РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Министър на образованието и науката

З А П О В Е Д

№ РД09-473/ 25.02.2021 г.

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 2, ал. 1 и 2 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс

У Т В Ъ Р Ж Д А В А М

Национална изпитна програма за провеждане на държавен изпит за придобиване на втора степен на професионална квалификация за специалност **код 4810101 „Програмно осигуряване“** от професия **код 481010 „Програмист“** от професионално направление **код 481 „Компютърни науки“**.

25.2.2021 г.

X

КРАСИМИР ВЪЛЧЕВ
Министър на образованието и науката
Signed by: Petar Nikolaev Nikolov

Приложение

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ

НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

	Код по СППОО	**Наименование**
Професионално направление	**481**	*Компютърни науки*
Професия	**481010**	*Програмист*
Специалност	**4810101**	*Програмно осигуряване*

Утвърдена със Заповед № РД09-473/ 25.02.2021 г.

София, 2020 г.

I. ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитна програма е предназначена за провеждане на държавния изпит за придобиване на **втора** степен на професионална квалификация по специалност код **4810101 „Програмно осигуряване“,** професия код **481010 „Програмист“** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетентности на обучаваните, изискващи се за придобиване на втора степен по изучаваната професия **„Програмист“**, специалност **„Програмно осигуряване“**.

Националната изпитна програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО) и чл. 2, ал. 1 и 2 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация.

II. ОБЯСНИТЕЛНИ БЕЛЕЖКИ

Националната изпитна програма включва:

- за частта по теория на професията – осемнадесет изпитни теми с кратко описание на учебното съдържание по всяка тема и указание за разработване на писмен тест по всяка изпитна тема;
- за частта по практика на професията – указание за съдържанието на индивидуалните задания;
- критериите за оценяване на резултатите от обучението;
- система за оценяване;
- препоръчителна литература.
- Приложения:

  а. Примерен изпитен билет;

  б. Примерно индивидуално задание;

  в. Примерно указание за разработване на писмен тест.

Държавният изпит – част по теория на професията, се провежда като писмен изпит по една и съща изпитна тема за учениците и/или за обучаваните за дадено училище или обучаваща институция.

Училището/обучаващата институция въз основа на писмено заявено желание на обучаемите по чл. 3, ал. 11 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация може да организира провеждането на държавния изпит – част по теория на професията като писмен тест.

С изпитната тема или изпитния тест се проверява задължителното за усвояване и контрол учебно съдържание на равнища „Знание“, „Разбиране“ и „Приложение“, като броят и равнището на всяка задача се определят към критериите за оценка за всяка изпитна тема.

При избран от училището/обучаващата институция вариант на провеждане на изпита с писмен тест въз основа на критериите за оценка към всяка изпитна тема се съставят тестовите задачи.

Всяка тестова задача задължително съдържа глагол (при възможност започва с глагол), изразяващ действието, което трябва да извърши обучаваният, и показващ равнището по таксономията на Блум, еталона на верния отговор и ключ за оценяване - пълния отговор за който се получават максимален брой точки съобразно равнището на задачата, определени в таблицата за критериите за оценка на всяка изпитна тема.

Към всеки тест се разработва:

1. Указание за работа, която включва:
   - целта на теста - какви знания и умения се оценяват с него;
   - представяне и описание на теста - брой задачи, типология (задачи със свободен отговор; задачи за допълване/съотнасяне; задачи с изборен отговор) и начин на работа с тях;
   - продължителност на работа с теста;
   - начин на оценяване на резултатите от теста.
2. Методически указания за комисията по оценяване

Всеки член на комисията по оценяване получава тестовите задачи, еталона на верния отговор и ключ за оценяване.

За оценката на писмена работа по изпитна тема комисията по оценяване на изпита – част по теория на професията, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, определя за всеки критерий конкретни показатели, чрез които да се диференцира определеният брой присъдени точки.

За оценката на писмения тест комисията използва еталона на верния отговор и ключ за оценяване.

Чрез държавния изпит – част по практика на професията и специалността, се проверяват и оценяват професионалните умения и компетентности на обучаваните, отговарящи на **втора** степен на професионална квалификация. Изпитът се провежда по индивидуални задания и

критерии за оценяване, изготвени от комисията за провеждане и оценяване на изпита - част по практика на професията. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с един повече от броя на явяващите се в деня на изпита.

III. ИЗПИТНИ ТЕМИ

Посочените задачи в изпитните теми са примерни. Езикът за програмиране може да бъде C#, C++, Java или друг изучаван програмен език.

Изпитна тема № 1: ***Програмиране***

Основни понятия: програмиране, език за програмиране, алгоритъм, среда за разработка (IDE), компилация и интерпретация. Пресмятания, оператори, изрази. Условни конструкции. Логически изрази и оператори за сравнение. Вложени условни оператори. Цикли. Вложени цикли. Подпрограми (функции/методи), параметри, връщана стойност. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:** Разполагате със следния програмен код:

Program.cs

```
age = int.Parse(Console.ReadLine());
washingMachinePrice = int.Parse(Console.ReadLine());
presentPrice = int.Parse(Console.ReadLine());

int savings = 0;
int moneyFromPresents = 0;
int bonus = 0;
for (int i = 1; i < age; i--) {
    if (i % 2 != 0)
        savings += bonus;
        savings -= 1;
        bonus += 10;
     else {
        moneyFromPresents += presentPrice;
    }
}

var allMoney = savings + moneyFromPresents;
if (allMoney == washingMachinePrice)
```

```
   Console.WriteLine("Yes! {0:F2}", allMoney - washingMachinePrice);
else
   Console.WriteLine("No! {0:F2}", washingMachinePrice - allMoney);
```

Открийте и поправете грешките във вече написания програмен код, така че да се реши поставената по-долу задача. Допълнете кода.

Лили вече е на **N години**. За всеки свой **рожден ден** тя получава подарък. За **нечетните** рождени дни (**1, 3, 5...n**) получава **играчки**, а за всеки **четен** (**2, 4, 6...n**) получава **пари**. За **втория рожден ден** получава **10.00 лв.**, като **сумата се увеличава с 10.00 лв. за всеки следващ четен рожден ден** (**2 -> 10**, **4 -> 20**, **6 -> 30**...и т.н.). През годините Лили тайно е спестявала парите. **Братът** на Лили, **в годините**, които тя **получава пари**, **взима по 1.00 лев** от тях. Лили **продала играчките,** получени през годините, **всяка за P лева** и **добавила** сумата **към спестените пари**. С парите искала да си **купи пералня за X лева**. Напишете програма, която да пресмята **колко пари е събрала** и дали ѝ **стигат да си купи пералня**.

Вход

От конзолата се прочитат **3 числа**, на отделни редове:

- **Възрастта** на Лили – **цяло число** в интервала **[1...77]**
- **Цената на пералнята** – число в интервала **[1.00...10 000.00]**
- **Единична цена на играчка** – **цяло число** в интервала **[0...40]**

Изход

Да се отпечата на конзолата един ред:

- Ако парите на Лили са достатъчни:
  - “**`Yes! {N}`**” – където **N** е остатъка пари след покупката
- Ако парите не са достатъчни:
  - “**`No! {M}`**“ – където **M** е сумата, която не достига
- Числата **N** и **M** трябва да са **форматирани до вторият знак след десетичната запетая**.

Примерен вход и изход

Примери:

Вход	Изход	Коментари
10 170.00 6	Yes! 5.00	Първи рожден ден получава играчка; 2-ри -> 10лв; 3-ти -> играчка; 4-ти -> 10 + 10 = 20лв; 5-ти -> играчка; 6-ти -> 20 + 10 = 30лв; 7-ми -> играчка; 8-ми -> 30 + 10 = 40лв; 9-ти -> играчка; 10-ти -> 40 + 10 = 50лв. Спестила е -> 10 + 20 + 30 + 40 + 50 = 150лв. Продала е 5 играчки по 6 лв = 30лв. Брат ѝ взел 5 пъти по 1 лев = 5лв. Остават -> 150 + 30 – 5 = 175лв. 175 >= 170 (цената на пералнята) успяла е да я купи и са и останали 175-170 = 5 лв.
21 1570.98 3	No! 997.98	Спестила е 550лв. Продала е 11 играчки по 3 лв = 33лв. Брат ѝ взимал 10 години по 1 лев = 10лв. Останали 550 + 33 – 10 = 573лв 573 < 1570.98 – не е успяла да купи пералня. Не ѝ достигат 1570.98–573 = 997.98лв

Критерии за оценяване на изпитна тема № 1	***Максимален брой точки***
1. Дефинира понятията: програмиране, език за програмиране, алгоритъм, среда за разработка (IDE), компилация и интерпретация.	12
2. Работи с променливи и данни. Създава числови изрази и извършва пресмятания.	12

3. Дефинира и прилага условни конструкции. Обяснява операторите за сравнение, пресмята логически изрази. Дефинира и прилага вложени условни оператори.	18
4. Дефинира и прилага операторите за цикли: for, while, do-while. Дефинира и прилага вложени цикли Обяснява същността и предимствата на подпрограмите (функции/методи). Дефинира и извиква методи. Работа с параметри и върнати стойности.	18
5. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

Изпитна тема № 2: ***Програмиране***

Команди за работа със сорс-контрол системи. Видове типове данни, бройни системи и понятие за обект. Работа с масиви и списъци. Дебъгване и работа с дебъгер. Символни низове и работа с текст. Многомерни масиви. Речници и хеш-таблици. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Разполагате със следния програмен код:

Program.cs

```
var book = new Dictionary <string, string> ();
while (true) {
    var line = Console.ReadLine().Split(' ');
    switch (line[0]) {
        case "A": {
            book[line[1]] = line[2];
            break;
        }
        case "S": {
            if (book.ContainsKey(line[1])) Console.WriteLine("{0} -> {1}",
line[1], book[line[1]]);
            else Console.WriteLine("Contact {0} does not exist.", line[1]);
            break;
        }
        case "END":
            return;
    }
}
```

Открийте и поправете грешките във вече написания програмен код, така че да решава следната задача:

Напишете програма, която получава информация от конзолата за хора и техните телефонни номера. Всеки запис трябва да има само едно име и телефон (и двете се пазят в низ). На всеки ред ще получите някоя от следните команди:

- A {име} {телефон} = добавя записа към телефонния указател. В случай че се добавя име, което вече съществува в указателя трябва да смените съществуващия номер с новия.
- S {име} = търси се човек с такива име и се извежда резултат във формат "{име} -> {номер}". В случай на не съществуващ контакт, изведете "Contact {име} does not exist.".
- END = спира получаването на команди

Примери:

Вход	Изход
A Minchev 0899148872 S Peter S Minchev END	Contact Peter does not exist. Minchev -> 0899148872
A Peter 112 A Peter 911 S Peter END	Peter 911

Критерии за оценяване на изпитна тема № 2	*Максимален брой точки*
1. Дефинира понятието сорс-контрол система. Познава начините за работа със сорс-контрол система.	10
2. Описва типове данни.	8
3. Познава бройните системи.	8
4. Умее да работи с масиви и списъци. Различава масиви и списъци.	8
5. Познава начините за работа с текстови низове и текст.	8
6. Дефинира многомерни масиви.	8
7. Знае речници и хеш таблици.	10
8. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

Изпитна тема № 3: ***Обектно-ориентирано програмиране***

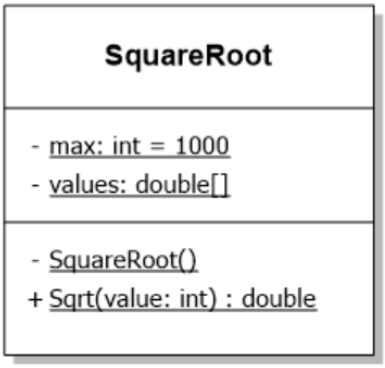
Клас, конструктор, полета, свойства, създаване на обекти от клас. Функции/методи в класовете, ключова дума ***this****. Енкапсулация на данни в класовете, методи за достъп и промяна на полета (getters/setters). Статични полета и методи в класовете. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.*

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Напишете клас, който съдържа метод, който връща корен квадратен при подадена заявка. Възможно е да получите голям брой заявки, така че трябва да отговаряте бързо на всяка една от тези заявки. Реализирайте *Main*() метод, който да приема едно число – брой на последващите редове. От всеки следващ ред се задава едно цяло число в интервала [1; 1000].

