

На цьому уроці ви познайомитеся з основними елементами мови програмування: змінними, їх типами, основними операціями і функціями.

Також ви створите найпростіший калькулятор, який буде виконувати додавання цілих чисел, введених з клавіатури.

## Дані в мові Free Pascal

Для розв'язання завдань в будь-якій програмі виконується обробка будь-яких даних. Дані зберігаються в пам'яті комп'ютера і можуть бути самих різних типів: *цілі і дійсні числа, символи, рядки, масиви*.

Типи даних визначають спосіб зберігання чисел або символів в пам'яті комп'ютера. Вони задають розміри комірки, в яку буде записано те чи інше значення, визначаючи тим самим його максимальну величину або точність задання.

Ділянка пам'яті (комірка), в якій зберігається значення певного типу, називається **змінною**. У змінної є **ім'я (ідентифікатор)**, **тип і значення**.

**Ім'я** служить для звернення до області пам'яті, в якій **зберігається** значення.

Під час виконання програми значення змінної можна змінити. У Lazarus кожна змінна перед використанням повинна бути **описана (оголошена)**. При оголошенні змінної задається її **ім'я і тип**. В оперативній пам'яті виділяється місце для зберігання змінної. Для опис змінних використовується службового слова **var**.

Загальний вигляд оператора:

*Var ім'я\_змінної: **тип** змінної;*

Наприклад:

## Var

*a: integer;* // Оголошена цілочисельна змінна

*b, c: real;* // Оголошено дві дійсні змінні.

### Цілочисельний тип даних

Цілочисельні типи даних можуть займати в пам'яті комп'ютера один, два, чотири або 8 байтів.

| Тип      | Діапазон                  | Розмір (байт) |
|----------|---------------------------|---------------|
| Shortint | -128 .. 127               | 1             |
| Integer  | -32768 .. 32767           | 4             |
| Longint  | -2147483648 .. 2147483647 | 4             |
| Byte     | 0 .. 255                  | 1             |
| Word     | 0 .. 65535                | 2             |

### Дійсний тип даних

Внутрішнє представлення дійсного числа в пам'яті комп'ютера відрізняється від представлення цілого числа. Дійсне число представлено в експотенціальній формі  $mE^p$ , де **m** - **мантиса** (ціле або дробове число з десятковою крапкою), **p** - **порядок** (ціле число). Щоб перейти від експотенціальної форми до звичайного подання числа, необхідно мантису помножити на десять в степені(порядок).

Дійсне число може займати від 4 до 10 байтів.

| Дійсні типи | Діапазон           | Кількість значущих цифр | Розмір, байт |
|-------------|--------------------|-------------------------|--------------|
| Real        | 2.9e-39 .. 1.7e+38 | 11-12                   | 8            |

|          |                      |       |   |
|----------|----------------------|-------|---|
| Single   | 1.5-e45 .. 3.4e+38   | 7-8   | 4 |
| Double   | 5.0e-324.. 1.7e308   | 15-16 | 8 |
| Extended | 3.4e-4932 ..1.1e4932 | 19-20 | 8 |

Приклад опису дійсних змінних:

**Var**

*r1, r2: real; d: double;*

### Операції і вирази

Вираз задає порядок виконання дій над даними і складається з операндів (констант, змінних, звернень до функцій), круглих дужок і знаків операцій.

Наприклад:  $A + B * \sin(x)$ .

У таблиці представлені основні алгебраїчні оператори мови програмування Free Pascal

| Оператор | Дія                  |
|----------|----------------------|
| +        | Додавання            |
| -        | Віднімання           |
| *        | Множення             |
| /        | Ділення              |
| DIV      | Цілочисельне ділення |
| MOD      | Остача від ділення   |

Оператори цілочисельний арифметики **DIV** і **MOD** застосовуються тільки до **цілочисельних** операндів.

**DIV** дозволяє отримувати **цілу** частину результату ділення одного числа на інше.

Наприклад, **15 DIV 7 = 2**.

Оператор **MOD** отримує остачу від ділення одного числа на інше.

Наприклад: **15 MOD 7 = 1**. Для задання потрібного порядку виконання операцій у виразі можна використовувати дужки.

