

Урок 26 і 27. Масиви

Вивчення нового матеріалу

Слайд № 1

На минулих уроках ми працювали з рядками символів

i	1	2	3	4	5	6	7	8
s	п	р	о	г	р	а	м	а

Рядки – це різновиди **масивів**

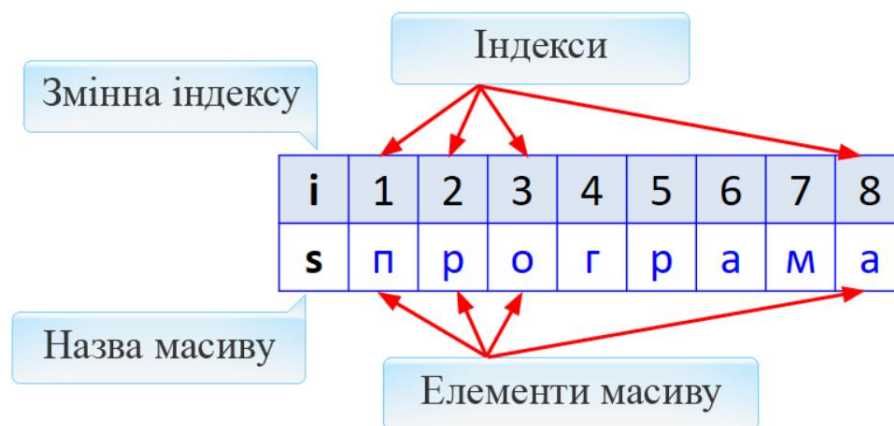
Взагалі, дані, що подані у вигляді таблиці з пронумерованими клітинками, в програмуванні прийнято називати **масивами**.

Слайд № 2

Тут номери символів – це **індекси** масиву.

Символи – **елементи** масиву.

Зауважимо, що елементи масиву є значеннями **якогось одного типу** (індекси – теж).



Слайд № 3

У розглянутих прикладах **індекси** масиву – це **натуральні числа**, а **елементи** являють собою **набори однотипних даних**.

№	Прізвище та ім'я
1	Борисенко Ілля
2	Волков Сергій
3	Гавриленко Михайло
...	
30	Якубенко Володимир

№ місяця	Кількість днів
1	31
2	28
3	31
...	
12	31

День	1	2	3	4	...	365
Середня температура	-6,5	-10,2	-4,3	-2,8	...	-5,8

Слайд № 4

Насправді індексами можуть бути не тільки натуральні числа

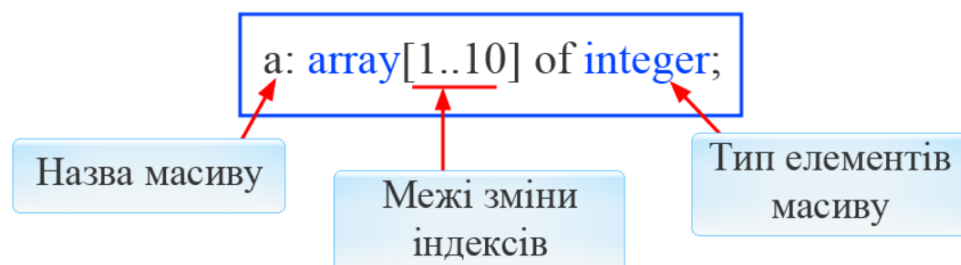
Наприклад, кількість літер у тексті можна зберігати в масиві, де індексами будуть літери

Літера	'a'	'b'	'c'	...	'x'	'y'	'z'
Кількість	15	2	3	...	1	4	8

Слайд № 5

Як і всі змінні, масиви потрібно оголошувати в розділі **var**.

Так, наприклад, буде оголошено масив, що містить 10 цілих чисел:



Загальний вигляд оголошення масиву:

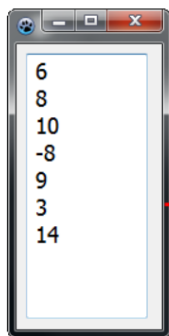
ім'я масиву: **array**[**межі зміни індексів**] of **тип елементів масиву**;

До елементів масиву отримують доступ так само, як до елементів рядка:

$a[i]$ – це елемент масиву a з індексом i

Для введення значень елементів масиву зручно скористатися елементом керування `TMemo`.

TMemo



`a[i]:=StrToInt(Memo1.Lines[i-1]);`

Масив

i	a[i]
1	6
2	8
3	10
4	-8
5	9
6	3
7	14

Сьогодні ми створимо проект, у якому визначатимемо різні параметри успішності учнів

Прізвище та ім'я	Середній бал
1. Андрієнко Сергій	10,3
2. Борисенко Владислав	9,3
3. Воронова Аліна	8,7
4. Грабовський Станіслав	7,9
5. Дрозд Ростислав	9,4
6. Ігнатенко Ірина	11,2
7. Кононенко Олена	6,4
8. Літвінов Руслан	11,6
9. Маханько Андрій	10,5
10. Носова Ганна	7,1
11. Орленко Олексій	6,3
12. Петриченко Андрій	5,5
13. Трофіменко Дарина	11,1
14. Фоменко Катерина	3,9
15. Щеглова Марина	8,8

Середнє значення	8,5
Кількість учнів з високим рівнем	5
Кількість учнів з достатнім рівнем	6
Найкращий результат	11,6

Обчислити

Вправа

Вправа № 1

Вправа 1 у Lazarus

1. Відкрийте проект із папки уроку.
2. Додайте поряд із прізвищами поле **Memo2** та уведіть до нього значення середніх балів учнів.
3. Оголосіть масив **b** та змінну **i**.
4. Для обробника події натискання кнопки Обчислити запишіть код введення елементів масиву.