Реализирайте класа *SquareRoot* по следната диаграма:



Пример:

Вход	Изход
5 25 8 3 100 4	5 2.82842712474619 1.73205080756888 10 2

Фрагмент:

SquareRoot.cs

```
static class SquareRoot
{
     private static int max = 1000;
     private static double[] values;
```

```
    static SquareRoot()
    {
        values = new double[max + 1];
        for (int i = 1; i <= max; i++) values[i] = Math.Sqrt(i);
    }

    public static double Sqrt(int value)
    {
        return values[value];
    }
}
```

Класът *SquareRoot* трябва да работи със следния програмен фрагмент:

Program.cs

```
int n = int.Parse(Console.ReadLine());
while (n > 0)
{
    int number = int.Parse(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine(SquareRoot.Sqrt(number));
    n--;
}
```

Критерии за оценяване на изпитна тема № 3	***Максимален брой точки***
1. Дефинира: клас, конструктор, полета, свойства, създаване на обекти от клас.	16
2. Дефинира функции/методи в клас.	12
3. Познава ключовата дума **this**. Енкапсулира данни в класовете. Познава методите за достъп и промяна на полета.	18
4. Работи със статични членове в клас.	18
5. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	36
Общ брой точки:	**100**

Изпитна тема № 4: ***Обектно-ориентирано програмиране***

Шаблонни класове и методи. Наследяване, абстракция и интерфейси. Полиморфизъм. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Създайте абстрактен клас ColoredFigure, който притежава:

- Поле color за отбелязване на цвета (като низ)
- Поле size за отбелязване на размер на фигурата
- Конструктор, който приема за параметри цвят и размер
- Метод Show(), който отпечатва цвета и размера на обекта.
- Абстрактен метод GetName(), който връща името на фигурата
- Абстрактен метод GetArea(), който връща лицето на фигурата

Създайте клас Triangle, който наследява ColoredFigure, като този клас има:

- Конструктор, който извиква конструктора на суперкласа
- Дефиниция за абстрактния метод GetName(), като този метод връща низа "Triangle".
- Дефиниция за абстрактния метод GetArea(), като този метод връща лицето на триъгълника, като триъгълникът се приема за равностранен, със страна size. Използвайте формулата: $S = \frac{(size)^2 * \sqrt{3}}{4}$

Създайте клас Square, който наследява ColoredFigure, като този клас има:

- Конструктор, който извиква конструктора на суперкласа
- Дефиниция за абстрактния метод GetName(), като този метод връща низа "Square".
- Дефиниция за абстрактния метод GetArea(), като този метод връща лицето на квадрата със страна size.

Създайте клас Circle, който наследява ColoredFigure, като този клас има:

- Конструктор, който извиква конструктора на суперкласа
- Дефиниция за абстрактния метод GetName(), като този метод връща низа "Circle".

- Дефиниция за абстрактния метод GetArea(), като този метод връща лицето на кръга, с радиус size.

Вход:

На първия ред на входа има единствено цяло число N – брой заявки. От следващите N реда се подава заявка в един от следните формати:

- Triangle <цвят> <размер>
- Circle <цвят> <размер>
- Square <цвят> <размер>

Изход:

За всяка заявка трябва да създаде обект от съответния клас, след което трябва да изпечатате 4 реда:

<име на фигурата>:

Color: <цвят>

Size: <размер>

Area: <лице>

Отпечатайте лицето с точно два знака след запетаята.

Пример:

Вход	Изход
3 Circle blue 1 Square red 2 Triangle green 3	Circle: Color: blue Size: 1 Area: 3.14 Square: Color: red Size: 2 Area: 4.00 Triangle: Color: green Size: 3 Area: 7.79

Фрагмент:

```
ColoredFigure.cs
```

```
public abstract class ColoredFigure {
    protected string color;

    protected double size;

    public ColoredFigure(string color, double size) {
        this.color = color;
        this.size = size;
    }

    public void Show() {
        Console.WriteLine(string.Format("Color: {0}", this.color));
        Console.WriteLine(string.Format("Size: {0}", this.size));
    }

    public abstract string GetName();

    public abstract double GetArea();
}
```

Circle.cs

```
public class Circle: ColoredFigure {
    public Circle(string color, double size): base(color, size) { }

    public override double GetArea() {
        return Math.PI * Math.Pow(base.size, 2.0);
    }

    public override string GetName() {
        return "Circle";
    }
}
```

Triangle.cs

```
public class Triangle: ColoredFigure {
    public Triangle(string color, double size): base(color, size) {}

    public override double GetArea() {
        return (Math.Pow(base.size, 2.0) * Math.Sqrt(3)) / 4.0;
    }

    public override string GetName() {
        return "Triangle";
    }
}
```

Square.cs

```
public class Square: ColoredFigure {
    public Square(string color, double size): base(color, size) {}

    public override double GetArea() {
        return Math.Pow(base.size, 2.0);
    }

    public override string GetName() {
        return "Square";
    }
}
```

Program.cs

```
class Program {
    static void Main(string[] args) {
        int n = int.Parse(Console.ReadLine());
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            var cmd = Console.ReadLine().Split();
            switch (cmd[0]) {
                case "Circle": {
                    Circle circle = new Circle(cmd[1], double.Parse(cmd[2]));
                    Console.WriteLine(string.Format("Name: {0}",
circle.GetName()));
                    circle.Show();
                    Console.WriteLine(string.Format("Area: {0:f2}",
circle.GetArea()));
                    break;
                }
                case "Square": {
                    Square square = new Square(cmd[1], double.Parse(cmd[2]));
```

```
                    Console.WriteLine(string.Format("Name: {0}",
square.GetName()));
                    square.Show();
                    Console.WriteLine(string.Format("Area: {0:f2}",
square.GetArea()));
                    break;
                }
                case "Triangle": {
                    Triangle triangle = new Triangle(cmd[1],
double.Parse(cmd[2]));
                    Console.WriteLine(string.Format("Name: {0}",
triangle.GetName()));
                    triangle.Show();
                    Console.WriteLine(string.Format("Area: {0:f2}",
triangle.GetArea()));
                    break;
                }
            }
        }
    }
}
```

Критерии за оценяване на изпитна тема № 4	***Максимален брой точки***
1. Познава и прилага концепцията типизиране на класове, чрез шаблонни класове и методи.	12
2. Познава концепцията за наследяване и абстракция.	12
3. Различава презаписване (override) и презареждане (overload) на метод	12
4. Различава клас и интерфейс.	12
5. Разбира концепцията за полиморфизъм.	12
6. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

Изпитна тема № 5: ***Обектно-ориентирано програмиране***

Итератори. Компаратори. Ламбда изрази и функции. Библиотека за обработка на колекции. Изключения. Работа с потоци и файлове. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Напишете програма, която моделира 2 превозни средства (**Car** и **Truck**). Трябва да може да симулирате **шофиране** и **презареждане** на превозните средства. **Car** и **truck** имат **количество гориво**, **консумация на гориво в литри за км** и могат да бъдат **управлявани на дадено разстояние** и **презаредени с определено количество гориво**. Но през лятото и двете превозни средства използват климатик и тяхната **консумация** за км е завишена с **0.9** литра за **Car** и с **1.6** литра за **Truck**. Също така **камионът** има малка дупка в резервоара и когато се **зарежда** получава само **95%** от **горивото**. **Колата** няма проблеми със зареждането и получава всичкото гориво. Ако превозното средство не може да измине даденото разстояние, горивото му не се променя.

Вход:

- На **първи ред** – информация за колата във формат **{Car {fuel quantity} {liters per km}}**
- На **втори ред** – информация за камиона във формат **{Truck {fuel quantity} {liters per km}}**
- На трети ред – **брой команди N**, които ще бъдат подадени на следващите **N** реда
- На следващите N реда – команди във формат:
    - **Drive Car {distance}**
    - **Drive Truck {distance}**
    - **Refuel Car {liters}**
    - **Refuel Truck {liters}**

Изход:

След всяка **Drive команда** отпечатайте дали колата/камионът може да пропътува разстоянието, като използвате следния формат при успех:

Car/Truck travelled {distance} km

Или при неуспех:

Car/Truck needs refueling

Накрая отпечатайте **оставащото гориво** за колата и камиона закръглено до **2 знака след запетаята** във формат:

Car: {liters}

Truck: {liters}

Пример:

Вход	Изход

Car 15 0.3 Truck 100 0.9 4 Drive Car 9 Drive Car 30 Refuel Car 50 Drive Truck 10	Car travelled 9 km Car needs refueling Truck travelled 10 km Car: 54.20 Truck: 75.00
Car 30.4 0.4 Truck 99.34 0.9 5 Drive Car 500 Drive Car 13.5 Refuel Truck 10.300 Drive Truck 56.2 Refuel Car 100.2	Car needs refueling Car travelled 13.5 km Truck needs refueling Car: 113.05 Truck: 109.13

Фрагмент:

IVehicle.cs

```
interface IVehicle
{
        double Fuel { get; }
        double Litersperkm { get;}
        double Distance { get;}
        void Drive(double km);
        void Refuel(double litres);
}
```

Car.cs

```
class Car : IVehicle
{
        private double fuel, litersperkm, distance;
        public double Fuel { get { return fuel; } }
        public double Litersperkm { get { return litersperkm; } }
        public double Distance { get { return distance; }  }

        public void Drive(double km)
        {
            double travel = litersperkm * km;
            if (travel <= fuel)
            {
                fuel -= travel;
                Console.WriteLine($"Car travelled {km} km");
                distance += km;
            }
            else
            {
```

```
                Console.WriteLine("Car needs refueling");
            }
        }

        public void Refuel(double litres)
        {
            this.fuel += litres;
        }
        public Car(double fuel,double l)
        {
            this.fuel = fuel;
            this.litersperkm = l+0.9;
        }
}
```

