



Лабораторна робота № 2. Типи даних в VBA. Функції перетворення типів даних.



Будь-яка програма мовою VBA може складатися з одного або декількох модулів. Модуль VBA — це текст програми, вставлений у робочу книгу MS Excel або документ MS Word.

Модуль включає до свого складу функції й процедури. Опис процедури починається із заголовка **Sub**, за яким перебуває ім'я процедури й список її формальних параметрів, укладених у круглі дужки. Процедура закінчується оператором **End Sub**.

```
Sub ім'я_процедури ([аргументи])  
    Інструкції процедури  
End Sub
```

Звичайно будь-який текст програми мовою VBA починається з опцій, які управляють описом змінних, способом завдання індексів масивів і т.п. Потім слідує оголошення глобальних змінних або констант для даного модуля, тобто таких змінних, які можуть використовуватися у всіх процедурах модуля. Далі безпосередньо розташовується текст функцій і процедур, що становлять саму програму.

Початок модуля

```
Опції VBA (Option Base 1, Option Explicit)  
Опис глобальних констант  
Опис глобальних змінних  
Sub ім'я_процедури ([аргументи])  
    Опис констант  
    Опис змінних  
    Введення вхідних значень  
    Інструкції процедури  
    Виведення отриманих результатів  
End Sub
```

Кінець модуля

Опис констант здійснюється ключовим словом **Const**, і при описі константи потрібно привласнити їй значення. Спроба змінити в ході виконання програми значення константи викликає помилку.

```
Const <ім'яКонстанти> [As <типДаних>] = <значення>
```

Описати змінну в VBA можливо з використанням різних типів. Вибір типу ґрунтується на вимогах створюваного додатка. Основними типами даних VBA є цілий тип (Integer і Long), дійсний тип (Single і Double), логічний (Boolean), дата-час (Date), грошовий (Currency), строковий (String), а також існує тип Variant, який використовується за замовчуванням. Він задається VBA, якщо змінна не описана. При цьому проводиться перевірка

значення, що вводиться у пам'ять та його ідентифікація, тому різко зростає й час виконання програми і обсяг пам'яті.

Для опису змінних найчастіше використовується інструкція **Dim**, яка має синтаксис:

Dim ім'яЗмінної ([[індекси]]) [**As** типДаних]

Параметр ім'яЗмінної - ім'я описуваної змінної. Необов'язкові дужки й параметр індекси використовуються для опису масивів. Додатковий параметр **As** типДаних дозволяє призначити змінній необхідний тип даних. Якщо тип не призначений, то змінній привласнюється тип *Variant*.

Крім організації введення-виводу інформації за допомогою форми в VBA існують дві можливості створення діалогових вікон, які дозволяють вести інтерактивний діалог з користувачами: вікно виводу повідомлень **Msgbox** виводить найпростіші повідомлення для користувача; вікно введення **Inputbox** забезпечує введення інформації.

Функція **Inputbox** виводить на екран діалогове вікно, що містить повідомлення й поле введення, встановлює режим очікування введення тексту користувачем або натискання кнопки, а потім повертає значення типу *String*, що містить текст уведений у поле.

Inputbox (повідомлення [, заголовок] [, default])

де повідомлення – строковий вираз, який відображається як повідомлення в діалоговому вікні; заголовок – строковий вираз, що відображається в рядку заголовку діалогового вікна. Якщо цей аргумент опущений, у рядку міститься ім'я додатку; default – строковий вираз, який відображається в полі введення за замовчуванням, якщо користувач не введе інший рядок. Якщо цей аргумент опущений, поле введення залишається порожнім;

Щоб передати інформацію уведену в поле введення функції **Inputbox** програмі, привласнюють значення строковій змінній, наприклад:

```
strsity = Inputbox("У якому місті Ви народилися?",  
                  "Опитування", "У Харкові")
```

Процедура **Msgbox** виводить на екран діалогове вікно, що містить повідомлення, установлює режим очікування натискання кнопки користувачем, а потім повертає значення типу **Integer**, що вказує, яка кнопка була натиснута.

Msgbox (повідомлення [, кнопки] [, заголовок])

Аргументами процедури є повідомлення – строковий вираз, що відображається як повідомлення в діалоговому вікні; кнопки - числовий вираз, що представляє суму значень, які вказують число й тип відображуваних кнопок, тип використовуваного значка, основну кнопку й модальність вікна повідомлення. Заголовок – строковий вираз, що відображається в рядку

заголовка діалогового вікна. Якщо цей аргумент опущений, у рядку міститься ім'я додатку.

