314254
Account type is Checking
Enter the account number: 13423
Enter the account balance!: 143
Account number is 13423
Account balance is 143
Account type is Checking
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Рисунок 2 – Преобразование структуры в класс и создание его экземпляра

В классе `BankAccount` была выполнена инкапсуляция: все члены класса, имеющие модификатор `public`, были изменены на `private`. После компиляции программы возникла ошибка. Был написан нестатический метод `Populate`, который принимает два параметра: номер счета и баланс. В теле метода параметры были назначены соответствующим полям `accNo` и `accBal`, а также полю `accType` было присвоено значение `AccountType.Checking`. В файле *BankAccount.cs* были закомментированы назначения переменной `created` в методе `NewBankAccount`, после чего добавлено выражение, вызывающее метод `Populate` с передачей аргументов.

При следующей компиляции возникли ошибки, связанные с попытками метода `Write` обращаться к полям, объявленным как `private`. В классе `BankAccount` были добавлены три публичных метода: `Number`, `Balance` и `Type`, возвращающие значения полей соответствующих типов. Затем в методе `Write` в классе `CreateAccount` были заменены прямые обращения к полям на вызовы новых методов. После исправлений программа была успешно скомпилирована, ошибки были устранены, и данные были введены корректно. Полученный листинг упражнения был сохранен для отчета.

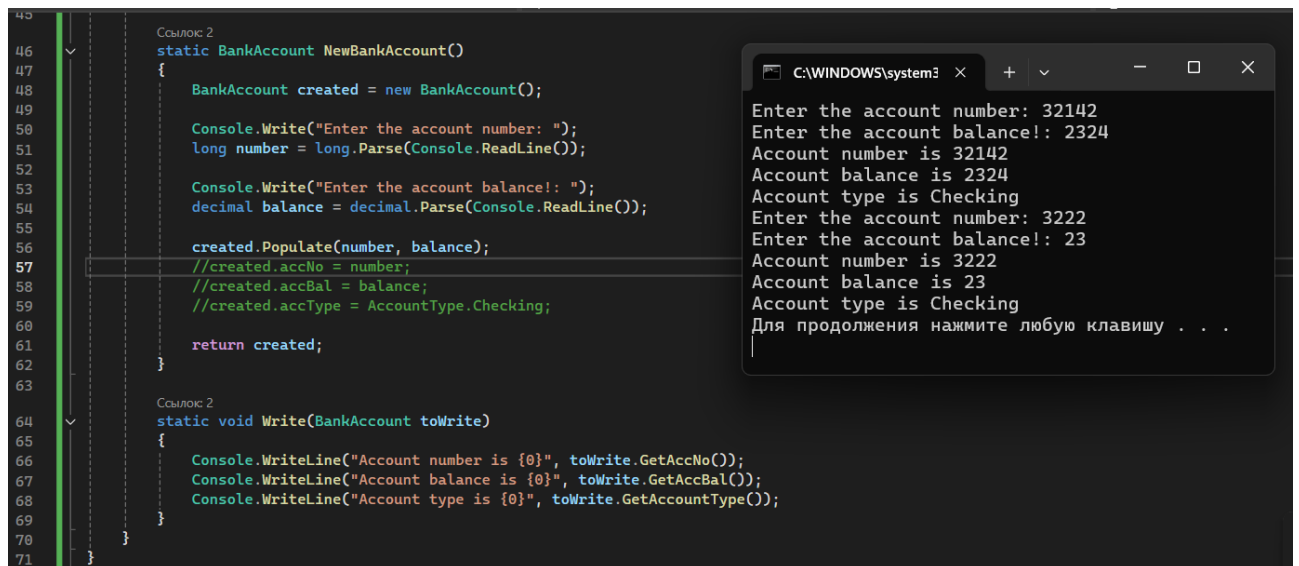


Рисунок 3 – Инкапсуляция класса BankAccount и создание методов

Реализована диаграмма класса для данного упражнения (Диаграмма 1).