Truck.cs

```
 class Truck:IVehicle
{
        private double fuel, litersperkm, distance;
        public double Fuel { get { return fuel; } }
        public double Litersperkm { get { return litersperkm; } }
        public double Distance { get { return distance; } }

        public void Drive(double km)
        {
            double travel = litersperkm * km;
            if (travel <= fuel)
            {
                fuel -= travel;
                Console.WriteLine($"Truck travelled {km} km");
                distance += km;
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("Truck needs refueling");
            }
        }

        public void Refuel(double litres)
        {
            this.fuel += litres;
        }
        public Truck(double fuel, double l)
        {
            this.fuel = fuel*0.95;
            this.litersperkm = l + 1.6;
        }
}
```

Program.cs

```
static void Main(string[] args)
{
            var input =
Console.ReadLine().Split().Skip(1).Select(double.Parse).ToArray();
            Car car = new Car(input[0], input[1]);
            input =
Console.ReadLine().Split().Skip(1).Select(double.Parse).ToArray();
            Truck truck = new Truck(input[0], input[1]);
            int n = int.Parse(Console.ReadLine());
            for (int i = 0; i < n; i++)
            {
                var cmd = Console.ReadLine().Split().ToArray();
                if (cmd[0] == "Drive")
                {
                    if (cmd[1] == "Car")
                    {
                        car.Drive(double.Parse(cmd[2]));
                    }
                    else
                    {
                        truck.Drive(double.Parse(cmd[2]));
                    }
                }
                else
                {
                    if (cmd[1] == "Car")
                    {
                        car.Refuel(double.Parse(cmd[2]));
                    }
                    else
                    {
                        truck.Refuel(double.Parse(cmd[2]));
                    }
                }

            }
            Console.WriteLine($"Car: {car.Fuel:F2}");
            Console.WriteLine($"Truck: {truck.Fuel:f2}");
}
```

Критерии за оценяване на изпитна тема № 5	*Максимален брой точки*
1. Различава итератори и компаратори. Разбира и дава примери за приложението на итераторите и компараторите.	12

2. Познава ламбда изрази и функции. Обяснява начините за описване на различни ламбда изрази и функции.	12
3. Познава техники за работа с библиотека за поточна (*fluent*) обработка на колекции.	18
4. Описва: референции към методи/функции, изключения, работа с потоци и файлове.	18
5. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

Изпитна тема № 6: ***Алгоритми и структури от данни.***

Въведение в алгоритмите. Линейни структури от данни. Списък, стекове, опашки и имплементации. Алгоритми върху линейни структури: подредици, нарастващи редици, площадка от еднакви елементи. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Имплементирайте динамичен свързан списък. Списъкът трябва да поддържа следните операции:

- Добавяне на елемент
- Премахване на елемент по индекс
- Премахване на елемент по референция
- Намиране на индекса на елемент по референция
- Връщане на текущия брой на елементите в списъка
- Индексатор

Фрагмент:

Node.cs

```
public class Node {
    private object element;
    public object Element {
        get {
            return this.element;
        }
        set {
            this.element = value;
        }
    }

    private Node next;
    public Node Next {
        get {
            return this.next;
        }
        set {
            this.next = value;
        }
    }

    public Node(object element, Node prevNode) {
        this.element = element;
        prevNode.next = this;
    }

    public Node(object element) {
        this.element = element;
        next = null;
    }
}
```

DynamicList.cs

```
public class DynamicList {
    private Node head;
    private Node tail;

    private int count;
    public int Count {
        get {
            return this.count;
        }
        private set {
            this.count = value;
        }
    }

    public DynamicList() {
        this.head = null;
        this.tail = null;
        this.count = 0;
    }

    public void Add(object item) {
        if (this.head == null) {
            Node next = new Node(item);
            this.head = next;
            this.tail = next;
        } else {
            Node next = new Node(item, tail);
            this.tail = next;
        }
        this.count++;
    }

    public int IndexOf(object item) {
        Node current = head;
        int index = 0;
        while (current != null) {
            if (current.Element.Equals(item)) return index;
            index++;
            current = current.Next;
        }
        return -1; // Not Found
    }

    public object Remove(int index) {
        Object item = null;
        Node current = head;
        Node previous = null;
        int i = 0;
        while (current != null) {
            if (index == i) {
                item = current.Element;
                previous.Next = current.Next;
                break;
```

```
            }
            i++;
            previous = current;
            current = current.Next;
        }
        return item;
    }

    public int Remove(object item) {
        int index = 0;
        Node current = head;
        while (current != null) {
            if (current.Element.Equals(item)) {
                Remove(index);
                return index;
            }
            index++;
            current = current.Next;
        }
        return -1; // Not Found
    }

    public object this[int index] {
        get {
            Node current = head;
            int i = 0;
            while (current != null) {
                if (i == index) return current.Element;
                i++;
                current = current.Next;
            }
            return null; // Not Found
        }
        set {
            Node current = head;
            int i = 0;
            while (current != null) {
                if (i == index) {
                    current.Element = value;
                    break;
                }
                i++;
                current = current.Next;
            }
        }
    }
}
```

Критерии за оценяване на изпитна тема № 6	*Максимален брой точки*
1. Познава имплементацията на линейни структури от данни от тип списък. Познава и сравнява видовете списъци според начина на имплементация.	12
2. Познава имплементацията на линейни структури от данни от тип стек.	12
3. Познава имплементацията на линейни структури от данни от тип опашка. Различава и сравнява стек и опашка.	18
4. Описва алгоритми върху линейни структури: подредици, нарастващи редици, площадка от еднакви елементи.	18
5. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

Изпитна тема № 7: ***Алгоритми и структури от данни***

Сортиране и търсене. Сортиране, устойчивост, бързи и бавни алгоритми. Метод на пряката селекция, метод на мехурчето, сортиране чрез вмъкване, сортиране чрез броене, бързо сортиране, сортиране чрез сливане и имплементации. Линейно търсене, двоично търсене, интерполационно търсене. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Напишете програма, която сортира таблица от числови стойности по произволна колона.

Вход:

- Входните данни трябва да се прочетат от конзолата.
- На първия ред ще ви бъдат подадени три цели числа R, C и S, разделени с интервал. R е броят на редовете в таблицата, C - броят на колоните, а S - номерът на колоната, по която трябва да бъде сортиран масива.
- На следващите R реда ще са числата от всеки от редовете в таблицата, C на брой, разделени с интервали.
- Входните данни винаги ще са валидни и в описания формат

Изход:

- Изходните данни трябва да бъдат отпечатани на конзолата.
- На R реда трябва да бъдат изведени числата от таблицата, сортирани по указаната колона.

Подсказки:

- Ще се наложи да ползвате двумерен масив или масив от масиви.
- Тествайте задачата с различно големи масиви и различни алгоритми за сортиране.
- Обърнете внимание дали при стабилни и нестабилни алгоритми се получава еднакъв резултат.
- Коментирайте в клас има ли начин за минимизиране на размяната на редовете при сортирането.

Пример 1:

Вход	Изход
3 4 1 1 2 3 4 3 1 2 4 2 3 1 2	1 2 3 4 2 3 1 2 3 1 2 4

Коментар към пример 1: Има 3 реда и 4 колони. Вторият и третият ред трябва да разменят местата си, ако сортираме по колона 1.

Пример 2:

Вход	Изход
4 2 2 1 2 3 1 2 3 4 4	3 1 1 2 2 3 4 4

Коментар към пример 2: Има 4 реда и 2 колони. Първият и вторият ред трябва да разменят местата си, ако сортираме по колона 2.

Фрагмент:

Program.cs

```
if (number == 5)
{
     var input = Console.ReadLine().Split(' ').Select(int.Parse).ToArray();
     var d2arr = new int[input[0]][];
     var sort = new int[input[1]];
     for (int r = 0; r < input[0]; r++)
     {
          d2arr[r] = new int[input[1]];
          var arr = Console.ReadLine().Split(' ');
          for (int c = 0; c < input[1]; c++)
          d2arr[r][c] = int.Parse(arr[c]);
     }
     Sorting.Sort2D(d2arr, input[2] - 1);
     for (int r = 0; r < input[0]; r++)
     Console.WriteLine(string.Join(" ", d2arr[r]));
}
```

Критерии за оценяване на изпитна тема № 7	*Максимален брой точки*
1. Различава и сравнява алгоритми за сортиране и търсене. Дефинира понятията устойчивост и сложност на алгоритмите.	12
2. Разграничава различните алгоритми за сортиране.	12
3. Познава имплементацията на алгоритмите за сортиране.	18
4. Различава и сравнява алгоритми за линейно търсене, двоично търсене и интерполационно търсене.	18
5. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

