# PROGRAMACIÓN III

## Clase 8

## Clase 7

### Herencia y Polimorfismo

- Herencia.
- Polimorfismo.
- Herencia simple y múltiple.
- Clases Abstractas.
- Diagrama de Clases.

## Clase 8

### Manejo de excepciones y Módulos y paquetes

- Manejo de excepciones.
- Errores vs. excepciones.
- Múltiples excepciones, invocación y creación de excepciones propias.
- Módulos y packages.
- Librerías.
- Collections, datetime, math y módulo random.

## Clase 9

### Base de datos

- Introducción a bases de datos con Python (MySQL y SQL).
- Sintaxis básicas.
- Consultas avanzadas. Funciones.
- Conexión a la base de datos.
- Desarrollo y ejecución de operaciones (CRUD).
- Aplicaciones web.

# Manejo de excepciones
# Módulos y paquetes

# Errores y excepciones

Las excepciones son una herramienta muy importante para determinar el comportamiento de un programa cuando se produce un error.
Presente en la mayoría de los lenguajes de programación modernos, Python incluido, las excepciones proveen mecanismos para “atrapar” el error y desviar el flujo del programa a una bloque de instrucciones que puedan tratar adecuadamente el problema.
Dado que es difícil escribir grandes porciones de código 100% libres de errores, o prever todas las acciones que puede realizar el usuario, conocer el uso de excepciones es fundamental para cualquier programador.

# Errores

Los errores detienen la ejecución del programa. Pueden originarse de varias maneras. Entre los más comunes se encuentran los **errores de sintaxis**, que se identifican con el código **SyntaxError** y tienen lugar cuando no se respetan las reglas sintácticas de Python. Por ejemplo, al “olvidar” de cerrar un paréntesis:

**Programa**

```
# Programa principal:
a = 2
print("Hola"
```

**Terminal**

```
File "error.py", line 3
print("Hola"
^
SyntaxError: '(' was never
closed
```

Código de error

El intérprete reproduce la línea responsable del error y muestra el lugar donde se detectó el error.

# Errores

Cuando se intenta operar con tipos de datos incompatibles entre sí, se producen errores de tipo (**TypeError**):

**Programa**

```
# Programa principal:
print(2 + "2")
```

**Terminal**

```
File "error.py", line 1, in <module>
print(2 + "2")
TypeError: unsupported operand
type(s)
for +: 'int' and 'str'
```

Python es muy preciso a la hora de informar del error producido. No puede lidiar con tipos diferentes (enteros y cadenas).

Si se trata de dividir por cero, el error es del tipo **ZeroDivisionError**:

**Programa**

```
# Programa principal:
a = 4; b = 0
print(a/b)
```

**Terminal**

```
File "error.py", line 3, in <module>
print(a/b)
ZeroDivisionError: division by zero
```

Cuando el usuario es el que ingresa los datos, puede ocurrir que tenga lugar un error como este.

# Errores

Los **errores semánticos** suelen ser difíciles de detectar. No son errores de escritura (sintácticos) sino “de lógica”. Por ejemplo, cuando intentamos eliminar un elemento de una lista vacía:

**Programa**

```
mi_lista = []
mi_lista.pop()
```

**Terminal**

```
File "error.py", line 2, in <module>
mi_lista.pop()
IndexError: pop from empty list
```

Al referenciar un método o función que no existe obtenemos un **NameError**:

**Programa**

```
pint("¡ups!")
```

**Terminal**

```
File "error.py", line 1, in <module>
pint("¡ups!")
NameError: name 'pint' is not defined. Did you
mean: 'print'?
```

# Errores

Al ingresar un valor con la función input(), este siempre es del tipo string. Si se intenta operar entre este valor y otros números sin realizar la conversión de tipos, tendremos también un fallo **TypeError**, que no será detectado por los editores de código:

**Programa**

```
n = input("Ingrese un número: ")
mitad = n / 2
print(f"{n}/2 = {mitad}")
```

**Terminal**

```
File "error.py", line 2, in <module>
mitad = n / 2
TypeError: unsupported operand type(s) for /:'str' and 'int'
```

Existen docenas de errores más, y para cada uno de ellos Python provee un código, formalmente llamado **Exception**, que permite determinar que clase de error se ha cometido y, lo más importante, hacer algo para solucionarlo.