Прізвище та ім'я	Середній бал
1. Андрієнко Сергій	10,3
2. Борисенко Владислав	9,3
3. Воронова Аліна	8,7
4. Грабовський Станіслав	7,9
5. Дрозд Ростислав	9,4
6. Ігнатенко Ірина	11,2
7. Кононенко Олена	6,4
8. Літвінов Руслан	11,6
9. Маханько Андрій	10,5
10. Носова Ганна	7,1
11. Орленко Олексій	6,3
12. Петриченко Андрій	5,5
13. Трофіменко Дарина	11,1
14. Фоменко Катерина	3,9
15. Щеглова Марина	8,8

Середнє значення	
Кількість учнів з високим рівнем	
Кількість учнів з достатнім рівнем	
Найкращий результат	

Обчислити

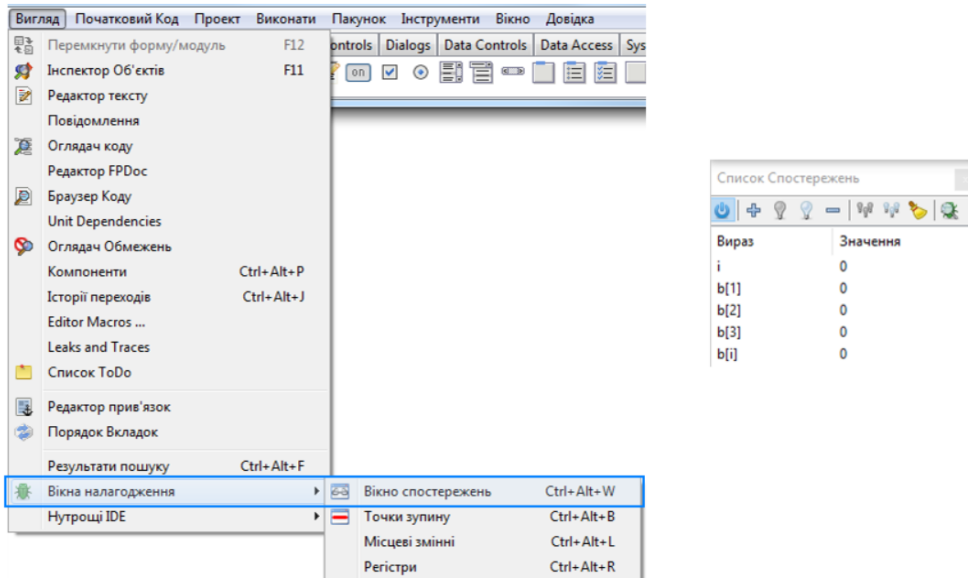
Підказка до вправи № 1

Підказка до вправи 1

Для введення значень до поля **Memo2** скористайтеся властивістю **Lines**

Слайд № 9

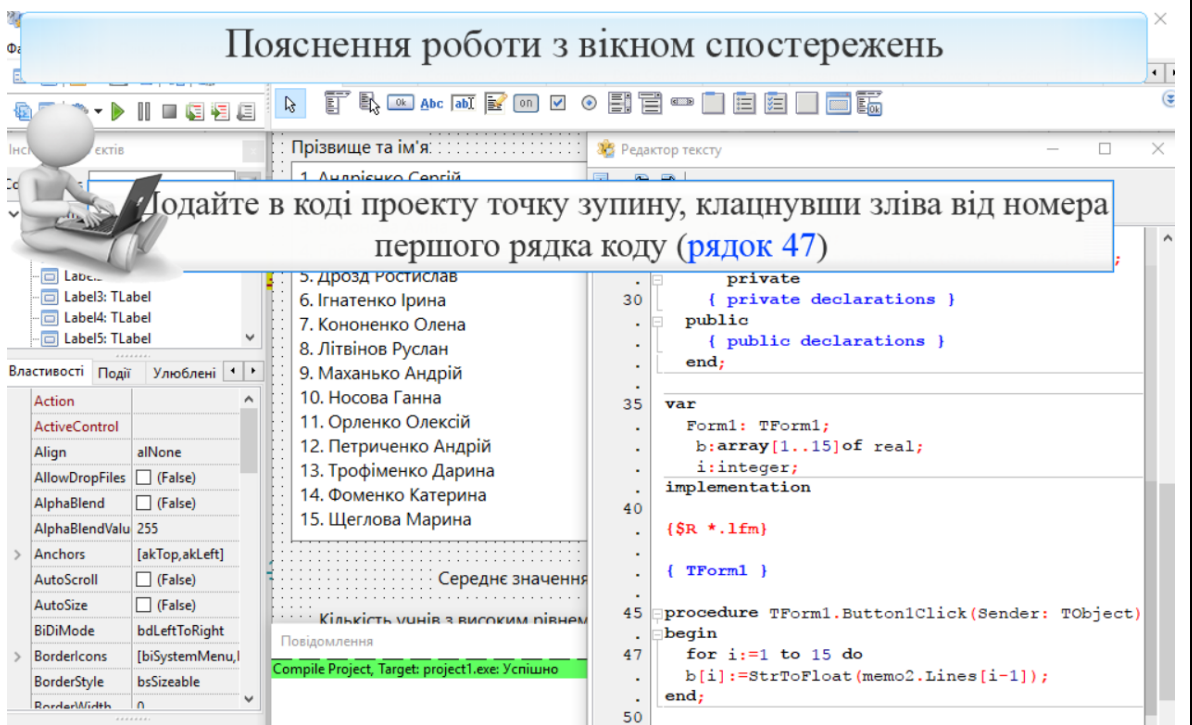
Переглянемо, як змінюються дані під час роботи програми. Для цього скористаємося вікном спостережень.