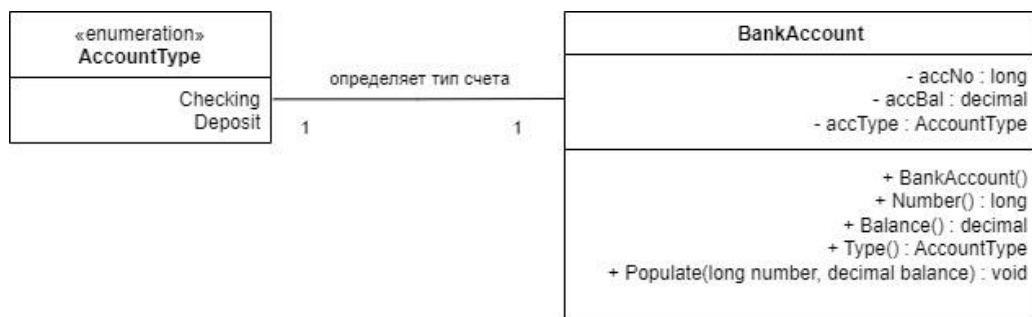


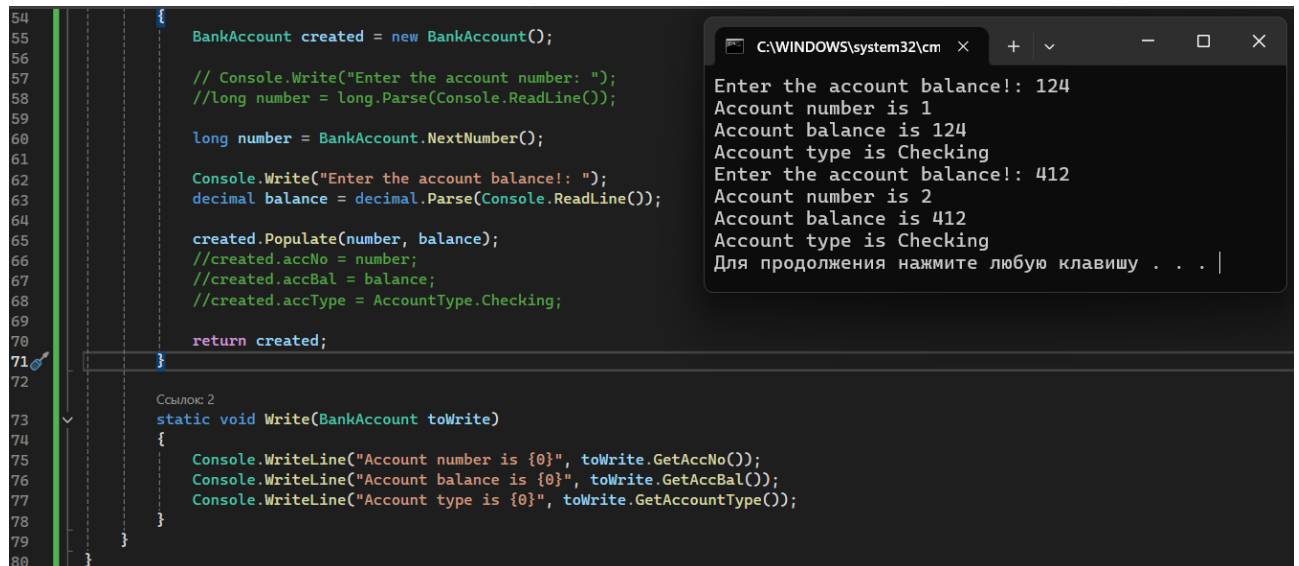
Диаграмма 1 – Диаграмма классов для упражнения 1

2. Использование методов со ссылочными параметрами.

В классе BankAccount было добавлено приватное статическое поле nextAccNo типа long. Также был написан статический метод NextNumber, который не принимает параметров и возвращает значение поля nextAccNo, увеличенное на 1.

В файле *CreateAccount.cs* были закомментированы строки, которые запрашивали у пользователя ввод номера счета. Переменная number была инициализирована как результат работы метода NextNumber(). После этих

изменений программа была успешно скомпилирована, ошибки были исправлены, и проверено, что данные вводятся корректно.

