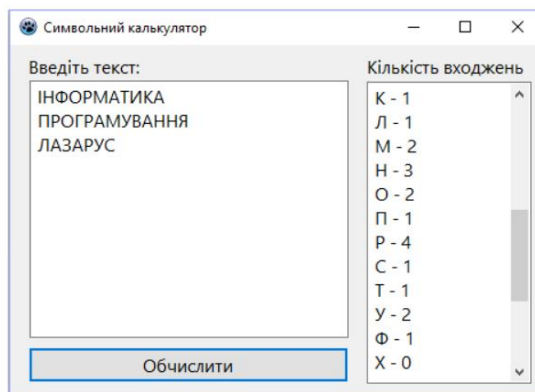


## Урок 22 і 23. Вкладені цикли

### Вивчення нового матеріалу

#### Слайд № 1

Удосконалимо проект символного калькулятора.  
Підрахуємо кількість входжень усіх великих літер українського алфавіту до текстового поля.

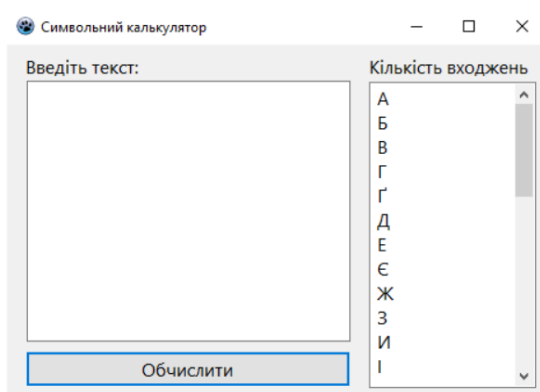


### Вправа

#### Вправа № 1

### Вправа 1 у Lazarus

1. Створіть форму згідно зразка, розташувавши на ній два поля **Мемо**, кнопку та відповідні написи.
2. Для встановлення у полі **Мемо2** вертикальної смуги прокручування надайте властивості **ScrollBars** значення **ssVertical**.
3. У полі **Мемо2** розташуйте у стовпчик великі літери українського алфавіту (А, Б, В, Г, І, Д, Е, Є, Ж, З, И, І, Ї, Й, К, Л, М, Н, О, П, Р, С, Т, У, Ф, Х, Ц, Ч, Ш, Щ, Ъ, Ю, Я). Після введення кожної літери натискайте



Слайд № 2

Розглянемо п. 3 алгоритму –  
визначення кількості входжень кожної літери.

Вміст рядка *s*

Символи, кількість входжень яких рахуємо

Для початку підрахуємо кількість входжень у рядок *s* літери 'А'.  
Подібну задачу ми розв'язували на минулому уроці.

Слайд № 3

Отже загальний вигляд алгоритму визначення кількості  
входжень кожної літери буде таким:

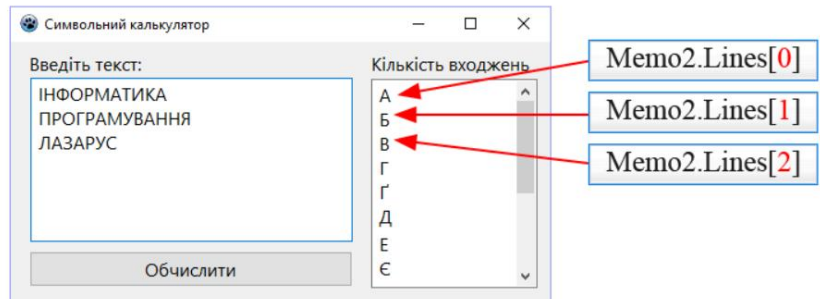
Пошук кількості входжень літери 'А'  
Пошук кількості входжень літери 'Б'  
...  
Пошук кількості входжень літери 'Я'

Слайд № 4

Літери 'А', 'Б', ..., 'Я' є значеннями відповідних рядків (абзаців) поля `Me`

За абзаци, що містить поле `Memo`, відповідає властивість `Lines`.