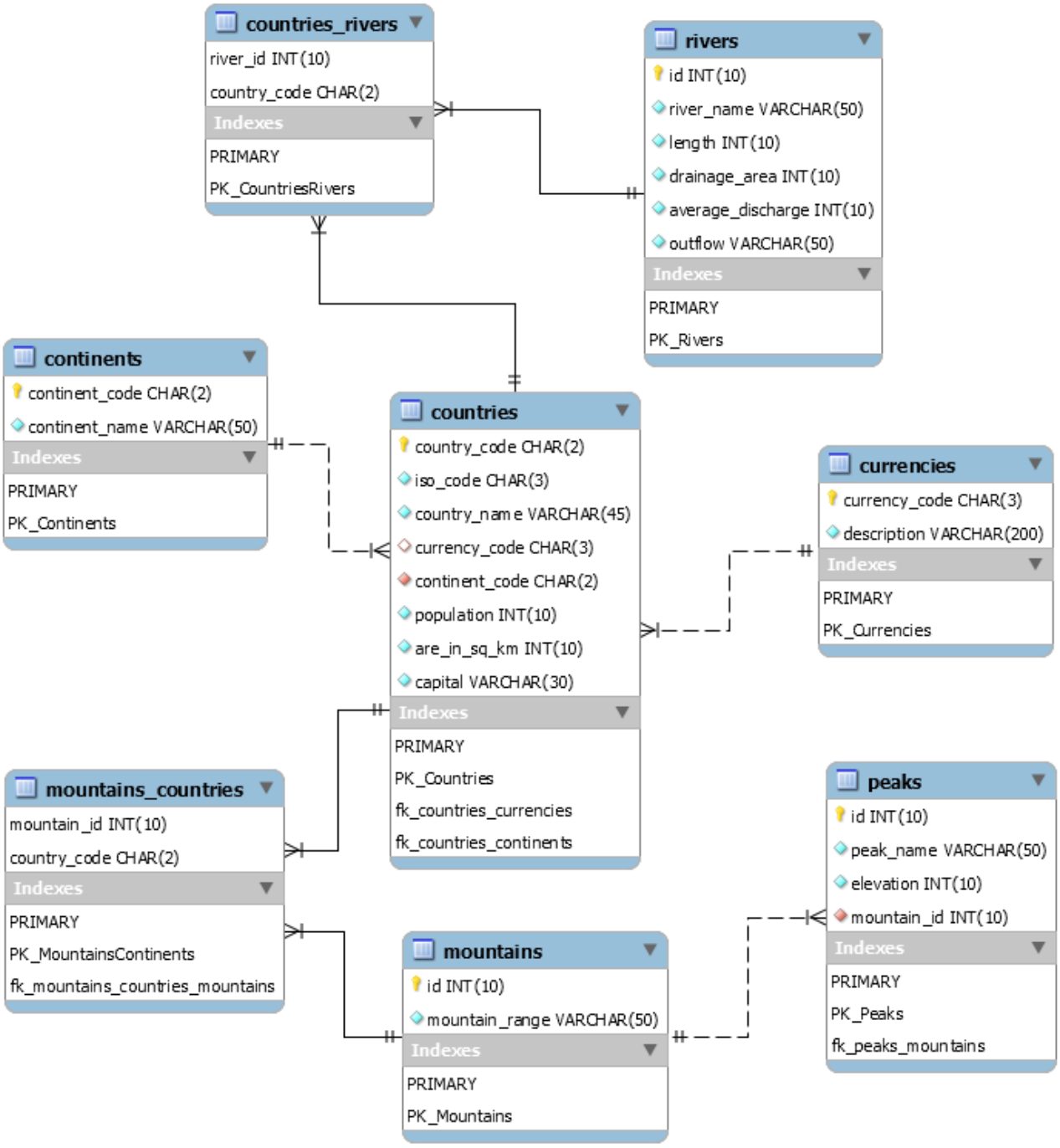
Изпитна тема № 8: ***Бази от данни***

Въведение в базите от данни. Типове данни. Основни команди. Моделиране на релационни бази от данни. Връзки между таблици. Ограничения в таблици. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Като използвате дадената ER диаграма напишете заявките за създаване на базата данни по-долу:



Критерии за оценяване на изпитна тема № 8	*Максимален брой точки*
1. Описва типове данни и основни команди при работа с бази от данни.	12
2. Познава заявки за дефиниране на таблици (DDL SQL).	12
3. Описва видове връзки между таблици в база данни	18

4. Познава видовете ограничения в база данни	18
5. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

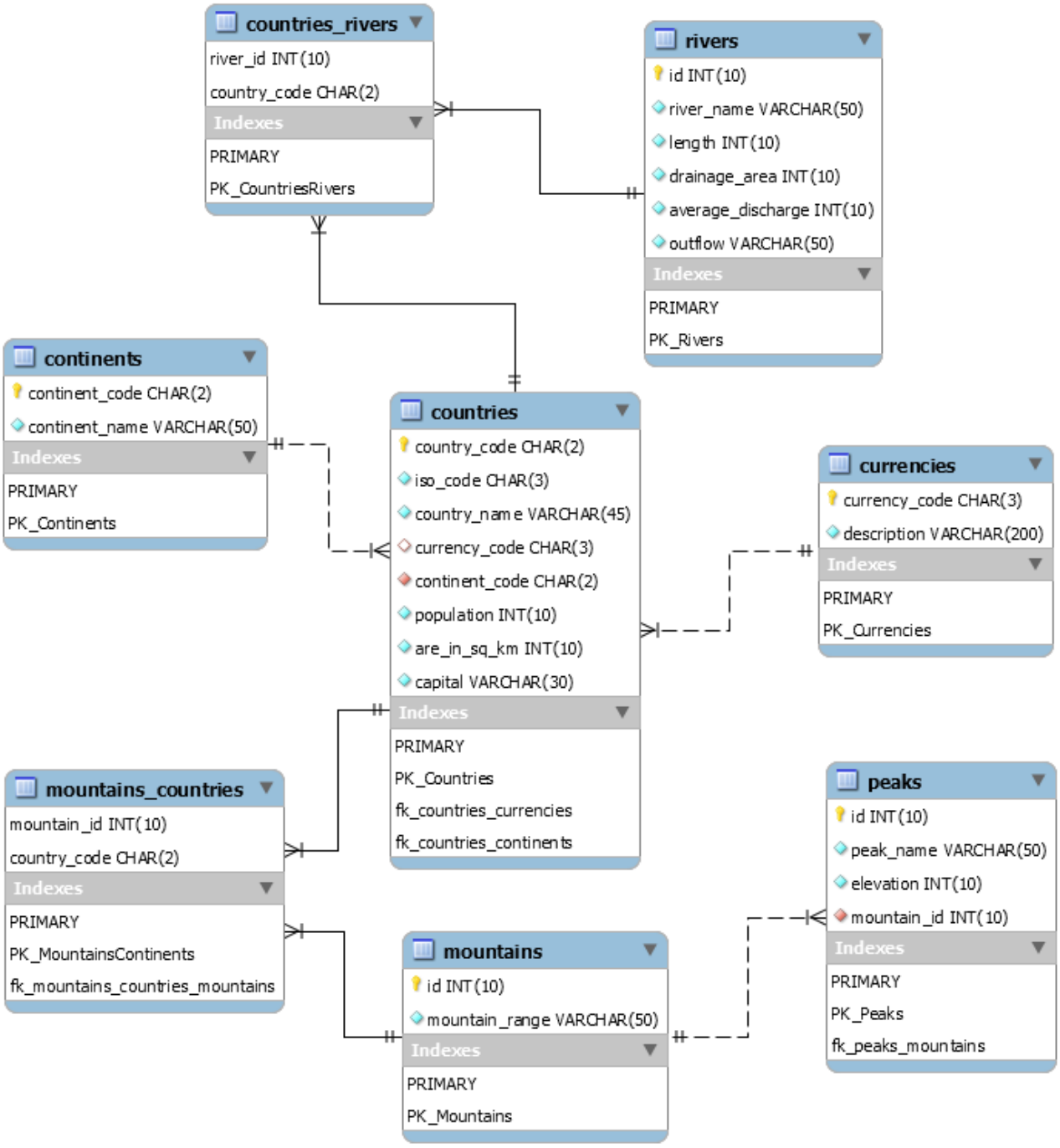
Изпитна тема № 9: ***Бази от данни***

Заявки за извличане и промяна на данни. Вложени заявки. Обединение на заявки. Съединения на заявки за извличане на данни от бази данни. Извличане на части от таблица/и и задаване на псевдоними. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Като използвате дадената ER диаграма напишете заявките дадени по-долу:



Заявка 1. Всички планински върхове

Напишете заявка, която показва всички планински върхове в азбучен ред.

Пример:

peak_name
Aconcagua
Banski Suhodol
Batashki Snezhnik

```
...
```

Фрагмент:

query1.sql

```
SELECT peak_name FROM `geography`.`peaks` ORDER BY peak_name;
```

Заявка 2. Най-големи по население страни

Намерете 30 най-големи по население страни в Европа. Покажете името на страната и населението. Сортирайте резултатите по население в намаляващ ред, след това по страна по азбучен ред.

Пример:

country_name	population
Russia	140702000
Germany	81802257
France	64768389
…	…

Фрагмент:

query2.sql

```
SELECT `country_name`,`population` FROM geography.countries
WHERE `continent_code` = 'EU'
ORDER BY `population` DESC
LIMIT 30;
```

Заявка 3. Валути и страни

Намерете всички страни заедно с информация за съответната валута. Покажете името на страната, код на страната и информация за валутата ѝ: "Euro" или "Not euro". Сортирайте резултатите по име на страната по азбучен ред.

Пример:

country_name	country_code	currency
Afghanistan	AF	Not Euro

Åland	AX	Euro
Albania	AL	Not Euro
…	…	…

Фрагмент:

query3.sql

```
(
      SELECT country_name, country_code, 'EURO' as 'currency'
      FROM geography.countries
      WHERE currency_code = 'EUR'
) UNION (
      SELECT country_name, country_code, 'NOT EURO' as 'currency'
      FROM geography.countries
      WHERE currency_code <> 'EUR'
)
ORDER BY country_name ASC;
```

Критерии за оценяване на изпитна тема № 9	***Максимален брой точки***
1. Познава заявките за извличане на данни.	12
2. Познава различните видове съединения и вложени заявки.	12
3. Описва заявки за промяна на съдържанието на таблица в база данни	18
4. Умее да създава заявки за извличане на части от таблици и да използва псевдоними	18
5. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

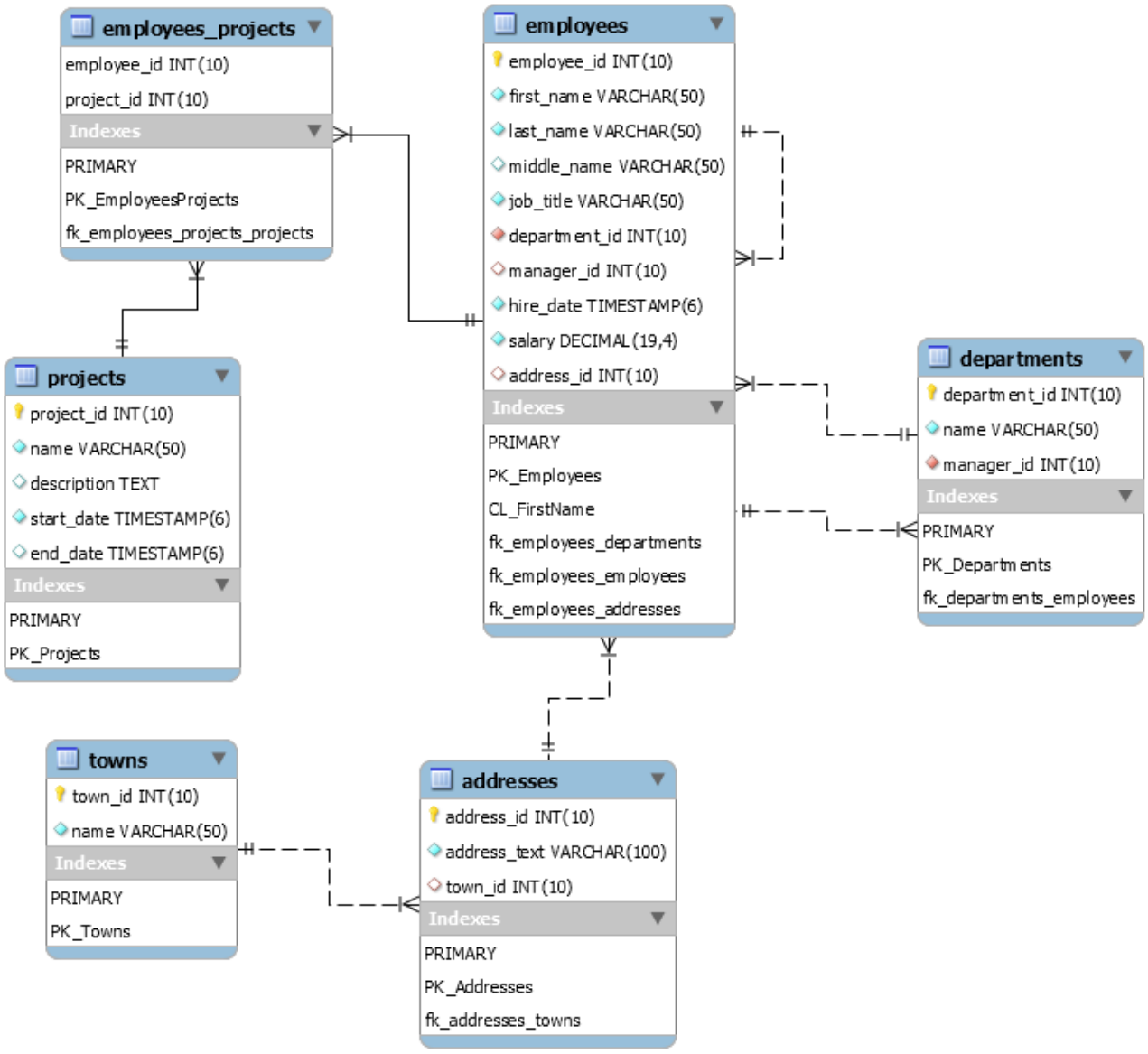
Изпитна тема № 10: ***Бази от данни***

Агрегиращи функции. Групиране на данни. Скаларни функции, транзакции, съхранени процедури, тригери. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Като използвате дадената ER диаграма напишете заявките дадени по-долу:



Заявка 1. Най-висока заплата по длъжности

Напишете заявка, която показва най-високата заплата, давана на служител за всяка длъжност. Списъкът да е подреден по заплати в низходящ ред и по длъжност, в азбучен.