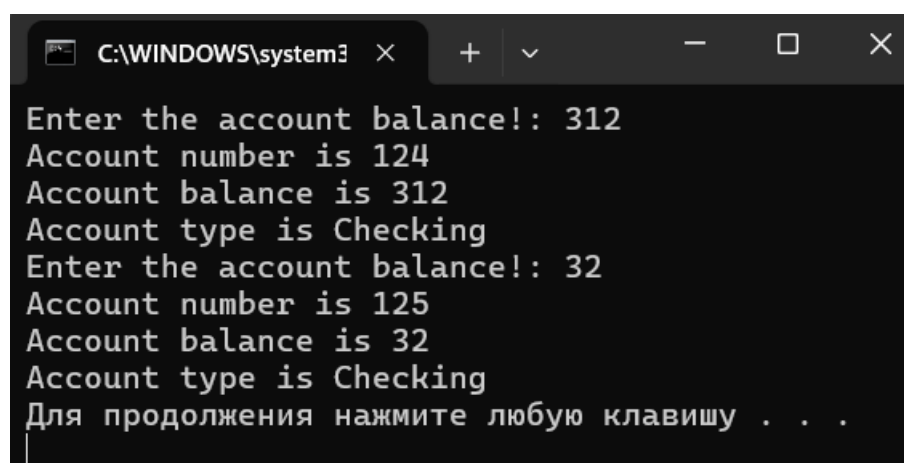


```
54 {  
55     BankAccount created = new BankAccount();  
56  
57     // Console.WriteLine("Enter the account number: ");  
58     //long number = long.Parse(Console.ReadLine());  
59  
60     long number = BankAccount.NextNumber();  
61  
62     Console.WriteLine("Enter the account balance: ");  
63     decimal balance = decimal.Parse(Console.ReadLine());  
64  
65     created.Populate(number, balance);  
66     //created.accNo = number;  
67     //created.accBal = balance;  
68     //created.accType = AccountType.Checking;  
69  
70     return created;  
71 }  
72  
73 Ссылка 2  
74 static void Write(BankAccount toWrite)  
75 {  
76     Console.WriteLine("Account number is {0}", toWrite.GetAccNo());  
77     Console.WriteLine("Account balance is {0}", toWrite.GetAccBal());  
78     Console.WriteLine("Account type is {0}", toWrite.GetAccountType());  
79 }  
80 }
```

```
C:\WINDOWS\system32\cmd  
Enter the account balance!: 124  
Account number is 1  
Account balance is 124  
Account type is Checking  
Enter the account balance!: 412  
Account number is 2  
Account balance is 412  
Account type is Checking  
Для продолжения нажмите любую клавишу . . . |
```