Присвоєння змінній `a` абзацу під номером `i` здійснюють за допомогою команди: `a:=Memo2.Lines[i]`



Нумерація абзаців починається з числа 0.

Слайд № 5

Звичайно, записувати 33 майже однакових цикли не раціонально. До того ж, у командах алгоритму відслідковується певна залежність (збільшення номера абзацу на 1).

Насправді **замість 33** операторів тут можна обмежитися **двома**.

Вправа

Вправа № 2

Вправа 2 у Lazarus

1. Виконайте оголошення змінних проекту, де  
`s` - текст, що містить поле `Memo1`;  
`n` - кількість символів рядка `s`;  
`i, j` - лічильники циклу;  
`x` - поточна кількість входжень деякої літери у рядок `s`.
2. Запишіть коди обробника події натискання кнопки:
  - присвоєння змінній `s` тексту, що містить поле `Memo1`;
  - присвоєння змінній `n` значення довжини рядка `s`;
  - визначення кількості входжень кожного символу.

Підказка до вправи № 2

Підказка до вправи 2

Оголошення змінних виконайте після службового слова `Var`

Вправа № 3

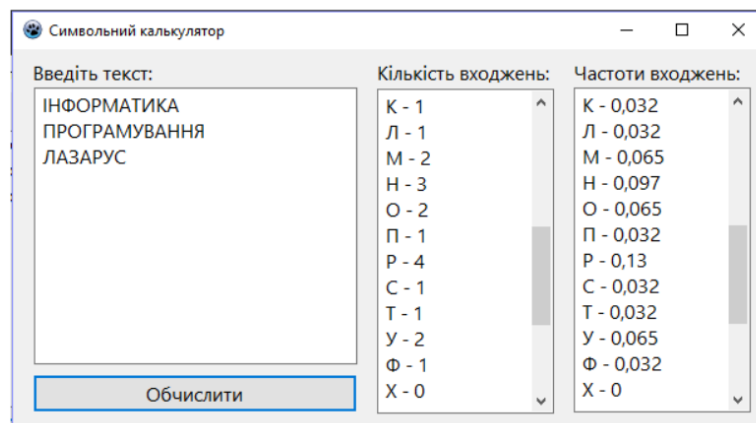
## Вправа 3 у Lazarus

1. Запишіть код виведення результату до поля **Мемо2**.
2. Запустіть проект та перевірте правильність його виконання.

Вправа № 4

## Вправа 4 у Lazarus

1. Додайте до проекту ще одне поле **Мемо3** (копію поля **Мемо2**).
2. Створіть код для виведення до поля **Мемо3** частот входжень кожної літери, яку містить текст у полі **Мемо1** (результат має містити 2 значущі цифри).
3. Запустіть проект та перевірте правильність його виконання.



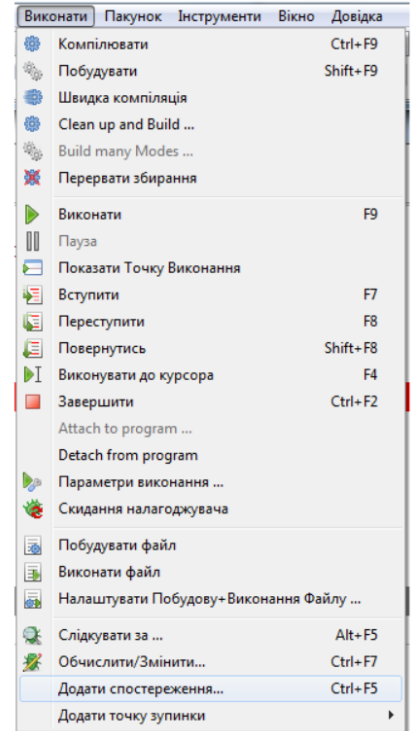
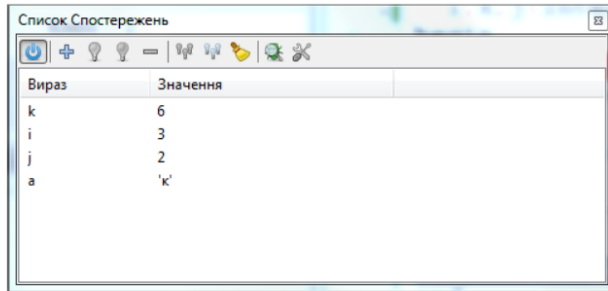
Підказка до  
вправи № 4

Для відображення дійсних чисел із 2 значущими цифрами можна застосувати функцію форматування числа `FloatToStrF(x/n, ffgeneral,1,2)`

Слайд № 6

Щоб зрозуміти, як працює програма, виконаємо її покроково.

