

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

Звіт

з лабораторної роботи № 5 з дисципліни
«Основи програмування 2»

«Успадкування і поліморфізм»

Варіант_№4

Виконав студент ІП-14 Берковський Максим Юрійович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Лабораторна робота №5

Тема: Успадкування і поліморфізм

Мета – вивчити механізми створення і використання класів та об'єктів.

Хід роботи

Задача.

4. Створити клас `TTriad`, який представляє трійку цілих чисел і містить методи для їх збільшення / зменшення на вказану величину. На основі цього класу створити класи-нащадки `TTime` (“години:хвилини:секунди”) та `TDate` (“число.місяць.рік”). Випадковим чином згенерувати n дат та m об'єктів часу. Визначити, які із дат мають значення, що є допустимими, якщо їх трактувати як час. Всі інші дати зменшити на 5 днів, а весь інший час збільшити на 15 хвилин.

Постановка задачі.

Для виконання цього завдання спочатку створимо абстрактний клас `TTriad` з полями трьох чисел та абстрактними методами для збільшення та зменшення кожного з чисел на вказану величину. Потім успадкуємо ще два класи `TDate` та `TTime`. Для них ми успадкуємо всі поля класу `TTriad` та його методи, тільки тепер ми пропишемо реалізацію в цих методах для кожного з успадкованих класів. Потім залишиться створити декілька об'єктів класу `TDate` та перевірити чи є об'єкти які можна трактувати як час, всі інші за допомогою спеціального методу зменшимо на 5 днів. В кінці створимо декілька об'єктів `TTime` та за допомогою спеціального методу цього класу збільшимо на 15 хвилин кожен з цих об'єктів.

Випробування коду на C#:

Код:

```
Program.cs  TTriad.cs  TTime.cs  TDate.cs
oplab5_Csharp  oplab5_Csharp.Program

1  using System;
2  using System.Collections.Generic;
3  using System.Linq;
4  using System.Text;
5  using System.Threading.Tasks;
6
7  namespace oplab5_Csharp
8  {
9      class Program
10     {
11     public static void Main()
12     {
13         var random = new Random();
14
15         int n = random.Next(3, 7);
16         int m = random.Next(3, 7);
17
18         Dates(n);
19         Time(m);
20     }
21
22     public static void Dates(int n)
23     {
24         Console.WriteLine("===== Dates =====");
25
26         var random = new Random();
27
28         for (int i = 0; i < n; i++)
29         {
30             var date = new TDate(random.Next(1, 30), random.Next(1, 12), random.Next(1, 100));
31             date.Print();
32             if (date.Num1 <= 23 && date.Num2 <= 59 && date.Num3 <= 59)
33             {
34                 Console.WriteLine("IsTime");
35             }
36             else
37             {
38                 date.DecreaseNum1(5);
39                 date.Print();
40             }
41             Console.WriteLine();
42         }
43     }
44 }
```

```
Program.cs  TTriad.cs  TTime.cs  TDate.cs
oplab5_Csharp  oplab5_Csharp.Program

45 public static void Time(int m)
46 {
47     var random = new Random();
48
49     Console.WriteLine("===== Time =====");
50
51     for (int i = 0; i < m; i++)
52     {
53         var time = new TTime(random.Next(0, 23), random.Next(1, 59), random.Next(1, 59));
54         time.Print();
55         time.IncreaseNum2(15);
56         time.Print();
57         Console.WriteLine();
58     }
59 }
60
61 }
62 }
```

Program.cs

TTriad.cs

TTime.cs

TDate.cs

C# oplab5_Csharp

```
1  using System;
2  using System.Collections.Generic;
3  using System.Linq;
4  using System.Text;
5  using System.Threading.Tasks;
6
7  namespace oplab5_Csharp
8  {
9      Ссылка: 5
10     public abstract class TTriad
11     {
12         Ссылка: 12
13         public int Num1 { get; set; }
14         Ссылка: 16
15         public int Num2 { get; set; }
16         Ссылка: 12
17         public int Num3 { get; set; }
18         Ссылка: 2
19         protected TTriad(int num1, int num2, int num3)
20         {
21             Num1 = num1;
22             Num2 = num2;
23             Num3 = num3;
24         }
25
26         Ссылка: 3
27         public abstract void IncreaseNum1(int n);
28         Ссылка: 4
29         public abstract void DecreaseNum1(int n);
30         Ссылка: 5
31         public abstract void IncreaseNum2(int n);
32         Ссылка: 4
33         public abstract void DecreaseNum2(int n);
34         Ссылка: 3
35         public abstract void IncreaseNum3(int n);
36         Ссылка: 3
37         public abstract void DecreaseNum3(int n);
38     }
39 }
```