Рисунок 4 – Добавление статического поля и метода для генерации номеров

В классе BankAccount значение поля nextAccNo было явно инициализировано равным 123. После этого программа была скомпилирована, и все ошибки были исправлены. Проверено, что данные вводятся корректно, и подтверждено, что два созданных счета имеют номера 123 и 124.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd  
Enter the account balance!: 312  
Account number is 124  
Account balance is 312  
Account type is Checking  
Enter the account balance!: 32  
Account number is 125  
Account balance is 32  
Account type is Checking  
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .  
|
```

Рисунок 5 – Инициализация номера счета и проверка

В классе BankAccount была выполнена дальнейшая инкапсуляция. Метод Populate был изменен, оставив только один параметр — decimal balance. Внутри метода поле accNo было назначено с помощью статического метода NextNumber, который был изменен на private. В методе NewBankAccount было закомментировано объявление и инициализация переменной number.

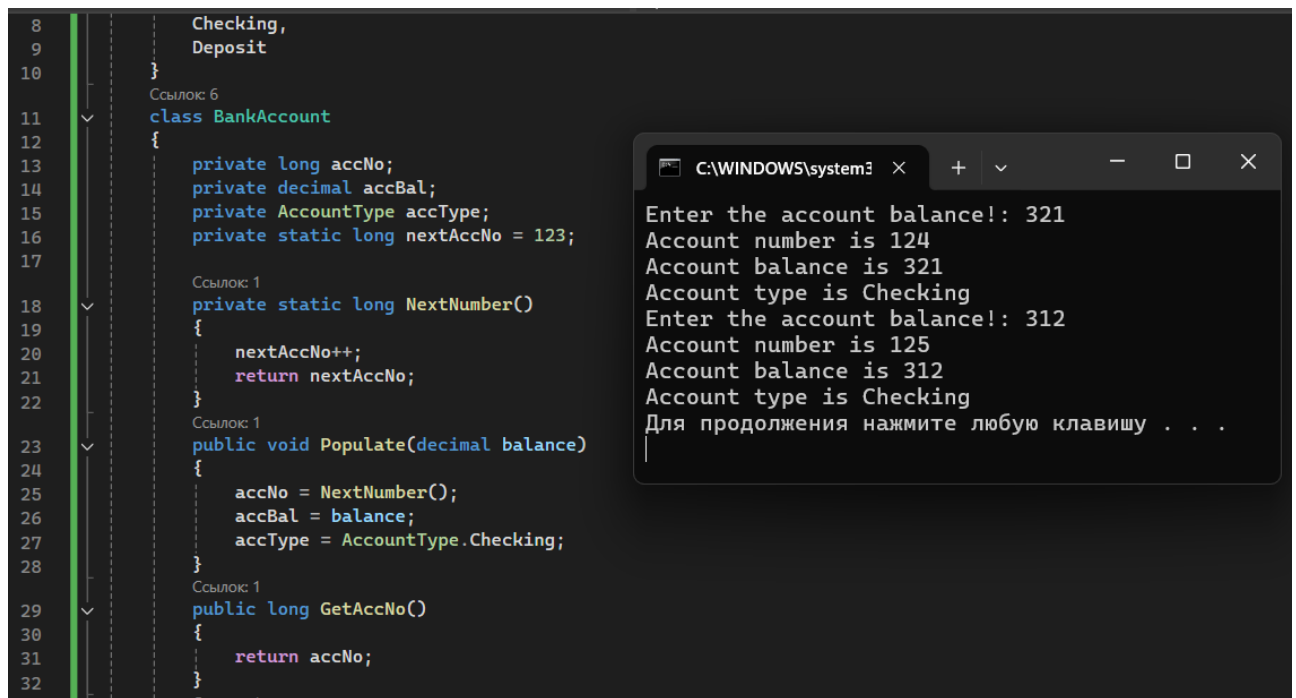


Рисунок 6 – Дальнейшая инкапсуляция и модификация метода Populate

Реализована диаграмма класса для данного упражнения (Диаграмма 2).

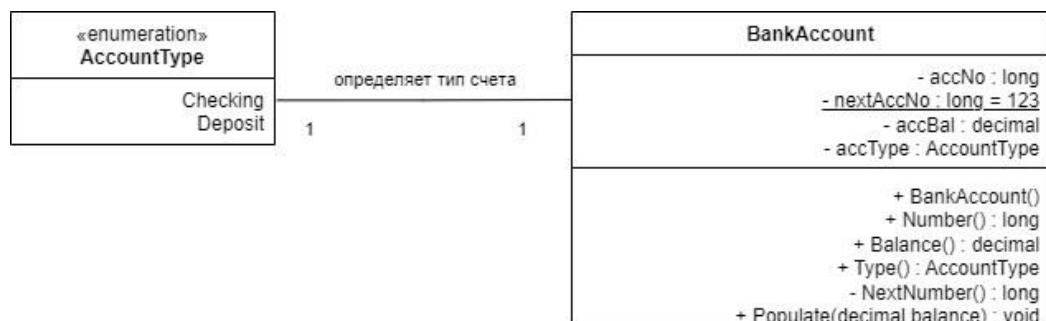


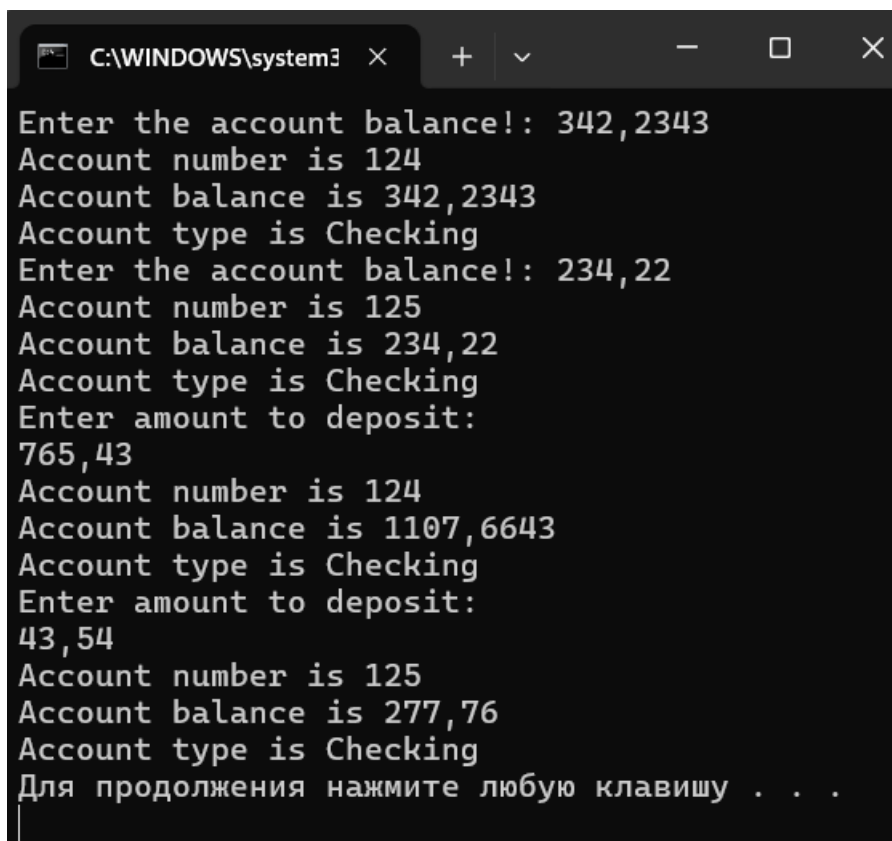
Диаграмма 2 – Диаграмма классов для упражнения 2