Переглядати значення змінних під час виконання програми можна у вікні **Список спостережень**, яке відкривається за допомогою команди **Виконати \ Додати спостереження**.



Слайд № 7

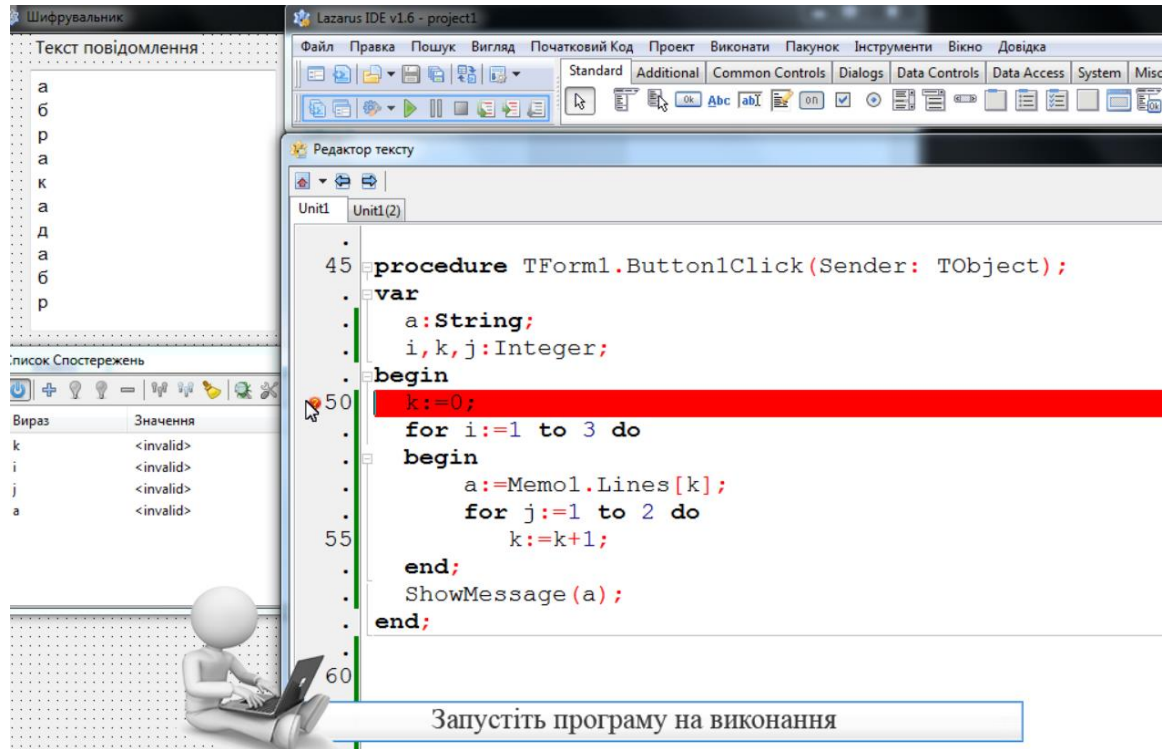
Встановіть точку переривання, клацнувши зліва від рядка `k:=0;`

```

45 procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
.   var
.     a:String;
.     i,k,j:Integer;
.   begin
50     k:=0;
.     for i:=1 to 3 do
.       a:=Memo1.Lines[k];
.       for j:=1 to 2 do
.         k:=k+1;
.       end;
.       ShowMessage(a);
.     end;