У програмах на VBA дуже часто доводиться перетворювати значення з одного типу даних в інший. Кілька типових ситуацій, коли цим доводиться займатися:

- перетворення зі строкового значення в числове при прийманні значення від користувача через функцію **Inputbox()**;
- перетворення із числового значення в строкове при виводі значення через процедуру **Msgbox**;
- перетворення значення дати/часу в строкове, коли нам потрібно відобразити дату або час одноманітно незалежно від регіональних налаштувань на комп'ютерах користувачів.

Найчастіше для конвертації типів даних використовуються функції, ім'я яких виглядає: C (від слова Convert) + ім'я типу даних. Перелік цих функцій: **Cbool()**, **Cbyte()**, **Ccur()**, **Cdate()**, **Cdbl()**, **Cdec()**, **Cint()**, **Clng()**, **Csng()**, **Cstr()**, **Cvar()**, **Cvdate()**.

Крім того, ще декілька корисних для конвертації функцій:

Str() — дозволяє перевести числове значення в строкове. Робить майже те ж саме, що й **Cstr()**, але при цьому вставляє пробіл спереду для позитивних чисел.

Val() — "витягає" із суміші цифр і букв тільки числове значення. При цьому ця функція читає дані з ліва на право і зупиняється на першому нечисловому значенні (допускається єдине нечислове значення — крапка, яка буде відокремлювати цілу частину від дробної).

```
nvar1 = Val(Inputbox("Уведіть значення"))
```

У текст програми також можна додавати коментарі. **Коментарі** – це текст, що пояснює призначення й порядок дій, що відбуваються у програмі. Цей елемент програмування необов'язковий, але він дозволяє полегшити розуміння внутрішньої логіки програми. Коментар позначається символом апострофа (') або ключовим словом **Rem**. Усе, що записане зліва від цих знаків, відноситься до коментаря, і буде ігноруватися програмою.



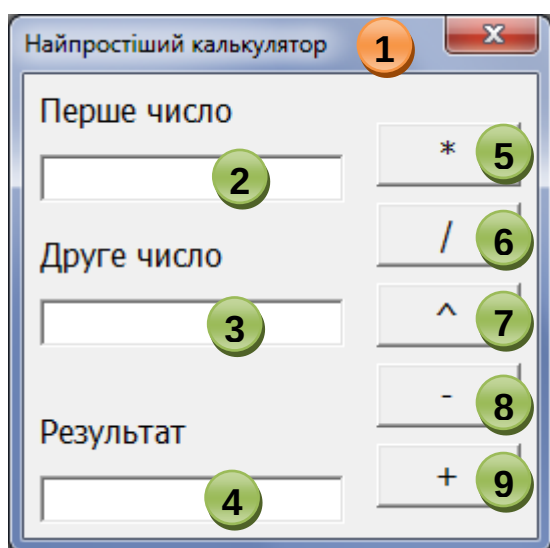
Завдання 1

Створити програму-калькулятор для виконання найпростіших дій над двома числами (додавання, вирахування, множення, ділення, зведення в ступінь).



Порядок виконання

1. Відкрийте додаток Microsoft Word, виконавши команду **Пуск — Программи — Microsoft Office — Microsoft Word**.
2. Перебуваючи в середовищі MS Word натисніть **ALT+ F11**, щоб перейти в середовище VBA.
3. На панелі інструментів клацніть на кнопку **Insert Userform** . З'являється вікно з формою *Userform1*.
4. У вікні властивостей **Properties** змініть значення властивості (**Name**) на *frmCalc*, а значення властивості **Caption** на *Найпростіший калькулятор*.
5. Додайте на форму напис. Для цього знайдіть на панелі елементів управління **Toolbox** кнопку *Label A*, клацніть по ній мишкою, а потім виконайте клацання на вікні форми (також можна перетягнути кнопку з панелі **Toolbox** на вікно форми).
6. Для вставленого напису у вікні властивостей **Properties** змініть значення властивості **Caption** на *Перше число*.
7. Для додавання текстового поля введення необхідно знайти на панелі елементів управління **Toolbox** кнопку *Textbox ab1* і вставити її на форму.
8. Для вставленого текстового поля у вікні властивостей **Properties** змініть значення властивості (**Name**) на *txt1*.
9. Діючи аналогічно, створіть форму згідно з ескізом, установивши у вікні властивостей **Properties** значення властивостей (**Name**) і **Caption**, які наведені нижче.