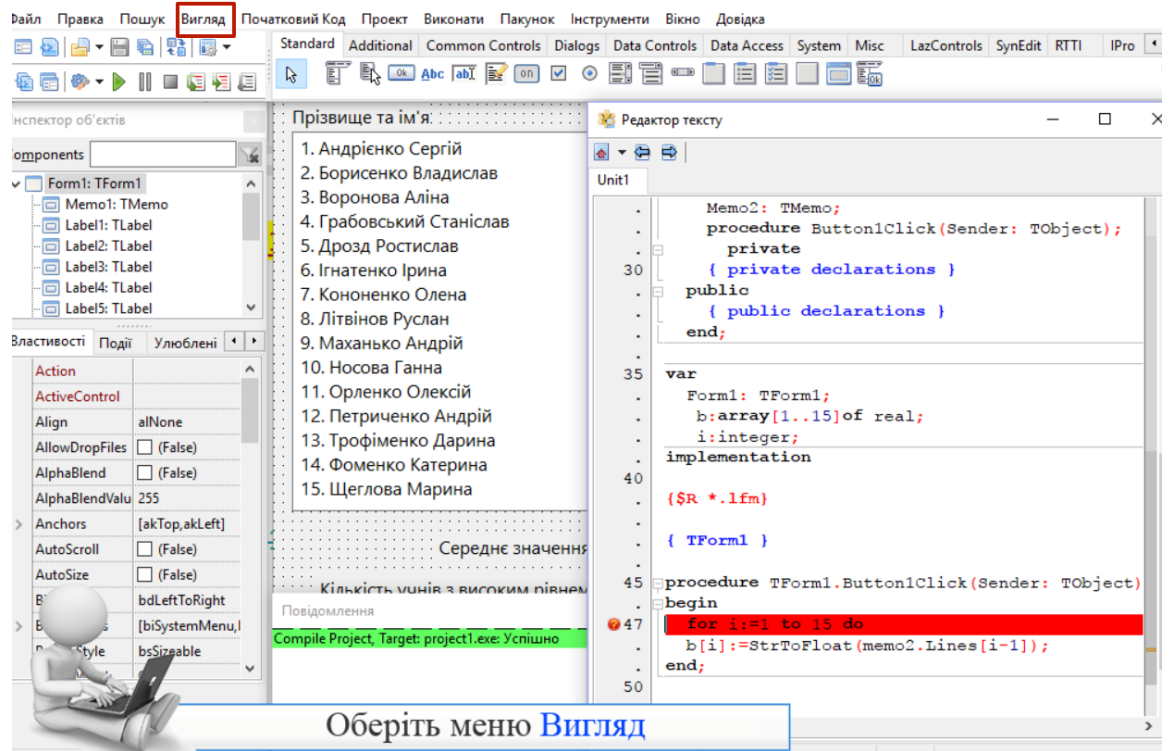
Слайд № 10

Пояснення роботи з вікном спостережень

Додайте в коді проекту точку зупини, клацнувши зліва від номера першого рядка коду (рядок 47)



Слайд № 11



Файл ПРАВКА Пошук **Вигляд** Початковий Код Проект Виконати Паунок Інструменти Вікно Довідка

Standard Additional Common Controls Dialogs Data Controls Data Access System Misc LazControls SynEdit RTTI IPro

Інспектор об'єктів

Form1: TForm1

- Memo1: TMemo
- Label1: TLabel
- Label2: TLabel
- Label3: TLabel
- Label4: TLabel
- Label5: TLabel

Властивості Події Улюблені

Action

ActiveControl

Align alNone

AllowDropFiles (False)

AlphaBlend (False)

AlphaBlendValue 255

Anchors [akTop,akLeft]

AutoScroll (False)

AutoSize (False)

BorderStyle bsLeftToRight

BorderStyle [bsSystemMenu,bsSizeable]

Style bsSizeable

Прізвище та ім'я:

1. Андрієнко Сергій
2. Борисенко Владислав
3. Воронова Аліна
4. Грабовський Станіслав
5. Дрозд Ростислав
6. Ігнатенко Ірина
7. Кононенко Олена
8. Літвінов Руслан
9. Маханько Андрій
10. Носова Ганна
11. Орленко Олексій
12. Петриченко Андрій
13. Трофіменко Дарина
14. Фоменко Катерина
15. Щеглова Марина