```

## Слайд № 8



Шифрувальник

Текст повідомлення

а  
б  
р  
а  
к  
а  
д  
а  
б  
р

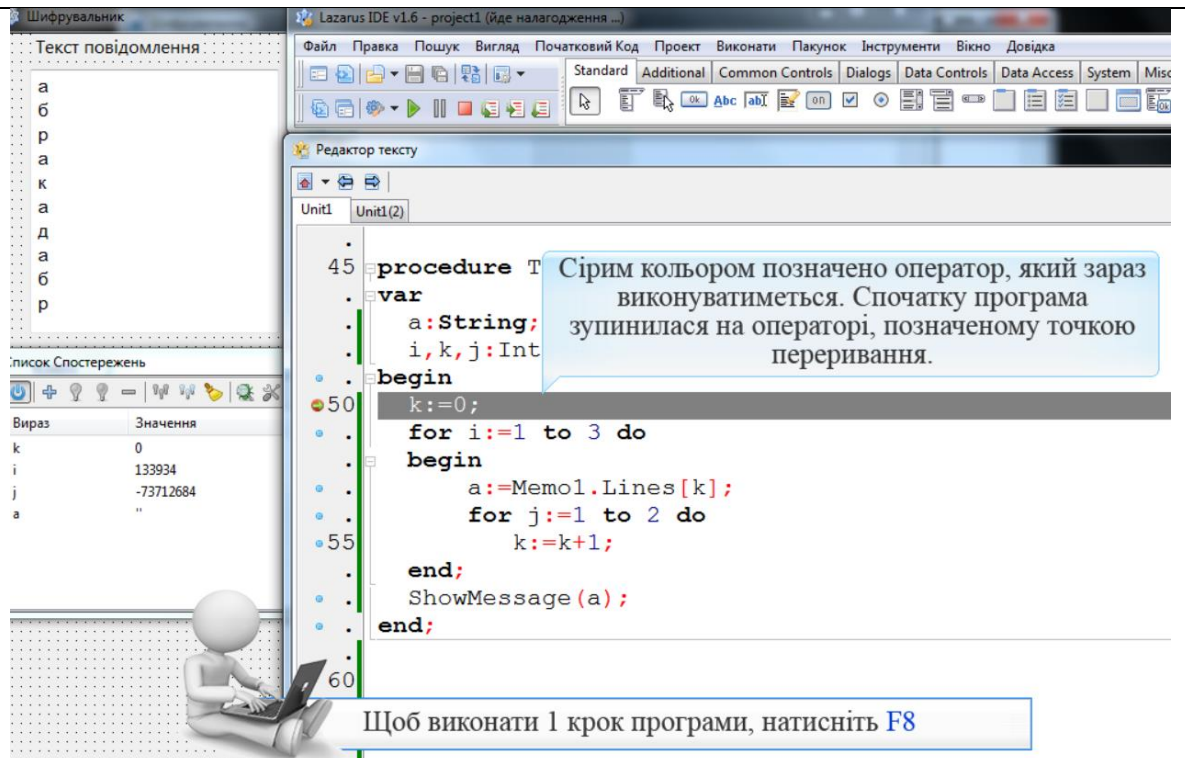
Лісок Спостережень

Вираз	Значення
k	<invalid>
i	<invalid>
j	<invalid>
a	<invalid>

```
45 procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);  
    var  
        a:String;  
        i,k,j:Integer;  
    begin  
        k:=0;  
        for i:=1 to 3 do  
        begin  
            a:=Mem1.Lines[k];  
            for j:=1 to 2 do  
                k:=k+1;  
            end;  
            ShowMessage(a);  
        end;  
    end;
```