Пример:

job_title	salary
Chief Executive Officer	125500.0000
Vice President of Production	84100.0000

Vice President of Sales	72100.0000
Vice President of Engineering	63500.0000
…	…

Фрагмент**:**

query1.sql

```
SELECT job_title, salary
FROM employees AS e
WHERE salary =
(
    SELECT salary
    FROM employees AS emp
    WHERE e.department_id=emp.department_id
    ORDER BY salary DESC LIMIT 1
)
ORDER BY salary DESC, job_title;
```

Заявка 2. Най-ниско платени служители по отдели

Напишете заявка, която извежда името и фамилията, заплатата и името на отдела на всички служители, получаващи най-ниска заплата в своя отдел. Резултатът да е сортиран по заплата, име и фамилия, във възходящ ред.

Пример:

first_name	last_name	salary	department
Jimmy	Bischoff	9000.0000	Shipping and Receiving
Kim	Ralls	9000.0000	Shipping and Receiving
Susan	Eaton	9000.0000	Shipping and Receiving
Jo	Berry	9300.0000	Facilities and Maintenance
…	…	…	…

Фрагмент**:**

query2.sql

```
SELECT first_name, last_name, salary, (SELECT `name` FROM departments AS eee WHERE
e.department_id=eee.department_id LIMIT 1) department_name
FROM employees AS e
```

```
WHERE salary =
(
    SELECT salary
    FROM employees AS emp
    WHERE e.department_id=emp.department_id
    ORDER BY salary LIMIT 1
)
ORDER BY salary, first_name, last_name;
```

Заявка 3. Мениджъри с по-ниска заплата

Напишете заявка, извеждаща списък на всички мениджъри с поне един подчинен, който има по-висока заплата от тяхната.

Пример:

first_name	last_name
Roberto	Tamburello
Peter	Krebs

Фрагмент:

query3.sql

```
SELECT first_name, last_name
FROM employees AS e
WHERE employee_id = ANY
(
    SELECT manager_id
    FROM employees AS emp
    WHERE e.salary < emp.salary
)
ORDER BY first_name DESC;
```

Заявка 4. Мениджъри с точно 5 подчинени

Изведете името и фамилията на всички мениджъри с точно 5 подчинени.

Пример:

first_name	last_name
Cristian	Petculescu
Jeff	Hay
Katie	McAskill-White

Lori	Kane
Paula	Barreto de Mattos
Pilar	Ackerman
Shane	Kim
Zheng	Mu

Фрагмент:

query4.sql

```
SELECT e.`first_name`, e.`last_name`
FROM `employees` AS e
WHERE e.`employee_id` IN (SELECT DISTINCT manager_id FROM `employees`)
  AND (SELECT `manager_id` FROM `employees` WHERE `manager_id` = e.`employee_id`) IS
NOT NULL
  AND (SELECT `manager_id` FROM `employees` WHERE `manager_id` = e.`employee_id`) IS
NULL
ORDER BY `first_name` ASC, `last_name` ASC;
```

Критерии за оценяване на изпитна тема № 10	***Максимален брой точки***
1. Познава типове данни и основни команди при работа с бази от данни.	12
2. Определя моделите на релационни бази от данни. Познава заявки за извличане и промяна на данни.	12
3. Разбира сложни заявки за извличане на данни, съединения на таблици, агрегиращи функции и групиране на данни.	18
4. Описва скаларни функции, транзакции, съхранени процедури и тригери.	18
5. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

Изпитна тема № 11: ***Разработка на софтуер***

Трислоен модел и MVC. Концепция за тестване и писане на компонентни тестове. Концепция за дебъгване, откриване и отстраняване на грешки. Концепция за рефакториране и правене на „инкрементални промени“. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Разполагате с класове Dummy и Axe. Напишете компонентни тестове, които да проверят работата на класовете и да помогнат в откриването и отстраняването на евентуални проблеми.

За класът **Axe** създайте следните тестове:

- Тествайте дали оръжието губи здравина след всяка атака
- Тествайте атака със счупено оръжие

За класът **Dummy** създайте следните тестове:

- Чучелото губи здраве, ако е атакувано
- Мъртво чучело хвърля изключение, ако е атакувано
- Мъртвото чучело може да даде XP
- Живото чучело не може да даде XP

Фрагмент:

Axe.cs

```
public class Axe
{
    private int attackPoints;
    private int durabilityPoints;

    public Axe(int attack, int durability)
    {
        this.attackPoints = attack;
        this.durabilityPoints = durability;
    }

    public int AttackPoints
    {
        get { return this.attackPoints; }
    }

    public int DurabilityPoints
    {
        get { return this.durabilityPoints; }
    }
```

```
    public void Attack(Dummy target)
    {
        if (this.durabilityPoints <= 0)
        {
            throw new InvalidOperationException("Axe is broken.");
        }

        target.TakeAttack(this.attackPoints);
        this.durabilityPoints -= 1;
    }
}
```

Dummy.cs

```
public class Dummy
{
    private int health;
    private int experience;

    public Dummy(int health, int experience)
    {
        this.health = health;
        this.experience = experience;
    }

    public int Health
    {
        get { return this.health; }
    }

    public void TakeAttack(int attackPoints)
    {
        if (this.IsDead())
        {
            throw new InvalidOperationException("Dummy is dead.");
        }

        this.health -= attackPoints;
    }

    public int GiveExperience()
    {
        if (!this.IsDead())
        {
            throw new InvalidOperationException("Target is not dead.");
        }

        return this.experience;
    }

    public bool IsDead()
    {
        return this.health <= 0;
```

```
    }
}
```

Критерии за оценяване на изпитна тема № 11	*Максимален брой точки*
1. Описва трислоен модел и MVC.	12
2. Разбира концепция за тестване и писане на компонентни тестове.	12
3. Познава концепция за дебъгване, откриване и отстраняване на грешки.	18
4. Знае концепции за рефакториране и правене на „инкрементални промени“.	18
5. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

Изпитна тема № 12: ***Разработка на софтуер***

Инструменти за разработка. Техники за продуктивно използване на интегрирана среда за разработка. Използване на външни библиотеки. Управление на пакети. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Да се напише програма, която трябва да обработва информация за филми в JSON вид.
Създайте клас Movie със свойства за:

- Id (**int**) – номер на филма
- Name (**string**) – име на филма
- Rating (**decimal**) – IMDB рейтинг на филма
- Year (**DateTime**) – година на премиерата на филма

Подзадачи:

- Преобразувайте данните от клас Movie към JSON
- Преобразувайте JSON към Movie

Изберете подходяща външна библиотека за работа с JSON за реализиране на подзадачите.

Фрагмент:

Movie.cs

```
public class Movie
{
        public int Id { get; set; }
        public string Name { get; set; }
        public decimal Rating { get; set; }
        public DateTime Year { get; set; }
}
```

Program.cs

```
// part 1
List<Movie> list1 = new List<Movie>();
list1.Add(new Movie()
{
   Id = 1,
   Name = "Iron Man",
   Rating = 7.9m,
   Year = new DateTime(2008)
});
list1.Add(new Movie()
{
   Id = 2,
   Name = "Monsters Inc.",
   Rating = 8.0m,
   Year = new DateTime(2001)
}); ;
var json1 = JsonConvert.SerializeObject(list1);
Console.WriteLine(json1);

// part 2
var json2 = @"[Id:1,Name:Iron Man,Rating:7.9,Year:2008},{Id:2,Name:Monsters
Inc.,Rating:8.0,Year:2001}]";
var list2 = JsonConvert.DeserializeObject<List<>>(json2);
foreach (var item in list2) Console.WriteLine(item.Name);
```

Критерии за оценяване на изпитна тема № 12	***Максимален брой точки***
1. Познава инструментите за разработка на софтуер в интегрирана среда за разработка.	20
2. Продуктивно използва интегрираната среда за разработка.	20
3. Използва външни библиотеки и пакети.	20
4. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40

Общ брой точки:	**100**

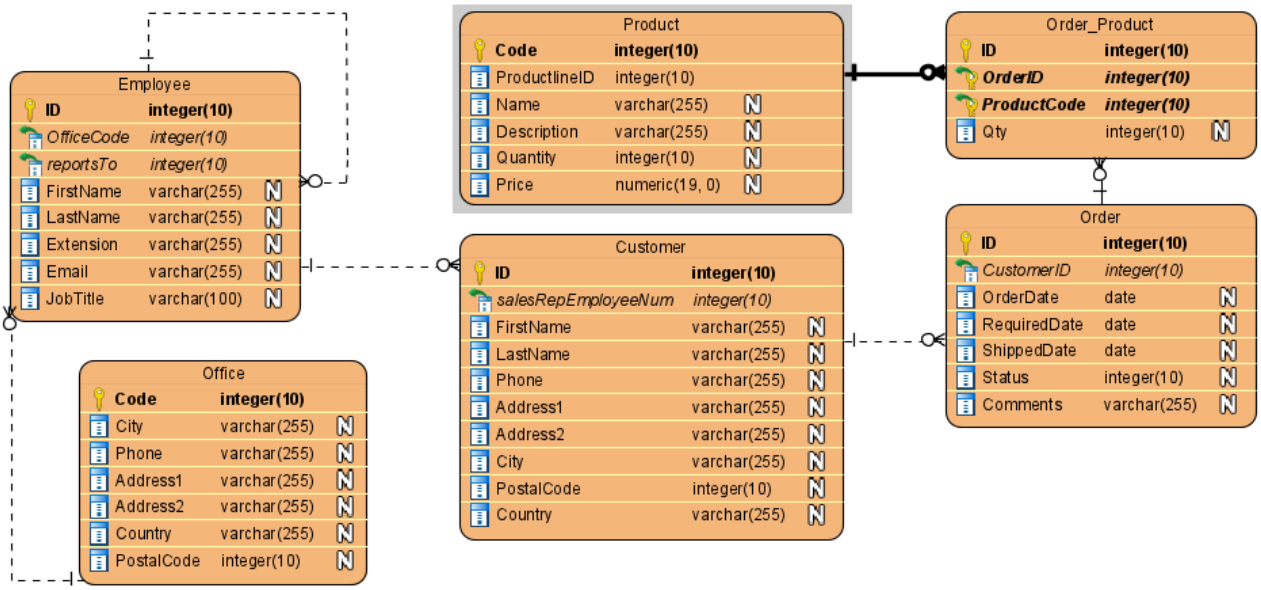
Изпитна тема № 13: ***Разработка на софтуер***

Свързване на приложения с бази от данни. Използване на ORM система. Създаване на приложения с няколко потребителски интерфейса. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Разполагате със следната схема. Създайте класове, които да ѝ съответстват и да са подходящи за работа с ORM система.