Середнє значення

Кількість одиниць з високим піянем

Повідомлення

Compile Project, Target: project1.exe. Успішно

Редактор тексту

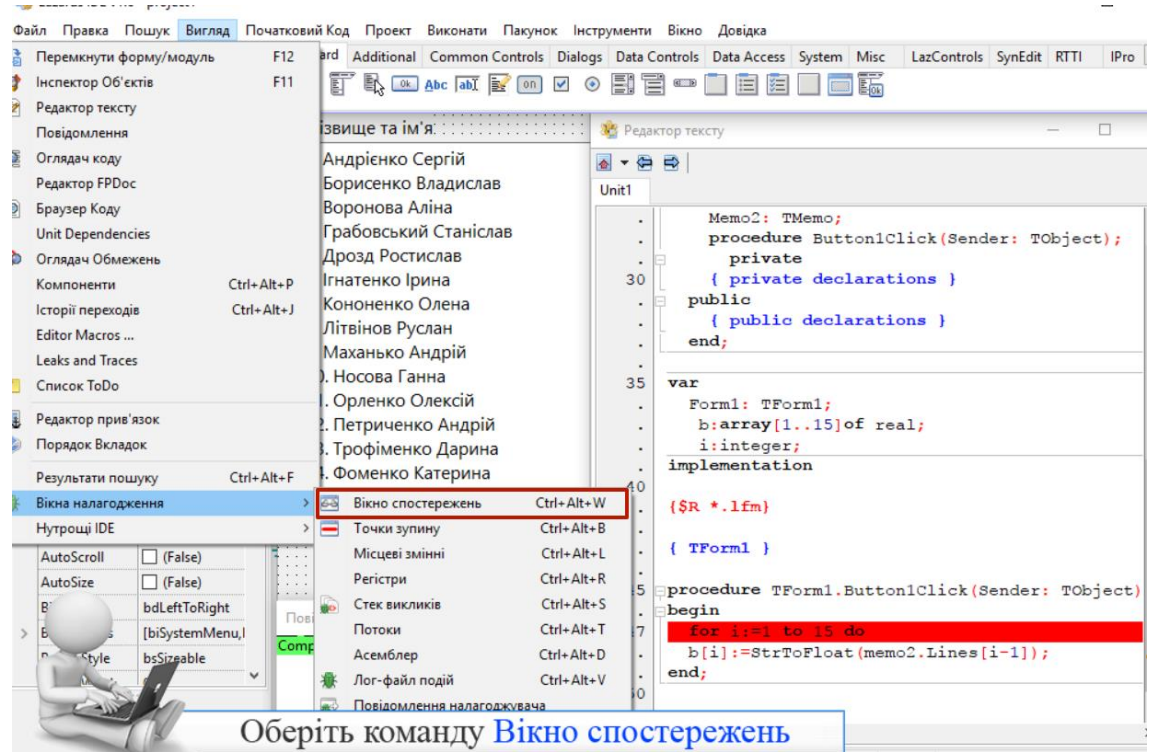
```
Unit1
Memo2: TMemo;
procedure Button1Click(Sender: TObject);
private
{ private declarations }
public
{ public declarations }
end;

var
Form1: TForm1;
b: array[1..15] of real;
i: integer;
implementation
{$R *.lfm}
{ TForm1 }

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject)
begin
for i:=1 to 15 do
b[i]:=StrToFloat(memo2.Lines[i-1]);
end;
```

Оберіть меню **Вигляд**

Слайд № 12



Файл ПРАВКА Пошук **Вигляд** Початковий Код Проект Виконати Паунок Інструменти Вікно Довідка

Standard Additional Common Controls Dialogs Data Controls Data Access System Misc LazControls SynEdit RTTI IPro

Перемкнути форму/модуль F12

Інспектор Об'єктів F11

Редактор тексту

Повідомлення

Оглядач коду

Редактор FPDos

Браузер Коду

Unit Dependencies

Оглядач Обмежень

Компоненти Ctrl+Alt+P

Історія переходів Ctrl+Alt+J

Editor Macros ...

Leaks and Traces

Список ToDo

Редактор прив'язок

Порядок Вкладок

Результати пошуку Ctrl+Alt+F

Вікна налагодження

- Вікно спостережень Ctrl+Alt+W
- Точки зупину Ctrl+Alt+B
- Місцеві змінні Ctrl+Alt+L
- Регістри Ctrl+Alt+R
- Стек викликів Ctrl+Alt+S
- Потоки Ctrl+Alt+T
- Асемблер Ctrl+Alt+D
- Лог-файл подій Ctrl+Alt+V
- Повідомлення налагоджувача

Нутрощі IDE

AutoScroll (False)

AutoSize (False)

BorderStyle bsLeftToRight

BorderStyle [bsSystemMenu,bsSizeable]

Style bsSizeable

Прізвище та ім'я:

1. Андрієнко Сергій
2. Борисенко Владислав
3. Воронова Аліна
4. Грабовський Станіслав
5. Дрозд Ростислав
6. Ігнатенко Ірина
7. Кононенко Олена
8. Літвінов Руслан
9. Маханько Андрій
10. Носова Ганна
11. Орленко Олексій
12. Петриченко Андрій
13. Трофіменко Дарина
14. Фоменко Катерина

Середнє значення

Кількість одиниць з високим піянем

Повідомлення

Compile Project, Target: project1.exe. Успішно

Редактор тексту

```
Unit1
Memo2: TMemo;
procedure Button1Click(Sender: TObject);
private
{ private declarations }
public
{ public declarations }
end;

var
Form1: TForm1;
b: array[1..15] of real;
i: integer;
implementation
{$R *.lfm}
{ TForm1 }

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject)
begin
for i:=1 to 15 do
b[i]:=StrToFloat(memo2.Lines[i-1]);
end;
```

Оберіть команду **Вікно спостережень**

Слайд № 13

The screenshot shows the Delphi IDE interface. On the left, the 'Список Спостережень' (Watch List) window is open, displaying a list of variables and their values. A red box highlights a plus sign (+) in the top-left corner of the Watch List window. The main editor shows a list of names and a code snippet in the 'Редактор тексту' (Text Editor) window. The code includes a procedure for a button click that iterates through the list of names and converts them to floats. A status bar at the bottom indicates 'Compile Project, Target: project1.exe: Успішно'.

Натисніть у вікні **Список спостережень** кнопку **+**

Слайд № 14

The screenshot shows the Delphi IDE interface with the 'Властивості Спостереження' (Watch Properties) dialog box open. The 'Вираз' (Expression) field contains the variable 'i'. The dialog box has several options, including 'Доступний' (Available), 'Дозволити Виклики Функцій' (Allow Function Calls), and 'Викор. тип екземпляра класу' (Use class instance type). The 'Стиль' (Style) section has radio buttons for 'Символ' (Symbol), 'Рядок' (Row), 'Десяткове' (Decimal), 'Шістнадцяткове' (Hexadecimal), 'Непідписаний' (Unsigned), 'Вказівник' (Pointer), 'Запис/Структура' (Record/Structure), 'Типовий' (Typical), and 'Дамп Памяті' (Dump Memory). The 'Гаразд' (OK) button is highlighted with a red box. The background shows the same code as in slide 13, with the 'for i:=1 to 15 do' loop highlighted in red.