3. Добавление методов Withdraw и Deposit.

В класс `BankAccount` был добавлен метод `Deposit`, который возвращает значение типа `decimal` и принимает параметр `amount` типа `decimal`. Этот параметр добавляется к балансу счета, хранящемуся в переменной `accBal`.

Также в класс `CreateAccount` был добавлен метод `TestDeposit`, принимающий параметр типа `BankAccount`. В этом методе реализована подсказка пользователю ввести сумму для депозита. Введенное значение преобразуется в десятичное и присваивается переменной `amount`, после чего вызывается метод `Deposit` с этим значением.

В метод `Main` были добавлены вызовы `TestDeposit` для параметров `berts` и `freds`, а также реализован метод `Write` для отображения информации о счетах после внесения депозита.



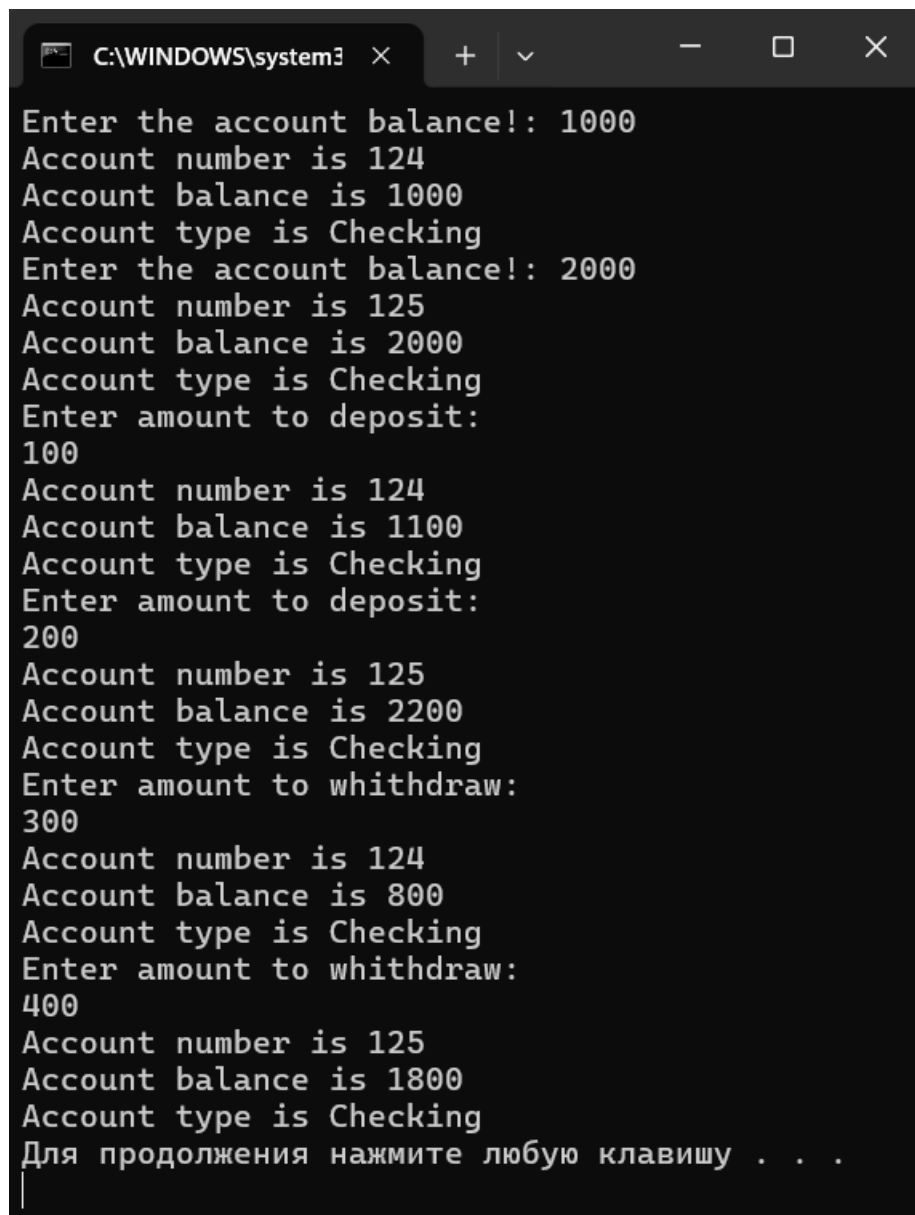
```
C:\WINDOWS\system32
Enter the account balance!: 342,2343
Account number is 124
Account balance is 342,2343
Account type is Checking
Enter the account balance!: 234,22
Account number is 125
Account balance is 234,22
Account type is Checking
Enter amount to deposit:
765,43
Account number is 124
Account balance is 1107,6643
Account type is Checking
Enter amount to deposit:
43,54
Account number is 125
Account balance is 277,76
Account type is Checking
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Рисунок 7 – Добавление метода `Deposit` и тестирования депозита