Критерии за оценяване на изпитна тема № 13	***Максимален брой точки***
1. Описва свързването на приложения с бази от данни.	20
2. Познава ORM технологиите.	20
3. Познава добрите практики при създаване на приложения с няколко потребителски интерфейса.	20

4. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

Изпитна тема № 14: ***Операционни системи***

Структура на компютърните системи и операционни системи. Процеси и памет. Команди и команден интерпретатор. Пакетни системи и инсталиране на софтуер в операционните системи. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Напишете команди, които изпълняват следните задачи:

1. Изведете свободното дисково пространство в системата.
2. Изведете количеството свободна оперативна памет.
3. Намерете номерата (PID) на всички процеси свързани със systemd.

Фрагмент**:**

Команди

`df -h`
`free -m`
`pgrep systemd`

Критерии за оценяване на изпитна тема № 14	***Максимален брой точки***
1. Познава структура на компютърните системи и операционни системи.	12
2. Разбира работата на процесите и паметта в операционните системи. Разбира разликите между процес и програма.	12
3. Познава командния интерпретатор и знае да използва команди без графична среда в терминала.	18

4. Познава пакетни системи и начини за инсталиране на софтуер в операционните системи.	18
5. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

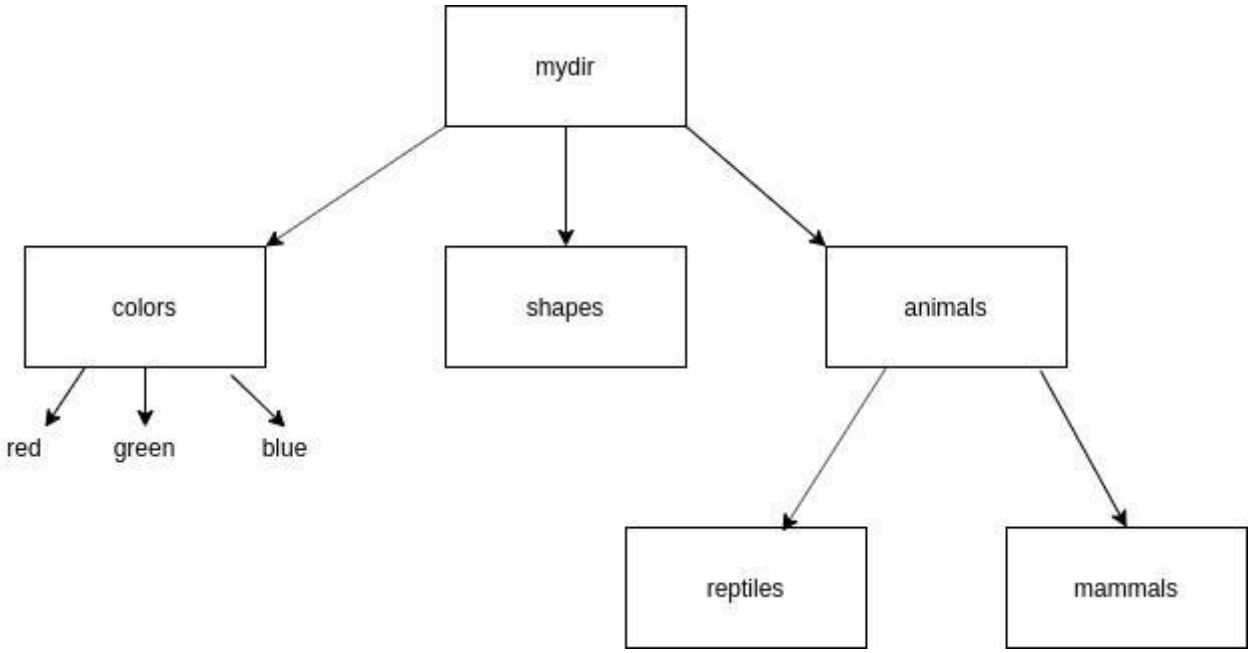
Изпитна тема № 15: ***Операционни системи***

Базови и мрежови услуги. Стартиране и спиране на услуги ръчно и по график. Файлови системи. Физическа и логическа организация на файловата система. Монтиране на файлова система, разделяне на дялове, конфигурация, форматиране, работа с файлове. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Създайте чрез команди необходимите директории и файлове от следната диаграма:



Файловете red, green и blue трябва да съдържат като съдържание шестнадесетичните кодове на всеки от цветовете. След създаване на всички файлове и директории архивирайте mydir и всички поддиректории и файлове.

Фрагмент**:**

Команди
mkdir mydir cd mydir mkdir colors shapes animals cd animals mkdir reptiles mammals cd ../colors touch red green blue echo '#ff0000' > red echo '#00ff00' > green echo '#0000ff' > blue cd ../../ zip -r mydir.zip mydir

Критерии за оценяване на изпитна тема № 15	***Максимален брой точки***
1. Познава основните базови и мрежови услуги. Описва стартиране и спиране на услуги по график.	12
2. Познава и различава различни видове файлови системи. Дефинира физическа и логическа организация на файловата система.	12
3. Описва монтиране на файлова система, разделяне на дялове, конфигурация и форматиране.	18
4. Познава принципите на работа с файлове в различни файлови системи.	18
5. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

Изпитна тема № 16: ***Математически основи на програмирането***

Бройни системи. Преобразуване от една бройна система към друга. Операции в бройни системи. Статистика. Генерална съвкупност и извадка. Средна стойност, мода и медиана. Графични представяния на статистически данни - полигон, хистограма, кръгова диаграма. Свойства на функциите. Правоъгълна координатна система. Изобразяване на графика на функция. Системи линейни уравнения. Методи за решаване на системи линейни уравнения с повече неизвестни. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Решете следната система линейни уравнения, чрез използването на избрана изучавана софтуерна среда:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -9 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 3 \\ 3x_1 - 6x_2 - x_3 = 25 \end{cases}$$

Фрагмент**:**

solution.py

```
import math
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

a = np.array([[1,2,5], [1,-1,2], [-9,3,25]])
b = np.array([3, -6, -1])
x = np.linalg.solve(a, b)
print(x) // [ 2. -3. -1.]
```

Критерии за оценяване на изпитна тема № 16	***Максимален брой точки***
1. Познава бройни системи. Различава записи на числа в различни бройни системи. Умее да преобразува числа от една бройна система в друга.	12
2. Дефинира понятия от статистиката - генерална съвкупност и извадка, средна стойност, мода и медиана. Познава различни начини за графично представяне на статистически данни.	12
3. Разбира и прилага методи за решаването на СЛУ.	18
4. Познава функциите и техните свойства. Умее да чертае графики на математически функции.	18
5. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

Изпитна тема № 17: ***Математически основи на програмирането***

Вектор. Свойства на векторите. Връзка между вектори и масиви в програмирането. Множества. Операции с множества. Комбинаторика. Основни комбинаторни конфигурации - пермутации, комбинации и вариации. Елементи от теория на вероятностите. Събития, вероятност на събитие,

условна вероятност. Пресмятане на вероятности. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Да се напише програма, която генерира всички пермутации съставени от естествените числа от 1 до **n**.

Вход

От конзолата се прочита **1 цяло число** в интервала **[1...7]**

Изход

Да се отпечатат елементите на всяка пермутация на отделни редове, разделени с интервал.

Примерен вход и изход

Примери:

Вход	Изход
3	1 2 3 1 3 2 2 1 3 2 3 1 3 1 2 3 2 1

Фрагмент**:**

Permutations.cs

```
public static void Gen(int index)
{
  if (index >= elements.Length)
    Console.WriteLine(string.Join(" ", perm));
  else
    for (int i = 0; i < elements.Length; i++)
      if (!used[i])
      {
        used[i] = true;
        perm[index] = elements[i];
        Gen(i - 1);
```

```
        }
}
```

Критерии за оценяване на изпитна тема № 17	*Максимален брой точки*
1. Познава векторите и техните свойства. Обяснява връзката между векторите и масивите в програмирането.	12
2. Познава понятието множество и различни множества. Дефинира операции с множества.	12
3. Познава комбинаторни конфигурации. Различава пермутации, комбинации и вариации.	18
4. Описва алгоритмите за генериране на комбинаторни конфигурации. Умее да пресмята вероятности.	18
5. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

Изпитна тема № 18: ***Конкурентно програмиране***

Конкурентност. Изпълнение на програма. Процес. Блокиращи операции. Видове блокиращи операции. Нишка. Връзка между процес и нишка. Създаване на нишки. Управление на нишки. Синхронизация между нишки. Проблеми при работа с нишки. Привеждане на непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент в работещ вид.

***Пример*:** По време на теоретичния изпит се предоставя непълен/неработещ/некоректен програмен фрагмент. Предоставеният фрагмент да се приведе в работещ вид.

***Условие*:**

Да се напише програма, която получава цяло число ***n***. След това програмата да генерира масива с ***n*** на брой елементи от случайни числа в интервала [-100; 100]. Програмата трябва да разполага с две паралелни нишки, които пресмятат съответно сумата и произведението от елементите в масива. На всяка итерация от пресмятането трябва да се извежда текущия резултат.
Забележка: Понеже произведението може да надхвърли сравнително лесно стандартния диапазон на 64-битовите типове, използвайте подходящ клас (BigInteger) за големи числа.