У вікні **Властивості спостереження** до поля **Вираз** введіть змінну **i** та натисніть кнопку **Гаразд**

Слайд № 15

The screenshot shows the Delphi IDE interface. On the left, the 'Список Спостережень' (Watch List) window is open, showing a table with columns 'Вираз' (Expression) and 'Значення' (Value). The expression 'i' is selected, and its value is '<invalid>'. Below the table is a tree view of the project's components and properties. In the center, the 'Прізвище та ім'я' (Surname and Name) list contains 15 entries. On the right, the 'Редактор тексту' (Text Editor) window shows the code for 'Unit1'. A red box highlights the following code segment:

```
for i:=1 to 15 do  
  b[i]:=StrToFloat(memo2.Lines[i-1]);  
end;
```

At the bottom of the slide, a blue callout box contains the text: **Ще раз у вікні Список спостережень натисніть кнопку +**

Слайд № 16

This screenshot is similar to the previous one, but with the 'Властивості Спостереження' (Watch Properties) dialog box open. The 'Вираз' (Expression) field contains 'b[1]'. A blue callout box points to this field with the text: **До поля Вираз введемо b[1]**. The dialog also shows options for 'Повторення' (Repeat), 'Доступні' (Available), 'Дозволи' (Allow), and 'Викор. тип екземпляра класу' (Use class instance type). At the bottom, another blue callout box says: **Натисніть Гаразд** (Press OK).

Слайд № 17

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

Standard Additional Common Controls Dialogs Data Controls Data Access System Misc LazControls SynEdit RTTI IPro

Список Спостережень

Вираз	Значення
i	<invalid>
b[1]	<invalid>

Прізвище та ім'я:

1. Андриєнко Сергій
2. Борисенко Владислав
3. Воронова Аліна
4. Грабовський Станіслав
5. Дрозд Ростислав
6. Ігнатенко Ірина
7. Кононенко Олена
8. Літвінов Руслан
9. Маханько Андрій
10. Носова Ганна
11. Орленко Олексій
12. Петриченко Андрій
13. Трофіменко Дарина
14. Фоменко Катерина
15. Щеглова Марина

Середнє значення

Кількість вікон з високим пічним

Повідомлення

Compile Project, Target: project1.exe: Успішно

```
Unit1
Memo2: TMemo;
procedure Button1Click(Sender: TObject);
private
{ private declarations }
public
{ public declarations }
end;

var
Form1: TForm1;
b:array[1..15]of real;
i:integer;
implementation
{$R *.lfm}
{ TForm1 }

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject)
begin
for i:=1 to 15 do
b[i]:=StrToFloat(memo2.Lines[i-1]);
end;
```

Слайд № 18

Аналогічно додамо інші вирази для спостережень:
 $b[2]$, $b[3]$, $b[i]$

i – індекс масиву;

$b[1]$, $b[2]$, $b[3]$ – 1-й, 2-й та 3-й елементи масиву

$b[i]$ – значення елемента масиву з індексом i

Слайд № 19

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

Standard Additional Common Controls Dialogs Data Controls Data Access System Misc LazControls SynEdit RTTI IPro

Список Спостережень

Вираз	Значення
i	<invalid>
b[1]	<invalid>
b[2]	<invalid>
b[3]	<invalid>
b[i]	<invalid>

Прізвище та ім'я:

1. Андриєнко Сергій
2. Борисенко Владислав
3. Воронова Аліна
4. Грабовський Станіслав
5. Дрозд Ростислав
6. Ігнатенко Ірина
7. Кононенко Олена
8. Літвінов Руслан
9. Маханько Андрій
10. Носова Ганна
11. Орленко Олексій
12. Петриченко Андрій
13. Трофіменко Дарина
14. Фоменко Катерина
15. Щеглова Марина

Середнє значення

Кількість вікон з високим пічним

Повідомлення

Compile Project, Target: project1.exe: Успішно

```
Unit1
Memo2: TMemo;
procedure Button1Click(Sender: TObject);
private
{ private declarations }
public
{ public declarations }
end;

var
Form1: TForm1;
b:array[1..15]of real;
i:integer;
implementation
{$R *.lfm}
{ TForm1 }

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject)
begin
for i:=1 to 15 do
b[i]:=StrToFloat(memo2.Lines[i-1]);
end;
```

Запустіть проект, натиснувши кнопку **Виконати**

Слайд № 20

Успішність учнів

Прізвище та ім'я	Середній бал
1. Андрієнко Сергій	10,5
2. Борисенко Владислав	9,3
3. Воронова Аліна	8,7
4. Грабовський Станіслав	7,9
5. Дрозд Ростислав	9,4
6. Ігнатенко Ірина	11,2
7. Кононенко Олена	6,4
8. Літвінов Руслан	11,6
9. Маханько Андрій	10,5
10. Носова Ганна	7,1
11. Орленко Олексій	6,3
12. Петриченко Андрій	5,5
13. Трофіменко Дарина	11,1
14. Фоменко Катерина	3,9
15. Щеглова Марина	8,8

Середнє значення

Кількість учнів з високим рівнем

Кількість учнів з достатнім рівнем

Найкращий результат

Обчислити

Натисніть кнопку **Обчислити**

Слайд № 21

Редактор тексту

```
Unit1  
.  
Memo2: TMemo;  
procedure Button1Click(Sender: TObject);  
private  
{ private declarations }  
public  
{ public declarations }  
end;  
.  
35 var  
Form1: TForm1;  
b: array[1..15] of real;  
i: integer;  
implementation  
40 ($R *.lfm)  
.  
{ TForm1 }  
.  
45 procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);  
begin  
47 for i:=1 to 15 do  
b[i]:=StrToFloat(memo2.Lines[i-1]);  
end;  
50
```