Запустіть програму на виконання

## Слайд № 9



Шифрувальник

Текст повідомлення

а  
б  
р  
а  
к  
а  
д  
а  
б  
р

Лісок Спостережень

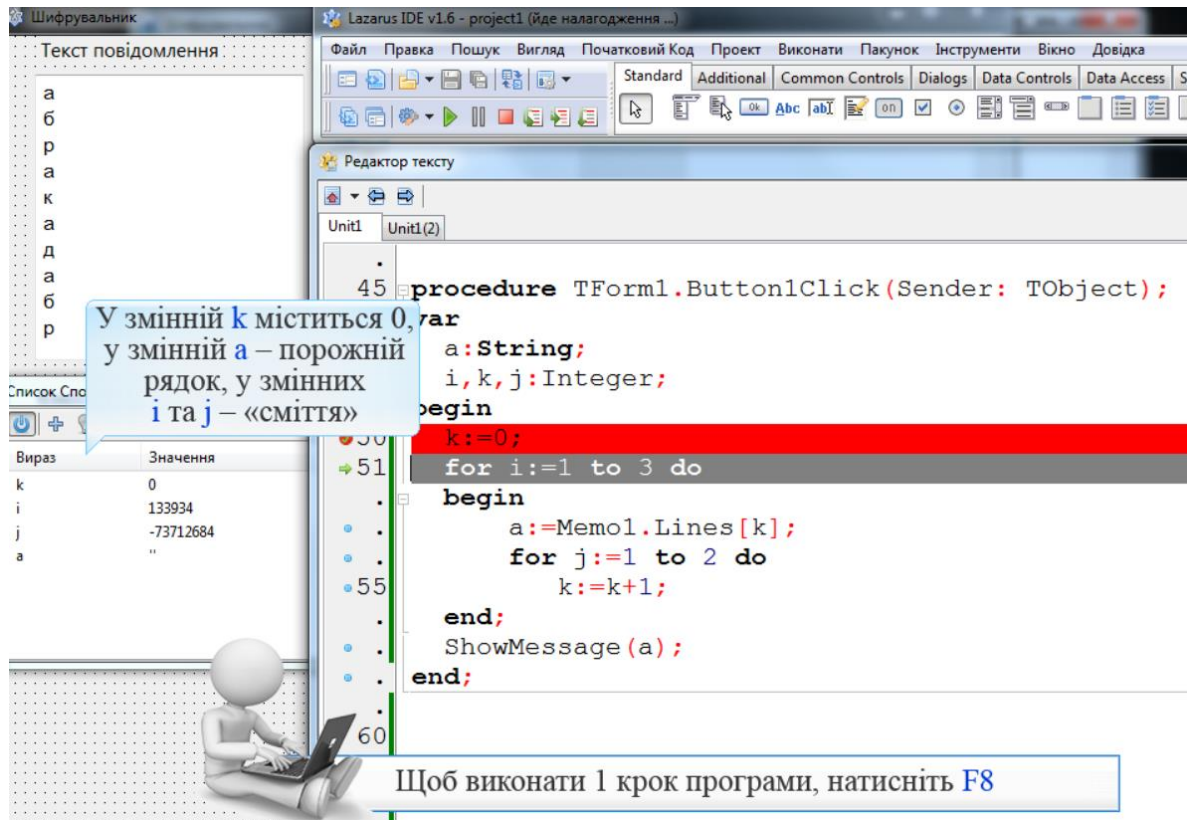
Вираз	Значення
k	0
i	133934
j	-73712684
a	"

```
45 procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);  
    var  
        a:String;  
        i,k,j:Integer;  
    begin  
        k:=0;  
        for i:=1 to 3 do  
        begin  
            a:=Mem1.Lines[k];  
            for j:=1 to 2 do  
                k:=k+1;  
            end;  
            ShowMessage(a);  
        end;  
    end;
```

Сірим кольором позначено оператор, який зараз виконується. Спочатку програма зупинилася на операторі, позначеному точкою переривання.