В класс BankAccount был добавлен метод Withdraw, который возвращает значение типа bool и принимает параметр amount типа decimal. Этот метод реализует логику снятия средств со счета.

В метод Main был добавлен вызов метода TestWithdraw, который использует метод Write для отображения информации о счетах после попытки снятия средств.

После внесения всех изменений программа была успешно скомпилирована, ошибки были исправлены, и проверено, что данные вводятся корректно.



```
C:\WINDOWS\system32
Enter the account balance!: 1000
Account number is 124
Account balance is 1000
Account type is Checking
Enter the account balance!: 2000
Account number is 125
Account balance is 2000
Account type is Checking
Enter amount to deposit:
100
Account number is 124
Account balance is 1100
Account type is Checking
Enter amount to deposit:
200
Account number is 125
Account balance is 2200
Account type is Checking
Enter amount to whithdraw:
300
Account number is 124
Account balance is 800
Account type is Checking
Enter amount to whithdraw:
400
Account number is 125
Account balance is 1800
Account type is Checking
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
|
```

Рисунок 8 – Добавление метода Withdraw и тестирование

Реализована диаграмма класса для данного упражнения (Диаграмма 3).

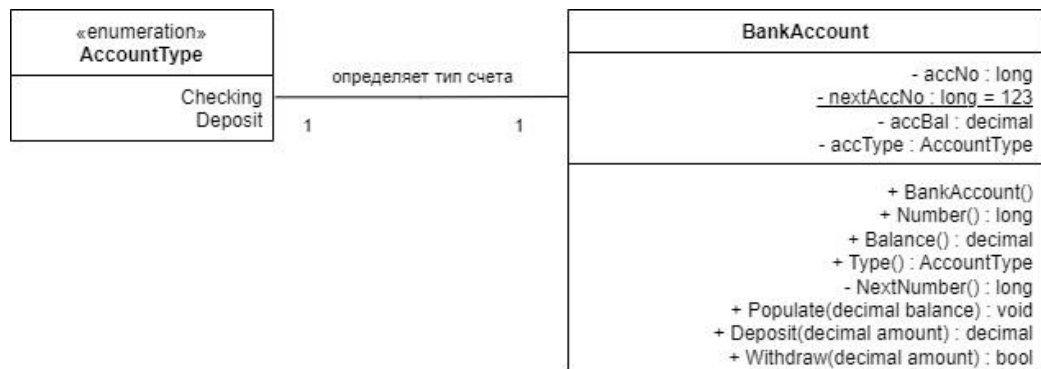


Диаграмма 3 – Диаграмма классов для упражнения 3

ВЫВОД

По результатам выполнения работы было установлено, что преобразование структуры в класс и применение инкапсуляции обеспечивают контроль доступа к данным через методы. Реализация методов для работы с полями объекта, а также использование статических методов для генерации номеров счетов позволяют автоматизировать процесс создания объектов и упрощают управление данными. Методы пополнения и снятия средств работают корректно, обеспечивая выполнение операций с балансом.