Оператор, що виконується зараз, виділено сірим

Натисніть клавішу **F8**

Слайд № 22

Прізвище та ім'я:

1. Андрієнко Сергій
2. Борисенко Владислав
3. Воронова Аліна
4. Грабовський Станіслав
5. Дрозд Ростислав
6. Ігнатенко Ірина
7. Кононенко Олена
8. Літвінов Руслан
9. Маханько Андрій
10. Носова Ганна
11. Орленко Олексій
12. Петриченко Андрій
13. Трофіменко Дарина
14. Фоменко Катерина
15. Щеглова Марина

Середнє значення

Кількість унів з високим рівнем

Повідомлення

```
procedure Button1Click(Sender: TObject);
private
private declarations )
public
public declarations )
end;

var
Form1: TForm1;
b:array[1..15]of real;
i:integer;
implementation
{$R *.lfm}
{ TForm1 }

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject)
begin
for i:=1 to 15 do
b[i]:=StrToFloat(memo2.Lines[i-1]);
end;
```

Вираз	Значення
i	1
b[1]	0
b[2]	0
b[3]	0
b[i]	0

Змінна i отримала значення 1

Слайд № 23

Прізвище та ім'я:

4. Грабовський Станіслав
5. Дрозд Ростислав
6. Ігнатенко Ірина
7. Кононенко Олена
8. Літвінов Руслан
13. Трофіменко Дарина
14. Фоменко Катерина
15. Щеглова Марина

Середнє значення

Кількість унів з високим рівнем

Повідомлення

```
procedure Button1Click(Sender: TObject);
private
private declarations )
public
public declarations )
end;

var
Form1: TForm1;
b:array[1..15]of real;
i:integer;
implementation
{$R *.lfm}
{ TForm1 }

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject)
begin
for i:=1 to 15 do
b[i]:=StrToFloat(memo2.Lines[i-1]);
end;
```

Вираз	Значення
i	1
b[1]	10.5
b[2]	0
b[3]	0
b[i]	10.5

Елемент масиву b[1] отримав значення 10.5

Елемент масиву b[i] отримав значення 10.5

Натисніть клавішу F8.

Слайд № 24

Прізвище та ім'я:

1. Андрієнко Сергій
2. Борисенко Владислав
3. Воронова Аліна
4. Грабовський Станіслав
8. Літвінов Руслан
9. Маханько Андрій
10. Носова Ганна
11. Орленко Олексій
12. Петриченко Андрій
13. Трофіменко Дарина
14. Фоменко Катерина
15. Щеглова Марина

Середнє значення

Кількість унів з високим рівнем

Повідомлення

```
procedure Button1Click(Sender: TObject);
private
private declarations )
public
public declarations )
end;

var
Form1: TForm1;
b:array[1..15]of real;
i:integer;
implementation
{$R *.lfm}
{ TForm1 }

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject)
begin
for i:=1 to 15 do
b[i]:=StrToFloat(memo2.Lines[i-1]);
end;
```

Вираз	Значення
i	2
b[1]	10.5
b[2]	0
b[3]	0
b[i]	0

Змінна i отримала значення 2

Натисніть клавішу F8.

Слайд № 25

Елемент масиву `b[2]` отримав значення 9.3

Елемент масиву `b[i]` отримав значення 9.3

Зауважте, що значення елементів масиву не точно дорівнюють 9.3, а трохи-трохи більші.

Це нормально! Незначні неточності, які ні на що не впливають, у програмуванні допускаються.

Натисніть клавішу F8

Вираз	Значення
<code>i</code>	2
<code>b[1]</code>	10.5
<code>b[2]</code>	9.3000000000000007
<code>b[3]</code>	0
<code>b[i]</code>	9.3000000000000007

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  for i:=1 to 15 do
    b[i]:=StrToFloat(memo2.Lines[i-1]);
end;
```

Слайд № 26

Змінна `i` отримала значення 3

Натисніть клавішу F8.

Вираз	Значення
<code>i</code>	3
<code>b[1]</code>	10.5
<code>b[2]</code>	9.3000000000000007
<code>b[3]</code>	0
<code>b[i]</code>	0

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
private
  { private declarations }
public
  { public declarations }
end;

var
  Form1: TForm1;
  b: array[1..15] of real;
  i: integer;
implementation
  {$R *.lfm}
  { TForm1 }

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  for i:=1 to 15 do
    b[i]:=StrToFloat(memo2.Lines[i-1]);
  end;
```

Слайд № 27

Скриншот IDE Delphi з налаштуванням налагодження. Висвітлено елемент масиву `b[3]` з значенням `8.6999999999999993`. Висвітлено елемент масиву `b[i]` з значенням `8.7`. Код у редакторі показує цикл `for i:=1 to 15 do` з присвоєнням `b[i]:=StrToFloat(memo2.Lines[i-1]);`. Інтерфейс включає меню, панель інструментів, панель спостережень, панель властивостей та редактор коду.

Елемент масиву `b[3]` отримав значення `8.7`

Елемент масиву `b[i]` отримав значення `8.7`

Натисніть клавішу F8.

Слайд № 28

Скриншот IDE Delphi з налаштуванням налагодження. Висвітлено змінну `i` з значенням `4`. Код у редакторі показує цикл `for i:=1 to 15 do` з присвоєнням `b[i]:=StrToFloat(memo2.Lines[i-1]);`. Інтерфейс включає меню, панель інструментів, панель спостережень, панель властивостей та редактор коду.

Змінна `i` отримала значення `4`

Натисніть клавішу F8.