Program.cs

TTriad.cs

TTime.cs

TDate.cs

C# oplab5_Csharp

```
1  using System;
2  using System.Collections.Generic;
3  using System.Linq;
4  using System.Text;
5  using System.Threading.Tasks;
6
7  namespace oplab5_Csharp
8  {
9      Ссылка: 2
10     public class TTime : TTriad
11     {
12         Ссылка: 1
13         // Num1 - hours | Num2 - minutes | Num3 - seconds
14         public TTime(int num1, int num2, int num3) : base(num1, num2, num3)
15         {
16
17             Ссылка: 2
18             public override void IncreaseNum1(int n)
19             {
20                 Num1 += n;
21             }
22
23             Ссылка: 3
24             public override void IncreaseNum2(int n)
25             {
26                 for (int i = 0; i < n; i++)
27                 {
28                     Num2++;
29                     if (Num2 == 60)
30                     {
31                         Num2 = 0;
32                         IncreaseNum1(1);
33                     }
34                 }
35
36                 Ссылка: 1
37                 public override void IncreaseNum3(int n)
38                 {
39                     for (int i = 0; i < n; i++)
40                     {
41                         Num3++;
42                         if (Num3 == 60)
43                         {
44                             Num3 = 0;
45                             IncreaseNum2(1);
46                         }
47                     }
48                 }
49             }
50         }
51     }
```

Program.cs

TTriad.cs

TTime.cs

TDate.cs

C# oplab5_Csharp

opl

```
47 public override void DecreaseNum1(int n)
48 {
49     Num1 -= n;
50 }
51
52 Ссылка: 2
53 public override void DecreaseNum2(int n)
54 {
55     for (int i = 0; i < n; i++)
56     {
57         Num2--;
58         if (Num2 == 0)
59         {
60             Num2 = 59;
61             DecreaseNum1(1);
62         }
63     }
64
65 Ссылка: 1
66 public override void DecreaseNum3(int n)
67 {
68     for (int i = 0; i < n; i++)
69     {
70         Num3--;
71         if (Num3 == 0)
72         {
73             Num3 = 59;
74             DecreaseNum2(1);
75         }
76     }
77
78 Ссылка: 2
79 public void Print()
80 {
81     Console.WriteLine($"{Correction(Num1)}:{Correction(Num2)}:{Correction(Num3)}");
82 }
83
84 Ссылка: 3
85 private string Correction(int num)
86 {
87     string number;
88
89     if (num < 10)
90     {
91         number = '0' + num.ToString();
92     }
93     else number = num.ToString();
94
95     return number;
96 }
```

Program.cs

TTriad.cs

TTime.cs

TDate.cs

C# oplab5_Csharp

```
1  using System;
2  using System.Collections.Generic;
3  using System.Linq;
4  using System.Text;
5  using System.Threading.Tasks;
6
7  namespace oplab5_Csharp
8  {
9      Comment 2
10     public class TDate : TTriad
11     {
12         // Num1 - day | Num2 - month | Num3 - year
13
14         Comment 1
15         public TDate(int num1, int num2, int num3) : base(num1, num2, num3)
16         {
17
18         }
19
20         public override void IncreaseNum1(int n)
21         {
22             for (int i = 0; i < n; i++)
23             {
24                 Num1++;
25                 if (Num1 == 30)
26                 {
27                     Num1 = 0;
28                     IncreaseNum2(1);
29                 }
30             }
31         }
32
33         public override void IncreaseNum2(int n)
34         {
35             for (int i = 0; i < n; i++)
36             {
37                 Num2++;
38                 if (Num2 == 12)
39                 {
40                     Num2 = 0;
41                     IncreaseNum3(1);
42                 }
43             }
44         }
45
46         public override void IncreaseNum3(int n)
47         {
48             Num3 += n;
49         }
50     }
```

```
Program.cs  TTriad.cs  TTime.cs  TDate.cs  oplab5_Csharp

47 public override void DecreaseNum1(int n)
48 {
49     for (int i = 0; i < n; i++)
50     {
51         Num1--;
52         if (Num1 == 0)
53         {
54             Num1 = 30;
55             DecreaseNum2(1);
56         }
57     }
58 }
59
60 public override void DecreaseNum2(int n)
61 {
62     for (int i = 0; i < n; i++)
63     {
64         Num2--;
65         if (Num2 == 0)
66         {
67             Num2 = 12;
68             DecreaseNum3(1);
69         }
70     }
71 }
72
73 public override void DecreaseNum3(int n)
74 {
75     Num3 -= n;
76 }
77
78 public void Print()
79 {
80     Console.WriteLine($"{Correction(Num1)}.{Correction(Num2)}.{Correction(Num3)}");
81 }
82
83 private string Correction(int num)
84 {
85     string number;
86     if (num < 10)
87     {
88         number = '0' + num.ToString();
89     }
90     else number = num.ToString();
91     return number;
92 }
93
94 }
95 }
```

Результат:


```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio

===== Dates =====
07.04.39
IsTime

17.09.17
IsTime

27.03.45
22.03.45

===== Time =====
16:46:47
17:01:47

19:27:13
19:42:13

20:27:07
20:42:07

09:13:23
09:28:23

00:05:21
00:20:21
```

Випробування коду на Python:

Код:

```
main.py × classes.py ×
1 import random
2 from classes import TDate, TTime
3
4 def Dates(n):
5     print("===== Dates =====")
6
7     for i in range(n):
8         date = TDate(random.randint(1, 30), random.randint(1, 12), random.randint(1, 100))
9         date.Print()
10        if date.num1 <= 23 and date.num2 <= 59 and date.num3 <= 59:
11            print("isTime\n")
12        else:
13            date.DecreaseNum1(5)
14            date.Print()
15            print("\n")
16
17 def Time(m):
18     print("===== Time =====")
19
20     for i in range(m):
21         time = TTime(random.randint(0, 23), random.randint(1, 59), random.randint(1, 59))
22         time.Print()
23         time.IncreaseNum2(15)
24         time.Print()
25         print("\n")
26
27 n = random.randint(3, 7)
28 m = random.randint(3, 7)
29 Dates(n)
30 Time(m)
```

```

main.py × classes.py ×
1  import random
2  from classes import TDate, TTime
3
4  def Dates(n):
5      print("===== Dates =====")
6
7      for i in range(n):
8          date = TDate(random.randint(1, 30), random.randint(1, 12), random.randint(1, 100))
9          date.Print()
10         if date.num1 <= 23 and date.num2 <= 59 and date.num3 <= 59:
11             print("isTime\n")
12         else:
13             date.DecreaseNum1(5)
14             date.Print()
15             print("\n")
16
17  def Time(m):
18      print("===== Time =====")
19
20      for i in range(m):
21          time = TTime(random.randint(0, 23), random.randint(1, 59), random.randint(1, 59))
22          time.Print()
23          time.IncreaseNum2(15)
24          time.Print()
25          print("\n")
26
27  n = random.randint(3, 7)
28  m = random.randint(3, 7)
29  Dates(n)
30  Time(m)

```

```
main.py × classes.py ×
31     @abstractmethod
32     def DecreaseNum3(self, n):
33         pass
34
35     class TTime(TTriad):
36
37     def IncreaseNum1(self, n):
38         self.num1 += n
39
40     def IncreaseNum2(self, n):
41         for i in range(n):
42             self.num2 += 1
43             if self.num2 == 60:
44                 self.num2 = 0
45                 self.IncreaseNum1(1)
46
47
48     def IncreaseNum3(self, n):
49         for i in range(n):
50             self.num3 += 1
51             if self.num3 == 60:
52                 self.num3 = 0
53                 self.IncreaseNum2(1)
54
55     def DecreaseNum1(self, n):
56         self.num1 -= n
57
```

```
main.py × classes.py ×
58 def DecreaseNum2(self, n):
59     for i in range(n):
60         self.num2 -= 1
61         if self.num2 == 0:
62             self.num2 = 59
63             self.DecreaseNum1(1)
64
65 def DecreaseNum3(self, n):
66     for i in range(n):
67         self.num3 -= 1
68         if self.num3 == 0:
69             self.num3 = 59
70             self.DecreaseNum2(1)
71
72 def Correction(self, num):
73     if num < 10:
74         number = '0' + str(num)
75     else:
76         number = str(num)
77     return number
78
79 def Print(self):
80     print(f"{self.Correction(self.num1)}:{self.Correction(self.num2)}:{self.Correction(self.num3)}")
```

```
main.py × classes.py ×
82
83 class TDate(TTriad):
84
85     def IncreaseNum1(self, n):
86         for i in range(n):
87             self.num1 += 1
88             if self.num1 == 30:
89                 self.num1 = 0
90                 self.IncreaseNum2(1)
91
92     def IncreaseNum2(self, n):
93         for i in range(n):
94             self.num2 += 1
95             if self.num2 == 12:
96                 self.num2 = 0
97                 self.IncreaseNum3(1)
98
99     def IncreaseNum3(self, n):
100         self.num3 += n
101
102     def DecreaseNum1(self, n):
103         for i in range(n):
104             self.num1 -= 1
105             if self.num1 == 0:
106                 self.num1 = 12
107                 self.DecreaseNum2(1)
```

```

108
109 def DecreaseNum2(self, n):
110     for i in range(n):
111         self.num2 -= 1
112         if self.num2 == 0:
113             self.num2 = 12
114             self.DecreaseNum3(1)
115
116 def DecreaseNum3(self, n):
117     self.num3 -= n
118
119 def Correction(self, num):
120     if num < 10:
121         number = '0' + str(num)
122     else:
123         number = str(num)
124     return number
125
126 def Print(self):
127     print(f"{self.Correction(self.num1)}.{self.Correction(self.num2)}.{self.Correction(self.num3)}")

```

Результат:

```

===== Dates =====
11.01.58
isTime

17.07.81
12.07.81

29.01.42
24.01.42

12.12.98
07.12.98

===== Time =====
23:41:06
23:56:06

01:44:10
01:59:10

13:25:15
13:40:15

```

Висновок:

- ознайомився з технологією успадкування та поняттям поліморфізму і навчився розробляти алгоритми та програми з їх застосуванням;
- перевінив роботу програми, випробувавши її у відладчику середовища розробки Visual Studio та PyCharm, і отримав задовільний результат.