ИСХОДНЫЙ КОД

Начальный код:

```
using System;

namespace FileDetails
{
    enum AccountType
    {
        Checking,
        Deposit
    }
    struct BankAccount
    {
        public long accNo;
        public decimal accBal;
        public AccountType accType;
    }
    class CreateAccount
    {
        static void Main()
        {
            BankAccount berts = NewBankAccount();
            Write(berts);

            BankAccount freds = NewBankAccount();
            Write(freds);
        }

        static BankAccount NewBankAccount()
        {
            BankAccount created;

            Console.Write("Enter the account number : ");
            long number = long.Parse(Console.ReadLine());

            Console.Write("Enter the account balance! : ");
            decimal balance =
decimal.Parse(Console.ReadLine());

            created.accNo = number;
            created.accBal = balance;
            created.accType = AccountType.Checking;

            return created;
        }

        static void Write(BankAccount toWrite)
        {
            Console.WriteLine("Account number is {0}",
toWrite.accNo);
```

```

        Console.WriteLine("Account balance is {0}",
toWrite.accBal);
        Console.WriteLine("Account type is {0}",
toWrite.accType.ToString());
    }
}
}

```

Упражнение 1:

```

using System;

namespace FileDetails
{
    enum AccountType
    {
        Checking,
        Deposit
    }
    class BankAccount
    {
        private long accNo;
        private decimal accBal;
        private AccountType accType;

        public void Populate(long number, decimal balance)
        {
            accNo = number;
            accBal = balance;
            accType = AccountType.Checking;
        }
        public long GetAccNo()
        {
            return accNo;
        }
        public decimal GetAccBal()
        {
            return accBal;
        }
        public AccountType GetAccountType()
        {
            return accType;
        }
    }
    class CreateAccount
    {
        static void Main()
        {
            BankAccount berts = NewBankAccount();
            Write(berts);

            BankAccount freds = NewBankAccount();
            Write(freds);
        }
    }
}

```

```

    }

    static BankAccount NewBankAccount()
    {
        BankAccount created = new BankAccount();

        Console.WriteLine("Enter the account number: ");
        long number = long.Parse(Console.ReadLine());

        Console.WriteLine("Enter the account balance!: ");
        decimal balance =
decimal.Parse(Console.ReadLine());

        created.Populate(number, balance);
        //created.accNo = number;
        //created.accBal = balance;
        //created.accType = AccountType.Checking;

        return created;
    }

    static void Write(BankAccount toWrite)
    {
        Console.WriteLine("Account number is {0}",
toWrite.GetAccNo());
        Console.WriteLine("Account balance is {0}",
toWrite.GetAccBal());
        Console.WriteLine("Account type is {0}",
toWrite.GetAccountType());
    }
}
}

```

Упражнение 2 (6):

```

using System;
using System.Data.SqlTypes;

namespace FileDetails
{
    enum AccountType
    {
        Checking,
        Deposit
    }
    class BankAccount
    {
        private long accNo;
        private decimal accBal;
        private AccountType accType;
        private static long nextAccNo;

        public static long NextNumber()

```

```

    {
        nextAccNo++;
        return nextAccNo;
    }
    public void Populate(long number, decimal balance)
    {
        accNo = number;
        accBal = balance;
        accType = AccountType.Checking;
    }
    public long GetAccNo()
    {
        return accNo;
    }
    public decimal GetAccBal()
    {
        return accBal;
    }
    public AccountType GetAccountType()
    {
        return accType;
    }
}
class CreateAccount
{
    static void Main()
    {
        BankAccount berts = NewBankAccount();
        Write(berts);

        BankAccount freds = NewBankAccount();
        Write(freds);
    }

    static BankAccount NewBankAccount()
    {
        BankAccount created = new BankAccount();

        // Console.Write("Enter the account number: ");
        //long number = long.Parse(Console.ReadLine());

        long number = BankAccount.NextNumber();

        Console.Write("Enter the account balance!: ");
        decimal balance =
decimal.Parse(Console.ReadLine());

        created.Populate(number, balance);
        //created.accNo = number;
        //created.accBal = balance;
        //created.accType = AccountType.Checking;

        return created;
    }
}