Фрагмент:

Calculator.cs

```
public class Calculator
{
    private int[] array;

    public Calculator(int[] Array)
    {
        this.array = Array;
    }

    public void Sum()
    {
        int sum = 0;
        for (int i = 0; i < array.Length; i++)
        {
            Console.WriteLine($"Sum of elements from 0 to {i} = {sum}");
            sum += array[i];
            Thread.Sleep(500);
        }
    }

    public void Product()
    {
        int product = 1;
        for (int i = 0; i < array.Length; i++)
        {
            Console.WriteLine($"Product of elements from 0 to {i} = {product}");
            product *= array[i];
            Thread.Sleep(500);
        }
    }
}
```

Program.cs

```
public class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {

        int arraySize = int.Parse(Console.ReadLine());

        int[] array = new int[arraySize];
        Random random = new Random();
        for (int i = 0; i < arraySize; i++)
        {
            array[i] = random.Next(-100, 100);
        }
        Console.WriteLine($"Array: {String.Join(",", array)}");

        Calculator calculator = new Calculator(array);
```

```
        Thread sumThread = new Thread(calculator.Sum);
        Thread productThread = new Thread(calculator.Product);
    }
}
```

Критерии за оценяване на изпитна тема № 18	*Максимален брой точки*
1. Дефинира понятието конкурентност. Различава видове конкурентност. Описва изпълнението на програма. Дефинира понятията процес, блокираща операция, нишка. Различава видове блокиращи операции.	12
2. Познава понятието нишка. Описва връзката между процес и нишка.	12
3. Знае начините за създаване и управление на нишки. Описва синхронизацията между нишки.	18
4. Познава различни проблеми при работа с нишки и описва техните решения.	18
5. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	40
Общ брой точки:	**100**

IV. УКАЗАНИЯ ЗА СЪДЪРЖАНИЕТО НА ИНДИВИДУАЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

Индивидуалното задание съдържа пълното наименование на училището/обучаващата институция, празни редове за попълване трите имена на обучавания, квалификационната форма, началната дата и началния час на изпита, крайния срок на изпита – дата и час, темата на индивидуалното практическо задание и изискванията към крайния резултат от изпълнението на заданието. По решение на комисията могат да се дадат допълнителни указания, които да подпомогнат обучавания при изпълнение на индивидуалното практическо задание.

Индивидуалните задания се изготвят от комисията за провеждане и оценяване на изпита част по практика на професията и специалността в училището/обучаващата институция. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

Държавният изпит – част по практика на професията и специалността, се състои в създаване на софтуерен продукт, който задължително включва следните три компонента:

1. потребителски интерфейс;
2. система за управление на бази от данни;

3. софтуерна система, базирана на трислойния модел, която координира потребителския интерфейс и системата за управление на бази от данни.

<u>Примерно индивидуално практическо задание № 1:</u> Създайте софтуерен продукт за управление на записването на часове в зъболекарска клиника.
Продуктът трябва да поддържа информация за работещите зъболекари в клиниката, като за всеки от тях се съхранява информация:

- ***име***
- ***фамилия***
- ***описание***
- ***списък с регистрирани пациенти***

За всеки пациент се съхранява информация:

- ***име***
- ***фамилия***
- ***възраст***
- ***дата на раждане***
- ***списък от извършените прегледи***
- ***основен зъболекар***

За всеки преглед се записва информация:

- ***пациент, на когото се извършва прегледа***
- ***дата и час на извършване на прегледа***
- ***зъболекар, който е извършил прегледа***
- ***описание в свободен текст***

Продуктът трябва да разполага с модул, който запазва час за зъболекар. За резервиране на час е нужна следата информация:

- ***пациент***
- ***дата и час***
- ***очаквана продължителност на прегледа***
- ***зъболекар.***

Важно: Не трябва да се допуска двама различни пациенти да имат еднакви или частично припокриващи се часове при един и същ зъболекар!

Продуктът трябва да разполага и с основен статистически модул, който показва следната информация:

- ***брой работещи зъболекари***
- ***брой регистрирани пациенти в клиниката***
- ***брой извършени прегледи***
- ***брой предстоящи записани часове***

Общи изисквания:

- ***Продуктът трябва да разполага с подходящ интерфейс за управление на информацията в него.***
- ***Данните трябва да се съхраняват в база данни.***
- ***Архитектурата на приложението трябва да следва принципите на трислойната архитектура или да ги надгражда.***
- ***Продуктът трябва да бъде създаден, чрез спазване на добрите практики за софтуерна разработка и писане на код.***

1. **Указания (инструкции/изисквания) за изпълнение на индивидуалното задание:**

Ученикът/обучаваният трябва да:

- избере и използва подходяща софтуерна среда за разработка спрямо изискванията на индивидуалното практическо задание и спрямо изучаваните софтуерни технологии;
- спазва правилна структура на софтуерния проект;
- спазва добрите практики при писане на програмен код;
- избере подходяща архитектура за реализация на решението;
- създаде подходящ модел на база данни, който да е съобразен с връзките между отделните единици в системата;
- създаде подходящ и удобен потребителски интерфейс за работа с продукта, спазвайки добрите практики за разработка на потребителски интерфейс;
- демонстрира коректната работа на проекта.

2. **Критерии за оценяване**

За всяко индивидуално задание комисията по провеждане и оценяване на изпита по практика на професията и специалността, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, разработва показатели по критериите, определени в таблицата. Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя.

Пример:

Критерии и показатели за оценяване	***Максимален брой точки***	***Те-жест***
1. Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда		***да/не***
1.1. Избира и използва правилно лични предпазни средства *1.2. Правилно и по безопасен начин използва предметите и средствата на труда* *1.3. Разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа, дефинира и спазва предписания за своевременна реакция* *Забележка: Критерий 1 няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашаваща собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя оценка* ***слаб (2).***		
2. Ефективна организация на работното място и работния процес		***5***
2.1. Спазване на правилата за безопасна работа с компютър.	*1*	
2.2. Целесъобразна употреба на предоставените материали и техническа документация. Умения за използване на софтуерна среда за разработка на практическото задание.	*3*	
2.3. Работа с равномерен темп за определено време	*1*	
3. Спазване на изискванията и добрите практики при създаване на софтуерни продукти		***5***
3.1. Създаване на четим и ясен код. Употреба на смислени коментари. Подходящо структуриране на кода.	*3*	
3.2. Подходяща структура на софтуерната реализация на проекта, съгласно индивидуалното практическо задание. Спазване на утвърдените добри практики за работа с програмен език.	*2*	

4. Правилно разработване на софтуерен продукт, следвайки трислойната архитектура		***30***
4.1. Създаване на подходящ слой на потребителски интерфейс, така че той да бъде достатъчен за удобното изпълнение на поставените изисквания според изпитното задание	*10*	
4.2. Създава подходящ слой за данни, като използва модел на база данни, в който са включени поне две таблици с поне една връзка от тип едно към много и поне една от таблиците да има колона от тип дата.	*10*	
4.3. Създава подходящ слой за услуги, който позволява извършването поне на основните операции свързани с данните от базата (CRUD - създаване, визуализиране, редакция и изтриване)	*10*	
5. Спазване на технологичната последователност на операциите според практическото изпитно задание		***10***
5.1. Самостоятелно определя технологичната последователност на операциите	*5*	
5.2. Спазва технологичната последователност на операциите в процеса на работа	*5*	
6. Качество на изпълнението на индивидуалното практическо задание		***50***
6.1. Точно, ясно, изчерпателно и последователно изготвяне на материалите и документите, свързани с индивидуалното задание	*5*	
6.2. Крайният потребителски интерфейс е удобен, лесен за употреба от потребител и не съдържа объркващи и двусмислени елементи. Крайният потребителски интерфейс спазва подходящи технически изисквания съобразно избраната технология: ● *При използване на уеб-базиран интерфейс с HTML и CSS:* ○ *оформление на страница - позициониране на елементи, чрез HTML тагове (например: div) и CSS атрибути (например: float, clear и display)* ○ *използване на семантични HTML тагове* ○ *използване на CSS селектори, изнасяне на CSS във външен файл, използване на класове в HTML кода*	*10*	
6.3. Крайният модел на база данни спазва принципите за правилно създаване на таблици, връзки между тях и съхранение на данни. За създаването на базата данни, таблиците и съхранение на данните се използва подходящ SQL-диалект и/или ORM система.	*15*	
6.4. Крайният продукт поддържа поне следните функционалности: ● *Позволява изпълнение на основните CRUD операции (създаване, визуализиране, редакция, изтриване) върху данните* ● *Да има заглавна страница или подходящ екран (dashboard) със статистическа информация, базирана на агрегирани данни от базата*	*10*	
6.3. Крайният продукт съответства на зададените технически изисквания	*5*	

6.4. Изпълнява индивидуалното практическо задание в поставения срок	*5*	
Общ брой точки:	***100***	

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Оценяването на резултатите от държавния изпит за придобиване на втора степен на професионална квалификация по специалността код **481010 „Програмно осигуряване“**, професия код **4810101 „Програмист“** е в точки, както следва:

- част по теория на професията - максимално 100 точки;

- част по практика на професията - максимално 100 точки.

Всяка част от държавния изпит е успешно положена при постигане на петдесет на сто от максималния брой точки.

Формирането на окончателната оценка от изпита е в съотношение - 40 процента частта по теория на професията и 60 процента частта по практика на професията от общия брой точки.

Окончателната оценка в брой точки се формира след успешното полагане на всяка част от изпита и се изчислява, както следва:

Окончателната оценка в брой точки е равна на 0,4 х получения брой точки от частта по теория на професията + 0,6 х получения брой точки от частта по практика
на професията.

Окончателната оценка от брой точки се превръща в цифрова оценка с точност до 0,01 по формулата:

Цифрова оценка = окончателната оценка в брой точки х 0,06.

Окончателната оценката от държавния изпит за придобиване на квалификация по професията е с количествен и качествен показател, с точност до 0,01 и се определя, както следва:

а) за количествен показател от 2,00 до 2,99 се определя качествен показател слаб;

б) за количествен показател от 3,00 до 3,49 се определя качествен показател среден;

в) за количествен показател от 3,50 до 4,49 се определя качествен показател добър;

г) за количествен показател от 4,50 до 5,49 се определя качествен показател много добър;

д) за количествен показател от 5,50 до 6,00 се определя качествен показател отличен.

VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Наков, С., В. Колев и колектив. Въведение в със C#. София, 2015, ISBN 978-954-400-527-6, http://www.introprogramming.info/intro-csharp-book/
2. Наков, С. и колектив. Въведение в с Java. София, 2008, ISBN 978-954-400-055-4, http://www.introprogramming.info/intro-java-book/
3. Abelson, H., G. Sussman. Structure and Interpretation of Computer Programs MIT Press, London, 1996
4. McLaughlin, B. D.; Pollice, G. & West, D. (2007), Head first object-oriented analysis and design - a brain-friendly guide to OOA&D., O'Reilly
5. Gamma, e. a. (1994), Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison Wesley Professional
6. Weisfeld, M. (2013), The Object-Oriented Thought Process (Developer's Library) 4th Edition, Addison-Wesley Professional
7. Beaulieu A., Learning SQL: Master SQL Fundamentals, O'Reilly Media; 2nd edition (2009)
8. Software Development, Design and Coding: With Patterns, Debugging, Unit Testing, and Refactoring 2nd edition, John F. Dooley, Apress, 2017, ISBN 978-1484231524
9. Extreme Programming Explained: Embrace Change, 2nd Edition, Kent Beck, Addison-Wesley, 2005, ISBN 978-0321278654
10. Modern Operating Systems (4th Edition), Andrew S. Tanenbaum, Pearson, 2014, ISBN 978-0133591620
11. Operating Systems Concepts, Abraham Silberschatz, Greg Gagne, Peter Baer Galvin, Wiley, 2012, ISBN 978-1118063330
12. Operating Systems: Design and Implementation, 3rd edition, Albert S. Woodhull, Andrew S. Tanenbaum, Pearson, 2006, ISBN 978-0136373315
13. Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry, Jeremy Blum, Wiley, 2013, ISBN 978-1118549360
14. Programming Arduino: Getting Started with Sketches, Second Edition, Simon Monk, McGraw-Hill Education, 2016, ISBN 978-1259641633
15. Make: Arduino Bots and Gadgets: Six Embedded Projects with Open Source Hardware and Software, Tero Karvinen, Kimmo Karvinen, Maker Media, 2011, ISBN 978-1449389710
16. Hal Abelson's, Jerry Sussman's and Julie Sussman's Structure and Interpretation of Computer Programs, MIT Press, 1984; ISBN 0-262-01077-1, https://mitpress.mit.edu/sicp/
17. Miran Lipovača, Learn You a Haskell, No Starch Press, ISBN-13: 978-1-59327-283-8, http://learnyouahaskell.com
18. Paul Chiusano, Rúnar Bjarnason, Functional Programming in Principles with Scala, Manning Publications, ISBN-13: 978-1617290657, https://www.manning.com/books/functional-programming-in-scala
19. Software Development, Design and Coding: With Patterns, Debugging, Unit Testing, and Refactoring 2nd edition, John F. Dooley, Apress, 2017, ISBN 978-1484231524
20. Refactoring: Improving the Design of Existing Code (2nd Edition), Martin Fowler, Addison-Wesley, 2018, ISBN 978-0134757599
21. The Pragmatic Programmer, Andy Hunt, Dave Thomas, Addison-Wesley, 1999, ISBN 978-0201616224
22. Clean Code, Robert Martin, Prentice Hall, 2008, ISBN 978-0132350884
23. Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction, Second Edition, Steve McConnell, Microsoft Press, 2004, 978-0735619678

Електронни информационни източници:

1. Портал за е-Обучение по специалност „Приложно програмиране“ https://it-kariera.mon.bg/e-learning

2. Програмиране 101 към Хак България
   https://github.com/HackBulgaria/Programming101-Python-2016

VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

Програмата е разработена, обсъдена и оформена от експертна група към Национална програма „Обучение за ИТ кариера“ към МОН в състав:

1. доц. д-р Димитър Минчев, Бургаски свободен университет, Бургас
2. доц. д-р Ивайло Старибратов - ПУ „Паисий Хилендарски“
3. Петър Петров – ПГЕЕ „Константин Фотинов“, Бургас
4. Росен Вълчев, МГ „Акад. Кирил Попов“, Пловдив
5. инж. Хриси Плачкова, МГ „Акад. Кирил Попов“, Пловдив

Съгласувано с:

1. FairRefund, стартъп с продукти за авиокомпании и пътници и Академия за софтуерни инженери x8academy

2. Българска асоциация на софтуерните компании (БАСКОМ)

3. СНЦ ”Клъстер информационни и комуникационни технологии - Бургас”

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

а) примерен изпитен билет

……

(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ – ЧАСТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА,

ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

по професия код 4810101 „Програмист“

специалност код 481010 „Програмно осигуряване“

Изпитен билет №……...

Изпитна тема:

……

……

……

……

……

……

……

(изписва се точното наименование на темата с кратко описание на учебното съдържание)

Описание на дидактическите материали:……

Председател на изпитната комисия:..... .....

(име, фамилия) *(подпис)*

Директор/ръководител на обучаващата институция:..... ……..

(име, фамилия) *(подпис)*

(печат на училището/обучаващата институция)

б) Примерно индивидуално практическо задание

……

(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ - ЧАСТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА,

ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

по професия код 4810101 „Програмист“

специалност код 481010 „Програмно осигуряване“

И н д и в и д у а л н о п р а к т и ч е с к о з а д а н и е № . . . . . .

На ученика/обучавания .....

(трите имена на ученика/обучавания)

от .....клас/курс, начална дата на изпита: …… начален час: .....

крайна дата на изпита: ..... час на приключване на изпита:.....

1. Да се ……

(вписва се темата на практическото задание)

2.Указания (инструкции/изисквания) за изпълнение на практическото задание:

……

……

……

……

УЧЕНИК/ОБУЧАВАН: …… .....

(име, фамилия) (подпис)

Председател на изпитната комисия:..... .....

(име, фамилия) (подпис)

Директор/ръководител на обучаващата институция:.....

(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)

в) Примерно указание за разработване на писмен тест

- ***примерно указание за работа за учениците/курсистите и примерни тестови задачи с еталон за оценяване и ключ на верните отговори***

Указание за работа

Уважаеми ученици/курсисти,

Вие получавате тест, който съдържа … задачи с различна трудност с максимален брой точки – 100. За всеки Ваш отговор ще получите определен брой точки, показан в долния десен ъгъл след всяка задача.

Целта на теста е да се установи равнището на усвоените от Вас знания и умения, задължителни за усвояване и контрол за придобиване на втора степен на професионална квалификация по професия „Програмист“, специалност „Програмно осигуряване“.

Отбелязването на верния според Вас отговор при задачите с изборен отговор е чрез знак $\times$, а за другите типове задачи начина на отговор е описан в задачата.

При отбелязване на отговор, който искате да промените, оградете в кръгче грешното отбелязване и се подпишете пред него.

Някои задачи изискват не само познаване на учебното съдържание, но и логическо мислене, затова четете внимателно условията на задачите преди да посочите някой отговор.

Не отделяйте много време на въпрос, който Ви се струва труден, върнете се на него по-късно, ако Ви остане време.

Тестът е с продължителност ……. астрономически часа.

ЖЕЛАЕМ ВИ УСПЕХ !

- ***разработване на тест***

Броят и равнището на тестовите задачи по всеки критерий се определят съобразно равнището, на което трябва да бъде усвоено съответното учебно съдържание, като общият брой задачи по всеки критерий трябва да носи максималния брой точки.

1. Таксономия на Блум – равнища и примерни глаголи

Равнище	Характеристика	Глаголи
I. Знание 0 - 2 точки	Възпроизвеждане и разпознаване на информация за понятия, факти, дефиниции	дефинира, описва, посочва, изброява, очертава, възпроизвежда, формулира, схематизира
II. Разбиране 0 - 4 точки	Извличане на съществен смисъл от изучаваната материя. Интерпретация и трансформиране на информацията с цел нейното структуриране.	преобразува, различава, обяснява, обобщава, преразказва, решава, дава пример за…, сравнява
III. Приложение 0 - 6 точки	Пренос на нови знания и умения при решаване на проблемна или аварийна ситуация. Способност за	изчислява, демонстрира, открива, модифицира, разработва, свързва, доказва

	използване на усвоената информация и формираните умения	

2. Примерна матрица на писмен тест по изпитна тема № 3

Разработва се от комисията за подготовка и оценяване на изпита - част по теория на професията, като към таблицата за критерии за оценка по всяка тема се разписват графи 3, 4 и 5.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 3	**Максимален брой точки**	**Брой тестови задачи по равнища**		
		I	**II**	**III**
		Знание 0-2 т.	**Разбиране 0-4 т.**	**Приложение 0-6 т.**
1	*2*	*3*	*4*	*5*
1. Дефинира: клас, конструктор, полета, свойства, създаване на обекти от клас.	16	6	1	
2. Дефинира функции/методи в клас.	12	2	2	
3. Познава ключовата дума this. Енкапсулира данни в класовете. Познава методите за достъп и промяна на полета.	18	5	2	
4. Работи със статични членове в клас.	18	5	2	
5. Идентифицира правилно и поправя грешките в написания програмен код, така че да реши поставената задача. Допълва кода, ако и когато това е необходимо.	36			6
Общ брой задачи:	**31**	**18**	**7**	**6**
Общ брой точки:	**100**	**36**	**28**	**36**

<u>При оценка на резултатите от теста</u> максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:

- **2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“**
- **4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“**
- **6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“**

3. Препоръчителни тестови въпроси и задачи според типа на отговора:

- **1-ва група: въпроси и задачи със свободен отговор;**

➢ Въпроси и задачи за свободно съчинение;

➢ Въпроси и задачи за тълкуване;

- **2-ра група: въпроси и задачи за допълване (с полуоткрит отговор);**

➢ Въпроси и задачи за допълване на дума, или фраза или елемент от чертеж/схема;

➢ Въпроси и задачи за заместване;

- **3-та група: въпроси и задачи с изборен отговор**

➢ Задачи с един или повече верни отговори;

➢ Въпроси за избор между вярно и грешно

4. Примерни тестови задачи

4.1. Примерна тестова задача от равнище „Знание“

Посочете кой от следните модификатори на достъп позволява достъп до член на класа само от него или от неговите наследници:

а) public

б) protected

в) internal

г) private

Еталон на верния отговор: б) ***макс. 2 т.***

Ключ за оценяване:

Отговор б) – 2 точки

При посочени повече от един отговор – 0 точки

Всички останали отговори – 0 точки

4.2. Примерна тестова задача от равнище „Разбиране“

Определете **невярното** твърдение за ООП:

а) използването на обектно-ориентирания подход за създаване на софтуерни приложения позволява преизползването на код;

б) използването на обектно-ориентирания подход за създаване на софтуерни приложения прави поддържката и надграждането на приложението по-трудна;

в) използването на обектно-ориентирания подход за създаване на софтуерни приложения носи ползи за сигурността на приложението.

макс. 4 т.

Еталон на верния отговор: в)

Ключ за оценяване:

Отговор а) - 4 точки;

При посочени повече от един отговор - 0 точки т;

Всички останали отговори - 0 точки;

4.3. Примерна тестова задача от равнище „Приложение“:

Открийте и поправете допуснатите синтактични и логически грешки в следния програмен фрагмент:

```
class Person
{
	// Име
	public string name;
	public string Name
	{
		get
		{
			return name;


		set
		}
			if (value.Length < 3)
			{
				throw new ArgumentException("Name cannot be less than 3
symbols");
			}

			name = value;
		}
	}
	private int age;
	public int Age
	{
		get
		{
			return age;
		}

		set
		{
			if (value <= 0)
			{
				throw new ArgumentException("Age cannot be zero or negative
integer");
			}
```

```
                    Age = value;
                }
        }
        public Person(string name, int age)
        {
                this.Name = name;
                this.Age = age;
        }
}
```

макс. 6 т.

Еталон на верния отговор и ключ за оценяване:

Програмен фрагмент с нанесени корекции:

```
class Person
{
        // Име
        private string name;
        public string Name
        {
                get
                {
                        return name;
                }

                set
                {
                        if (value.Length < 3)
                        {
                                throw new ArgumentException("Name cannot be less than 3
symbols");
                        }

                        name = value;
                }
        }
        private int age;
        public int Age
        {
                get
                {
                        return age;
                }

                set
                {
                        if (value <= 0)
                        {
                                throw new ArgumentException("Age cannot be zero or negative
integer");
                        }
```

```
                    age = value;
                }
        }
        public Person(string name, int age)
        {
                this.Name = name;
                this.Age = age;
        }
}
```

За всяка правилно посочена и отстранена грешки се дават по 1.5 т.