Слайд № 29

The screenshot shows the Lazarus IDE interface. On the left, the 'Список Спостережень' (Watch List) window displays the following data:

Вираз	Значення
i	4
b[1]	10.5
b[2]	9.3000000000000007
b[3]	8.6999999999999993
b[i]	7.9000000000000004

The main window shows a list of names under the heading 'Прізвище та ім'я':

1. Андрієнко Сергій
2. Борисенко Владислав
3. Воронова Аліна
4. Грабовський Станіслав
5. Дрозд Ростислав
6. Ігнатенко Ірина
7. Кононенко Олена
8. Літвінов Руслан

The code editor shows the following Pascal code:

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);  
    private  
    { private declarations }  
    public  
    { public declarations }  
end;  
  
m1: TForm1;  
array[1..15] of real;  
integer;  
mentation  
40  
    {$R *.lfm}  
    { TForm1 }  
45  
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject)  
begin  
    for i:=1 to 15 do  
        b[i]:=StrToFloat(memo2.Lines[i-1]);  
end;
```

A callout box highlights the value of `b[i]` as 7.9.

Вправа

Вправа № 2

Вправа 2 у Lazarus

1. Додайте в коді проекту точку зупину.
2. Відкрийте вікно спостережень.
3. Додайте у вікні спостережень змінну `i` та елемент масиву `b[i]`.
4. Запустіть проект та перегляньте, як змінюються значення у вікні спостережень у режимі покрокового виконання.

Для виконання 1 кроку програми натискайте F8

Слайд № 30

З елементами масивів можна виконувати різні дії

i	1	2	3	4
a	2	8	5	1

1. Знаходити суму

$$s = 2 + 8 + 5 + 1 = 16$$

$$s = a[1] + a[2] + a[3] + a[4]$$

2. Знаходити середнє значення

$$sa = (2 + 8 + 5 + 1) / 4 = 4$$

$$sa = s / k, \text{ k – кількість елементів}$$

3. Знаходити добуток

$$p = 2 * 8 * 5 * 1 = 80$$

$$p = a[1] * a[2] * a[3] * a[4]$$

4. Знаходити максимальнє та мінімальнє значення

$$\max = 8 \quad \min = 1$$

Слайд № 31

Отже, для введення елементів масиву та знаходження їхньої суми можна скористатися лише одним циклом

```
for i:=1 to 15 do
begin
  b[i]:=StrToFloat(Memo2.Lines[i-1]);
  s:=s+b[i];
end;
```


Вправа 3 у Lazarus

1. Оголосіть змінні `s` та `sb` для визначення суми та середнього арифметичного.
2. Додайте коди для визначення суми та середнього арифметичного балів успішності учнів.
3. Додайте код для виведення середнього значення в написі `Label7`.
4. Запустіть проект та перевірте правильність його виконання.
5. Спробуйте змінити деякі числові дані та ще раз натиснути кнопку `Обчислити`.

Вправа 4 у Lazarus

1. Додайте код `s:=0`, щоб програма могла правильно виконувати обчислення будь-яку кількість разів.
2. Запустіть проект та перевірте правильність його виконання.

Вправа 5 у Lazarus

1. Оголосіть змінну **k**.
2. Запишіть код для визначення у змінній **k** кількості учнів, що мають високий рівень досягнень.
3. Додайте код, потрібний для того, щоб програма правильно виконувала ці обчислення багато разів.
4. Додайте код для відображення значення змінної **k** в написі **Label8**.
5. Запустіть проект та перевірте правильність його виконання.

Вправа 6 у Lazarus

1. Оголосіть змінну **q**.
2. Запишіть код для визначення у змінній **q** кількості учнів, що мають достатній рівень досягнень.
3. Додайте код, потрібний для того, щоб програма правильно виконувала ці обчислення багато разів.
4. Додайте код для відображення значення змінної **q** в написі **Label9**.
5. Запустіть проект і перевірте правильність його виконання.

Вивчення нового матеріалу

Тепер розв'яжемо задачу визначення найбільшого числа серед тих, що введені в поле **Мемо2**

Розглянемо загальний спосіб знаходження максимального елемента в масиві

Прізвище та ім'я	Середній бал	
1. Андриєнко Сергій	10,3	
2. Борисенко Владислав	9,3	
3. Воронова Аліна	8,7	
4. Грабовський Станіслав	7,9	
5. Дрозд Ростислав	9,4	
6. Ігнатенко Ірина	11,2	
7. Кононенко Олена	6,4	
8. Літвінов Руслан	11,6	
9. Маханько Андрій	10,5	
	7,1	
	6,3	
	5,5	
	11,1	
14. Фоменко Катерина	3,9	
15. Щеглова Марина	8,8	
Середнє значення		8,5
Кількість учнів з високим рівнем		5
Кількість учнів з достатнім рівнем		6
Найкращий результат		11,6

Для зображених даних найбільше число становить **11,6**

Обчислити

i	1	2	3	4	5	6	7	8
a	4	-2	5	0	3	9	1	7

```
max:=a[1];
```

```
for i:=2 to 8 do
```

```
  if a[i]>max then
```

```
    max:=a[i];
```

max	4
-----	---

i	1
---	---

a[1]	4
------	---

Спочатку змінній **max** присвоюємо значення першого елемента масиву

i	1	2	3	4	5	6	7	8
a	4	-2	5	0	3	9	1	7

```
max:=a[1];
```

```
for i:=2 to 8 do
```

```
  if a[i]>max then
```

```
    max:=a[i];
```

max	4
-----	---

i	2
---	---

a[i]	
------	--

Потім переглядаємо всі елементи

i	1	2	3	4	5	6	7	8
a	4	-2	5	0	3	9	1	7