```

```

    }

    static void Write(BankAccount toWrite)
    {
        Console.WriteLine("Account number is {0}",
toWrite.GetAccNo());
        Console.WriteLine("Account balance is {0}",
toWrite.GetAccBal());
        Console.WriteLine("Account type is {0}",
toWrite.GetAccountType());
    }
}
}

```

Упражнение 2 (12):

```

using System;
using System.Data.SqlTypes;

namespace FileDetails
{
    enum AccountType
    {
        Checking,
        Deposit
    }
    class BankAccount
    {
        private long accNo;
        private decimal accBal;
        private AccountType accType;
        private static long nextAccNo = 123;

        private static long NextNumber()
        {
            nextAccNo++;
            return nextAccNo;
        }
        public void Populate(decimal balance)
        {
            accNo = NextNumber();
            accBal = balance;
            accType = AccountType.Checking;
        }
        public long GetAccNo()
        {
            return accNo;
        }
        public decimal GetAccBal()
        {
            return accBal;
        }
    }
}

```



```

        public AccountType GetAccountType()
        {
            return accType;
        }
    }
    class CreateAccount
    {
        static void Main()
        {
            BankAccount berts = NewBankAccount();
            Write(berts);

            BankAccount freds = NewBankAccount();
            Write(freds);
        }

        static BankAccount NewBankAccount()
        {
            BankAccount created = new BankAccount();

            // Console.Write("Enter the account number: ");
            //long number = long.Parse(Console.ReadLine());

            //long number = BankAccount.NextNumber();

            Console.Write("Enter the account balance!: ");
            decimal balance =
decimal.Parse(Console.ReadLine());

            created.Populate(balance);
            //created.accNo = number;
            //created.accBal = balance;
            //created.accType = AccountType.Checking;

            return created;
        }

        static void Write(BankAccount toWrite)
        {
            Console.WriteLine("Account number is {0}",
toWrite.GetAccNo());
            Console.WriteLine("Account balance is {0}",
toWrite.GetAccBal());
            Console.WriteLine("Account type is {0}",
toWrite.GetAccountType());
        }
    }
}

```

Упражнение 3:

```

using System;
using System.Diagnostics.Contracts;

namespace FileDetails
{
    enum AccountType
    {
        Checking,
        Deposit
    }
    class BankAccount
    {
        private long accNo;
        private decimal accBal;
        private AccountType accType;
        private static long nextAccNo = 123;

        private static long NextNumber()
        {
            nextAccNo++;
            return nextAccNo;
        }
        public void Populate(decimal balance)
        {
            accNo = NextNumber();
            accBal = balance;
            accType = AccountType.Checking;
        }
        public long GetAccNo()
        {
            return accNo;
        }
        public decimal GetAccBal()
        {
            return accBal;
        }
        public AccountType GetAccountType()
        {
            return accType;
        }

        public decimal Deposit(decimal amount)
        {
            accBal += amount;
            return accBal;
        }

        public bool Withdraw(decimal amount)
        {
            accBal -= amount;
            return true;
        }
    }
}

```

```

    }
}
class CreateAccount
{
    static void Main()
    {
        BankAccount berts = NewBankAccount();
        Write(berts);

        BankAccount freds = NewBankAccount();
        Write(freds);

        TestDeposit(berts);
        Write(berts);

        TestDeposit(freds);
        Write(freds);

        TestWithdraw(berts);
        Write(berts);

        TestWithdraw(freds);
        Write(freds);
    }

    static BankAccount NewBankAccount()
    {
        BankAccount created = new BankAccount();

        Console.WriteLine("Enter the account balance!: ");
        decimal balance =
decimal.Parse(Console.ReadLine());
        created.Populate(balance);
        return created;
    }

    static void Write(BankAccount toWrite)
    {
        Console.WriteLine("Account number is {0}",
toWrite.GetAccNo());
        Console.WriteLine("Account balance is {0}",
toWrite.GetAccBal());
        Console.WriteLine("Account type is {0}",
toWrite.GetAccountType());
    }
    public static void TestDeposit(BankAccount acc)
    {
        Console.WriteLine("Enter amount to deposit: ");
        string line = Console.ReadLine();
        decimal amount = decimal.Parse(line);
        acc.Deposit(amount);
    }
}

```

```
public static void TestWithdraw(BankAccount acc)
{
    Console.WriteLine("Enter amount to whithdraw: ");
    string line = Console.ReadLine();
    decimal amount = decimal.Parse(line);
    acc.Withdraw(amount);
}
}
```