### Стандартні функції

У мові визначені стандартні функції. Деякі арифметичні функції представлені в таблиці нижче.

| Позначення | Дія                                                                                                                                                                                          |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abs(n)     | Абсолютне значення n.                                                                                                                                                                        |
| Sqrt(n)    | Квадратний корінь із n.                                                                                                                                                                      |
| Sqr(n)     | Квадрат n.                                                                                                                                                                                   |
| Exp(n)     | Експонента n.                                                                                                                                                                                |
| Ln(n)      | Натуральний логарифм n.                                                                                                                                                                      |
| Random(n)  | Випадкове ціле число в діапазоні від 0 до n-1. (Перед першим зверненням до функції необхідно викликати функцію Randomize, яка виконає ініціалізацію програмного генератора випадкових чисел) |
| Sin()      | Синус вираженого в радіанах кута                                                                                                                                                             |
| Cos()      | Косинус вираженого в радіанах кута                                                                                                                                                           |

Величина кута тригонометричних функцій повинна бути виражена в радіанах. Для перетворення величини кута з градусів в радіани використовується формула:

**$(\alpha * 3,1415256) / 180$** , де  **$\alpha$**  - величина кута в градусах, **3.1415256** число  **$\pi$** .

Замість константи **3.1415256** можна використовувати стандартну іменовану константу **PI**.

### Функції перетворення

Функції перетворення типів часто використовуються при введенні і виведенні інформації

Наприклад, для того щоб вивести в поле виведення (компонент **Label**) діалогового вікна значення змінної **Real**, необхідно перетворити число в рядок символів, що зображає дане число. Це можна зробити за допомогою функції **FloatToStr**, яка повертає рядкове представлення значення виразу, вказаного в якості параметра функції.

Основні функції перетворення типів

| Функція              | Опис                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chr(n)               | Символ, код якого дорівнює n.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| IntToStr(k)          | Рядок, який є представленням цілого k.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| FloatToStr(n)        | Рядок, що є представленням дійсного n.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| FloatToStrF(n,f,k,m) | Рядок, що є зображенням дійсного n. При виконанні функції вказують: f - формат; k - точність (загальна кількість цифр); m - кількість цифр після десяткової коми. Можливі наступні значення параметра Формат:<br>ffGeneral - загальний числовий формат;<br>ffFixed - фіксований формат;<br>ffCurrency - грошовий формат. |
| StrToInt(s)          | Ціле, зображенням якого є рядок s.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| StrToFloat(s)        | Дійсний, зображенням, якого є рядок s.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Round(n)             | Ціле, отримане шляхом округлення n за відомими правилами.                                                                                                                                                                                                                                                                |

|          |                                                           |
|----------|-----------------------------------------------------------|
| Trunc(n) | Ціле, отримане шляхом відкидання дробової частини n.      |
| Frac(n)  | Дробове, що представляє собою дробову частину дійсного n. |
| Int(n)   | Дробове, що представляє собою цілу частину дійсного n.    |

Найбільш часто програма може отримувати вихідні дані з вікна введення або з поля редагування (Edit компонент). Для перетворення даних в числовий тип використовують відповідну функцію.

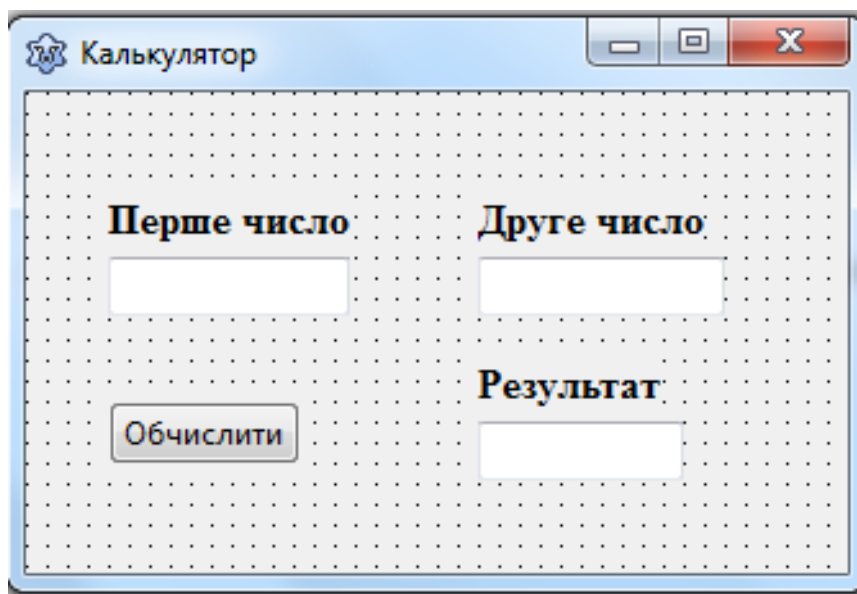
Наприклад, для перетворення в дійсний тип використовується оператор:

**Funt: = StrToFloat (Edit1.Text);**

Основні відомості про змінні, числові типах даних та функцій перетворення типів ми повторили. Тепер переходимо до практичної частини нашого заняття.