Щоб виконати 1 крок програми, натисніть F8

## Слайд № 10

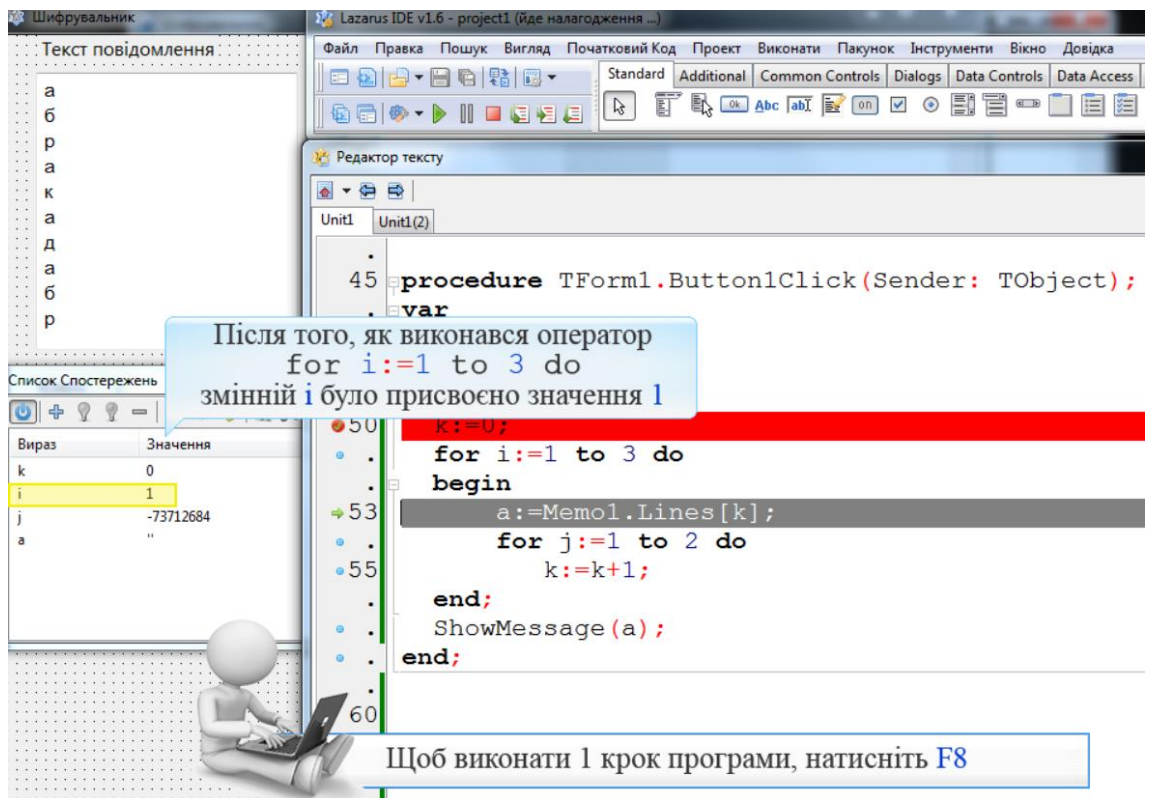


У змінній **k** міститься 0, у змінній **a** – порожній рядок, у змінних **i** та **j** – «СМІТТЯ»

```
45 procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);  
var  
    a:String;  
    i,k,j:Integer;  
begin  
    k:=0;  
    for i:=1 to 3 do  
    begin  
        a:=Memo1.Lines[k];  
        for j:=1 to 2 do  
            k:=k+1;  
        end;  
        ShowMessage(a);  
    end;  
end;
```

Щоб виконати 1 крок програми, натисніть F8

## Слайд № 11



Після того, як виконався оператор `for i:=1 to 3 do` змінній **i** було присвоєно значення 1

```
45 procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);  
var  
    a:String;  
    i,k,j:Integer;  
begin  
    k:=0;  
    for i:=1 to 3 do  
    begin  
        a:=Memo1.Lines[k];  
        for j:=1 to 2 do  
            k:=k+1;  
        end;  
        ShowMessage(a);  
    end;  
end;
```