# Excepciones | Bloques try - except

Las excepciones son bloques de código que permiten continuar con la ejecución de un programa pese a que ocurra un error.

Se coloca el código que puede fallar dentro de un **bloque try** y a continuación un **bloque except** con el código necesario para tratar la situación excepcional provocada por el fallo.

## Bloques try - except

```
try:
    n = input("Ingrese un número: ")
    m = 4
    print(f"{n}/{m} = {n/m}")
except:
    print("Ha ocurrido un error.")
    print("Introduzca un NÚMERO.")
```

## Terminal

```
Ingrese un número: hola
Ha ocurrido un error.
Introduzca un NÚMERO.
```

# Excepciones | Bloques try - except

Las excepciones se pueden utilizar dentro de un bucle while, repitiendo la lectura por teclado hasta que se ingrese un número y entonces romper el bucle con un break:

**Bloques try - except**

```
while True:
    try:
        n = float(input("Ingrese un número: "))
        m = 4
        print(f"{n}/{m} = {n/m}")
        break # Sale del bucle
    except:
        print("Ha ocurrido un error.")
        print("Introduzca un NÚMERO")
```

**Terminal**

```
Ingrese un número: árbol
Ha ocurrido un error.
Introduzca un NÚMERO
Ingrese un número: tres
Ha ocurrido un error.
Introduzca un NÚMERO
Ingrese un número: 3
3.0/4 = 0.75
```

# Excepciones | Bloques try - except

El bloque opcional else permite incluir código que se ejecuta en caso de que la excepción no se produzca:

**Programa**

```
while True:
    try:
        n = float(input("Ingrese un número: "))
        m = 4
        print(f"{n}/{m} = {n/m}")
    except:
        print("Ha ocurrido un error.")
        print("Introduzca un NÚMERO")
    else:
        print("Todo funcionó correctamente")
        break
```

**Terminal**

```
Ingrese un número: uno
Ha ocurrido un error.
Introduzca un NÚMERO
Ingrese un número: 32
32.0/4 = 8.0
Todo funcionó
correctamente
```

# Excepciones | Bloques try - except

Finalmente, puede ubicarse un bloque **finally** donde se escriben las sentencias de finalización, que son típicamente acciones de limpieza. La particularidad del bloque **finally** es que se ejecuta siempre, haya surgido una excepción o no.

Si hay un bloque **except**, no es necesario que esté presente el **finally**, y es posible tener un bloque **try** sólo con **finally**, sin **except**.

Con este grupo de opciones, **try** se convierte en un excelente aliado para manejar los errores que puedan ocurrir durante la ejecución del programa.

# Excepciones | Bloques try - except - finally

## Programa

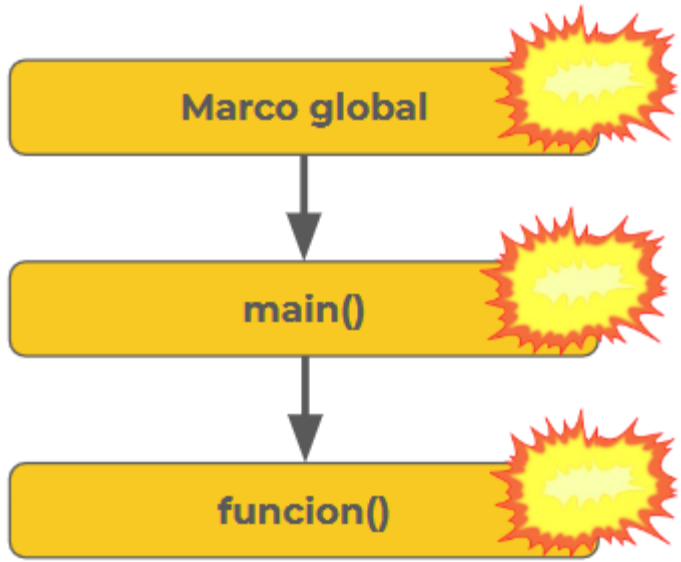
```
while True:
    try:
        n = float(input("Ingrese un número: "))
        m = 4
        print(f"{n}/{m} = {n/m}")
    except:
        print("Ha ocurrido un error.")
        print("Introduzca un NÚMERO")
    else:
        print(f"Se ingresó el número {n}")
        break
    finally:
        print("--Finalizado el intento")
```