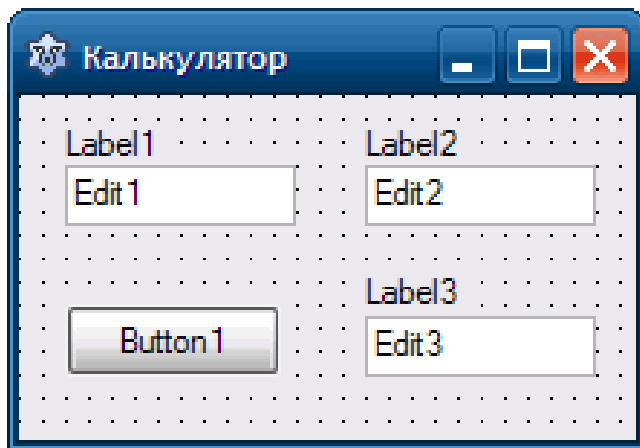
### Проект «Калькулятор»

Завдання. Створити програму для обчислення суми двох чисел. Вікно програми має виглядати так, як показано на малюнку.



## Хід виконання

1. Створіть додаток. Збережіть проект у папці Калькулятор.
2. Створіть Інтерфейс за зразком.



3. Налаштуйте властивості об'єктів відповідно до таблиці.

| Компонент | Властивість     | Значення                 |
|-----------|-----------------|--------------------------|
| Form1     | Caption         | Калькулятор              |
| Label1    | Caption<br>Name | Перше число<br>EditNum1  |
| Label2    | Caption<br>Name | Друге число<br>EditNum2  |
| Label3    | Caption<br>Name | Результат<br>EditRezult3 |
| Edit1     | Text            | Пусто                    |
| Edit2     | Text            | Пусто                    |
| Edit3     | Text            | Пусто                    |
| Button1   | Caption         | Обчислити                |

4. Написати процедуру обробки клацання на кнопці Обчислити.

Для цього виконайте подвійне клацання на кнопці Обчислити. Це призведе до створення процедури TForm1.Button1Click в розділі implementation:

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);  
  
begin  
  
end;
```

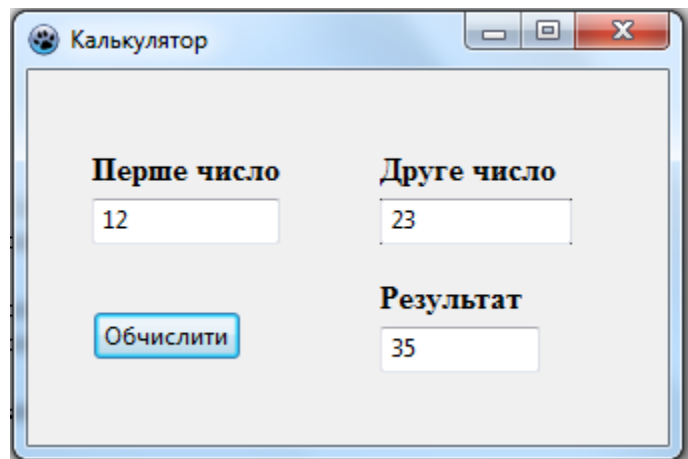
Зрозуміло, що створена процедура не містить жодної команди. Ваше завдання - заповнити шаблон операторами. Всі команди, зазначені в процедурі між begin і end, будуть виконані при натисканні на кнопці Обчислити.

У нашому випадку процедура TForm1.Button1Click матиме вигляд:

```
1  procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);  
2  var num1, num2, result: integer;  
3  begin  
4      num1:=StrToInt(editNum1.text);  
5      num2:=StrToInt(editNum2.text);  
6      result:=num1+num2;  
7      edit3.text:=IntToStr(result);  
8  end;
```

Зверніть увагу, що були написані всього 5 команд, призначених для вирішення поставленого завдання. Решта тексту у вікні редактора створюється автоматично

Зберегти проект. Перевірте роботу програми. Введіть в перші два поля цілі числа, натисніть кнопку Обчислити. В поле результат повинна відобразитися сума цих чисел.



**Самостійно допрацювати програму калькулятор**