Щоб виконати 1 крок програми, натисніть F8

## Слайд № 12

Тепер змінній **a** присвоєно перший рядок поля **Memor1**

Щоб виконати 1 крок програми, натисніть **F8**

## Слайд № 13

В операторі **for j:=1 to 2 do** присвоєно значення змінній **j**

Щоб виконати 1 крок програми, натисніть **F8**



## Слайд № 14

Тепер змінній **k** присвоєно 1.  
Подальшу зміну значень відстежте самостійно.

```
45 procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);  
    var  
        i, j: Integer;  
        a: String;  
    begin  
        for i:=1 to 3 do  
            begin  
                a:=Mem1.Lines[k];  
                for j:=1 to 2 do  
                    k:=k+1;  
                end;  
                ShowMessage(a);  
            end;  
    end;
```

Щоб виконати 1 крок програми, натисніть **F8**

## Слайд № 15

Тепер змінній **k** присвоєно 0.

```
45 procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);  
    var  
        a: String;  
        i, k, j: Integer;  
    begin  
        k:=0;  
        for i:=1 to 3 do  
            begin  
                a:=Mem1.Lines[k];  
                for j:=1 to 2 do  
                    k:=k+1;  
                end;  
                ShowMessage(a);  
            end;  
    end;
```

Щоб виконати 1 крок програми, натисніть **F8**

Виконати кроки програми, натиснувши **F8**, послідовно крок за кроком до завершення циклу.

## Слайд № 16

Шифрувальник

Текст повідомлення:

а  
б  
р  
а  
к  
а  
д  
а  
б  
р

Список Спостережень

Вираз	Значення
k	6
i	3
j	2
a	'к'

Лазарус IDE v1.6 - project1 (йде налагодження...)

Файл Правка Пошук Вигляд Початковий Код Проект Виконати Паунок Інструменти Вікно Довідка

Standard Additional Common Controls Dialogs Data Controls Data Access System

Редактор тексту

```
Unit1 Unit1(2)
.
.
45 procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
. var
.   a:String;
.   i,k,j:Integer;
. begin
.   k:=0;
.   for i:=1 to 3 do
.     begin
.       a:=Mem1.Lines[k];
.       for j:=1 to 2 do
.         k:=k+1;
.       end;
.       ShowMessage(a);
.     end;
. end;
```

Оскільки значення змінної  $i=3$ , то тіло циклу більше не виконається

Щоб виконати 1 крок програми, натисніть F8

## Слайд № 17

Шифрувальник

Текст повідомлення:

а  
б  
р  
а  
к  
а  
д  
а  
б  
р

Список Спостережень

Вираз	Значення
k	6
i	3
j	2
a	'к'

Лазарус IDE v1.6 - project1 (йде налагодження...)

Файл Правка Пошук Вигляд Початковий Код Проект Виконати Паунок Інструменти Вікно Довідка

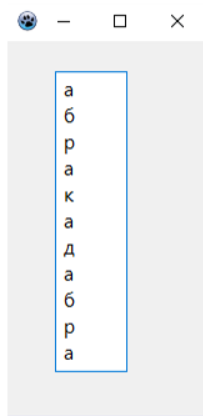
Standard Additional Common Controls Dialogs Data Controls Data Access System

Редактор тексту

```
Unit1 Unit1(2)
.
.
45 procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
. var
.   a:String;
.   i,k,j:Integer;
. begin
.   k:=0;
.   for i:=1 to 3 do
.     begin
.       a:=mem1.Lines[k];
.       for j:=1 to 2 do
.         k:=k+1;
.       end;
.       ShowMessage(a);
.     end;
. end;
```

Отже, наприкінці роботи програми в змінній  $a$  залишиться значення 'к' – 4-й рядок поля  $Mem1$

Щоб виконати 1 крок програми, натисніть F8



```

k:=0;
for i:=1 to 3 do
begin
  a:=Memo1.Lines[k];
  for j:=1 to 2 do
    k:=k+1;
end;
ShowMessage(a);

```

## Пояснення відповіді

i	Мемо1.Lines[k]	a	j	k
				0
1	Мемо1.Lines[0] = 'а'	'а'	1	1
			2	2
2	Мемо1.Lines[2] = 'р'	'р'	1	3
			2	4
3	Мемо1.Lines[4] = 'к'	'к'	1	5
			2	6

Отже, останнє значення, яке отримає змінна a, – це 'к'