```
max:=a[1];
```

```
for i:=2 to 8 do
```

```
  if a[i]>max then
```

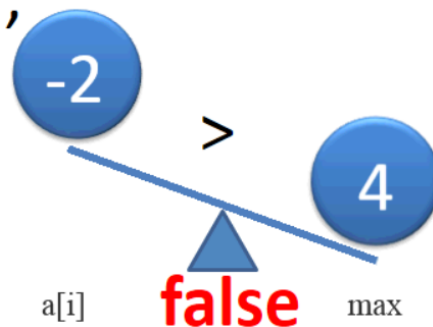
```
    max:=a[i];
```

max	4
-----	---

i	2
---	---

a[2]	-2
------	----

І порівнюємо їх із **max**



i	1	2	3	4	5	6	7	8
a	4	-2	5	0	3	9	1	7

```
max:=a[1];
```

```
for i:=2 to 8 do
```

```
  if a[i]>max then
```

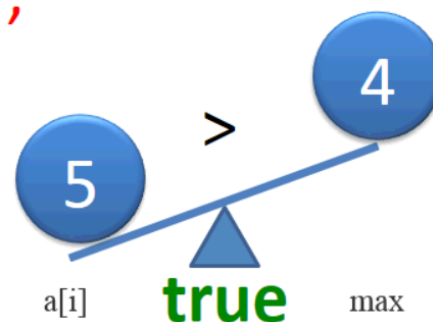
```
    max:=a[i];
```

max	5
-----	---

i	3
---	---

a[3]	5
------	---

Якщо елемент більший за **max**, замінюємо **max** його значенням



i	1	2	3	4	5	6	7	8
a	4	-2	5	0	3	9	1	7

```
max:=a[1];
```

```
for i:=2 to 8 do
```

```
  if a[i]>max then
```

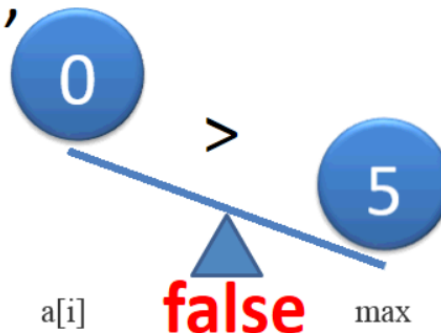
```
    max:=a[i];
```

max	5
-----	---

i	4
---	---

a[4]	0
------	---

Якщо елемент більший за **max**, замінюємо **max** його значенням



i	1	2	3	4	5	6	7	8
a	4	-2	5	0	3	9	1	7

```
max:=a[1];
```

```
for i:=2 to 8 do
```

```
  if a[i]>max then
```

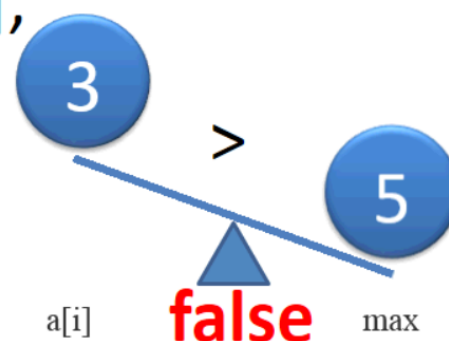
```
    max:=a[i];
```

max	5
-----	---

i	5
---	---

a[5]	3
------	---

Якщо елемент більший за **max**, замінюємо **max** його значенням



i	1	2	3	4	5	6	7	8
a	4	-2	5	0	3	9	1	7

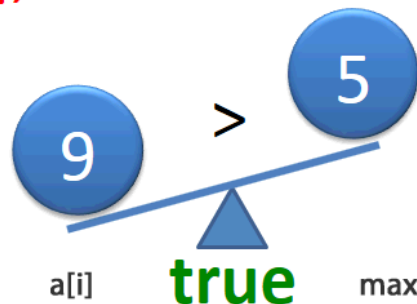
```
max:=a[1];
for i:=2 to 8 do
  if a[i]>max then
    max:=a[i];
```

max	9
-----	---

i	6
---	---

a[6]	9
------	---

Якщо елемент більший за **max**, замінюємо **max** його значенням



i	1	2	3	4	5	6	7	8
a	4	-2	5	0	3	9	1	7

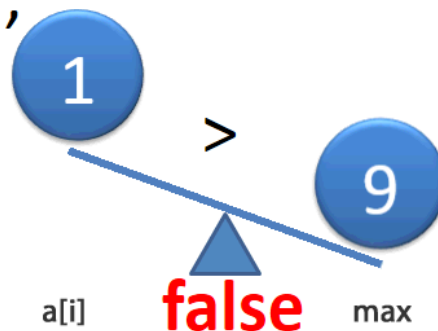
```
max:=a[1];
for i:=2 to 8 do
  if a[i]>max then
    max:=a[i];
```

max	9
-----	---

i	5
---	---

a[7]	1
------	---

Якщо елемент більший за **max**, замінюємо **max** його значенням



i	1	2	3	4	5	6	7	8
a	4	-2	5	0	3	9	1	7

```
max:=a[1];
```

```
for i:=2 to 8 do
```

```
  if a[i]>max then
```

```
    max:=a[i];
```

i	8
---	---

a[8]	7
------	---

max	9
-----	---

Завдання

Вправа № 7

Вправа 7 у Lazarus

1. Оголосить змінну **max**.
2. Запишіть код для визначення максимальної успішності учнів.
3. Додайте код для відображення значення змінної **max** у написі **Label10**.
4. Запустіть проект та перевірте правильність його виконання.

Вправа 8 у Lazarus

Створіть програму, що визначатиме середню висоту топ-10 вершин Українських Карпат.

№	Вершина	Висота, м
1	Брецькул	1911
2	Туркул	1933
3	Піп Іван Мармароський	1936
4	Менчул	1998
5	Ребра	2001
6	Гутин Томнатик	2018
7	Петрос	2020
8	Піп Іван Черногірський	2028
9	Бребенескул	2032
10	Говерла	2061