Властивість (Name)

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1 — <i>frmcalc</i> | |
| 2 — <i>txt1</i> | 7 — <i>Cmdstepen</i> |
| 3 — <i>txt2</i> | 8 — <i>Cmdminus</i> |
| 4 — <i>txtrez</i> | 9 — <i>Cmdplus</i> |
| 5 — <i>Cmdumn</i> | |
| 6 — <i>Cmddel</i> | |

10. Перейдіть у вікно коду, двічі клацнувши на кнопку * (*помножити*), і введіть наступний текст процедури:

```
Private Sub cmdumn_Click()  
txtrez = txt1 * txt2  
End Sub
```

11. Перейдіть у вікно коду, двічі клацнувши на кнопку / (розділити), і введіть наступний текст процедури:

```
Private Sub Cmddel_Click()  
txtrez = txt1 / txt2  
End Sub
```

12. Аналогічно введіть тексти процедур для інших кнопок: зведення в ступінь

```
Private Sub Cmdstepen_Click()  
txtrez = txt1 ^ txt2  
End Sub
```

вирахування

```
Private Sub Cmdminus_Click()  
txtrez = txt1 - txt2  
End Sub
```

додавання

```
Private Sub Cmdplus_Click()  
txtrez = txt1 + txt2  
End Sub
```

13. Запустіть програму на виконання, клацнувши на вільному місці форми, а потім на кнопці **Run**  (або натисніть клавішу **F5**).

14. У поле **Перше число** введіть число **6**, а в поле **Друге число** введіть **3** і послідовно натискаючи кнопки, перевірити результати обчислень.



Зверніть увагу, результат додавання чисел рівняється **63**. Це відбувається тому, що VBA сприймає числа, що вводяться в поле **Textbox**, як текст. Відповідно, результат додавання тексту (конкатенація) рівняється **63**. Для одержання правильного результату необхідно перетворити значення, що вводиться в поле **Textbox**, в числове за допомогою команди `Val()`. При цьому текст процедури прийме вид:

```
Private Sub Cmdplus_Click()  
txtrez = Val(txt1) + Val(txt2)  
End Sub
```

15. Знову проаналізуйте працездатність програми й збережіть документ у файлі *Лаб2_1.doc* у своїй папці на жорсткому диску.



Завдання 2

Створити діалоговий інтерфейс при якому програма запросить ім'я користувача й виведе діалогове вікно з вітанням.



Порядок виконання

1. Відкрийте додаток Microsoft Word і перейдіть у середовище VBA, нажавши клавіші **ALT+F11**.
2. У вікні властивостей **Project** клацніть на кнопку **View code**  (або виконайте подвійне клацання мишкою на пункті **Thisdocument**). З'являється вікно коду VBA.
3. Перейдіть у вікно коду й введіть наступний текст процедури:

```
Sub Primer2()  
Dim Name As String 'Опишемо строкову змінну  
' Створюємо діалогове вікно введення імені  
Name = Inputbox("Уведіть ваше ім'я", "Запит імені")  
' Створюємо вікно виводу вітання  
Msgbox ("Добрий день, " + Name + "! " + " Як Ваші  
справи?")  
End Sub
```
4. Встановіть курсор всередині процедури та запустіть програму на виконання, клацнувши на кнопці **Run**  (або натисніть клавішу **F5**) і проаналізуйте працездатність програми.
5. Збережіть документ у файлі *Лаб2_2.doc* у своїй папці на жорсткому диску.



Завдання 3

Визначити продуктивність насоса пожежного автомобіля, який для ліквідації надзвичайної ситуації встановлено для перекачування на джерело води. Відома дата і час включення й вимикання насоса й кількість літрів перекачаної води.



Аналіз проекту

Для реалізації проекту введемо наступні позначення. Тип *Date*: T_1 , T_2 – дата і час включення й вимикання насоса автомобіля; тип *Integer*: T – кількість годин роботи насоса; тип *Single*: V – кількість літрів перекачаної води, Q – продуктивність насоса пожежного автомобіля.

Розв'язання завдання проводиться в наступному порядку. Попередньо задаються T_1 і T_2 . У якості T_1 приймаємо поточну дату й час, а в якості T_2 – збільшений на одну годину час T_1 . При необхідності час T_1 і T_2

змінюються, далі обчислюється час роботи насоса $T=T_2-T_1$ і його продуктивність $Q=V/T$.

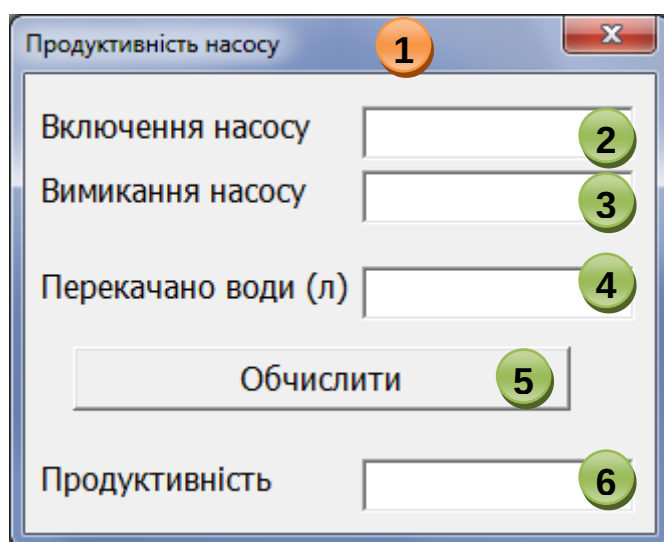


Порядок виконання

1. Перебуваючи в середовищі *MS Word* або іншого додатку з *Microsoft Office*, натисніть **ALT+ F11**, щоб перейти в середовище VBA.

2. На панелі інструментів клацніть на кнопку **Insert Userform** . З'являється вікно з формою *Userform1*.

3. Створіть форму згідно з ескізом, установивши у вікні властивостей **Properties** значення властивостей (**Name**) і **Caption**, які наведені нижче:



Властивість (Name)	
1	— <i>frmWater</i>
2	— <i>txtt1</i>
3	— <i>txtt2</i>
4	— <i>txtV</i>
5	— <i>CmdCalculate</i>
6	— <i>txtQ</i>

4. Перейдіть у вікно коду, двічі клацнувши на порожньому місці форми й зі списку **Procedure**, що випадає, та який розташований у правому верхньому куті вікна коду виберіть **подію** *Activate* і введіть наступний текст процедури:

```
Private Sub Userform_Activate()  
    'Поточні дата й час  
    txtt1=Format(Now, "dd/mm/yy h:mm")  
    'Через годину  
    txtt2=Format(Dateadd("h",1, Now), "dd/mm/yy h:mm")  
End Sub
```

5. Також найпершим рядком коду введіть:

```
Option Explicit
```

Даний оператор вимагає, щоб усі змінні, що використовуються при роботі програми, були описані (можна використовувати тільки те, що є на формі або зазначене в **Dim** або **Const**).

6. Перейдіть у форму, двічі клацніть кнопку **Обчислити**, і введіть наступний текст процедури:

```
Private Sub CmdCalculate_Click()
```

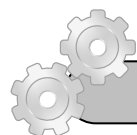
```
'Опис змінних
Dim T1 As Date ' Час включення насоса
Dim T2 As Date ' Час вимикання насоса
Dim V As Single ' Перекачано води
Dim Q As Single ' Водовіддача насоса
Dim T As Long ' Час роботи насоса
' Уводимо вихідні дані
T1 = Cdate(txtt1)
T2 = Cdate(txtt2)
V = Csnng(txtV)
T = Datediff("h", T1, T2) ' Час роботи насоса
Q = V / T ' Обчислюємо Водовіддачу насоса
' Виводимо Водовіддачу насоса
txtQ = Format(Q, "0.0") & " л/година"
End Sub
```

7. Запустіть програму на виконання, клацнувши на вільному місці форми, а потім на кнопці **Run**  (або натисніть клавішу **F5**).
8. Проаналізуйте працездатність програми при різних значеннях часу включення й вимикання насоса.
9. Збережіть документ у файлі *Лаб2_3.doc* у своїй папці на жорсткому диску.



Завдання для самостійної роботи

1. Доробити програму роботи насоса (завдання 3) таким чином, щоб продуктивність насоса вимірялася в л/хв (л/сек).
2. Скласти програму, яка визначає скільки років, місяців і днів пройшло від Вашого дня народження до поточної дати.



Результат роботи:

1. Файл *Лаб2_1.doc* з формою *Найпростіший калькулятор*
2. Файл *Лаб2_2* з виконанням завданням.
3. Файл *Лаб2_3* з формою *Продуктивність насоса*



Питання для самоконтролю

1. Які типи даних використовуються в VBA?
2. Як описуються константи й змінні в тілі програми?
3. Приведіть синтаксис функції **Inputbox** і процедури **Msgbox**.
4. Які функції перетворюють строкову змінну в числову та навпаки?