## Terminal

```
Ingrese un número: hola
Ha ocurrido un error.
Introduzca un NÚMERO
--Finalizado el intento
Ingrese un número: otro
Ha ocurrido un error.
Introduzca un NÚMERO
--Finalizado el intento
Ingrese un número: 120
120.0/4 = 30.0
Se ingresó el número 120.0
--Finalizado el intento
```

# Propagación de excepciones

Si dentro de una función surge una excepción y la función no posee código para manejarla, esta se propaga hacia la función que la invocó. Si esta otra tampoco puede hacerlo, la excepción continúa propagándose hasta llegar a la función inicial. Si esta tampoco la maneja se interrumpe la ejecución del programa.



# Propagación de excepciones

Programa

```
def funcion(x, y):
    print("Antes")
    div = x/y
    print("Después")
    return div

def main():
    x = float(input("x: "))
    y = float(input("y: "))
    print(funcion(x,y))
    print("Finalizado")

main()
```

Si se introduce 0 como divisor se produce un error **ZeroDivisionError** que se propaga a las demás funciones. La terminal muestra el “recorrido” del error:

Terminal

```
Traceback (most recent call last):
  File "prueba.py", line 13, in <module>
    main()
  File "prueba.py", line 10, in main
    print(funcion(x,y))
  File "prueba.py", line 3, in funcion
    div = x/y
ZeroDivisionError: float division by zero
```

# Excepciones múltiples

Dado que dentro de un mismo bloque **try** pueden producirse excepciones de distinto tipo, es posible utilizar varios bloques **except**, cada uno para capturar un tipo distinto de excepción.

Esto se hace especificando a continuación de la sentencia **except** el nombre de la excepción que se pretende capturar. Un mismo bloque **except** puede atrapar varios tipos de excepciones, lo cual se hace especificando los nombres de las excepciones separados por comas a continuación de la palabra **except**. Es importante destacar que si bien luego de un bloque **try** puede haber varios bloques **except**, se ejecutará, a lo sumo, uno de ellos.

# Excepciones múltiples | Tipos de excepciones

Estas son las excepciones que se pueden producir:

```
ArithmeticError
AssertionError
AttributeError
BaseException
BufferError
ChildProcessError
ConnectionAbortedError
ConnectionError
ConnectionRefusedError
ConnectionResetError
DeprecationWarning
EOFError
EnvironmentError
FileExistsError
FileNotFoundError
FloatingPointError
IOError
ImportError
IndentationError
IndexError
InterruptedError
KeyError
KeyboardInterrupt
ModuleNotFoundError
NameError
NotImplementedError
PermissionError
RecursionError
ReferenceError
RuntimeError
StopIteration
TypeError
UnboundLocalError
UnicodeDecodeError
UnicodeEncodeError
UnicodeError
UnicodeTranslateError
UnicodeWarning
UserWarning
ValueError
Warning
ZeroDivisionError
```

# Excepciones múltiples

También es posible asignar una excepción a una variable. De esta forma se puede analizar el tipo de error que ha ocurrido gracias a su identificador:

**Programa**

```
try:
    # En el input no convertimos la cadena a número!
    n = input("Ingrese un número: ")
    5/n
# Guardamos la excepción en la variable e
except Exception as e:
    print("Ha ocurrido un error =>", type(e).__name__)
```

**Terminal**

```
Ingrese un número: 3
Ha ocurrido un error => TypeError
```

Cada error tiene un identificador único que puede verse utilizando la sintaxis:

**Programa**

```
print(type(e))
```

**Terminal**

```
<class 'TypeError'>
```

# Excepciones múltiples

Se pueden utilizar múltiples except, dejando en último lugar **Exception** que engloba cualquier tipo de error (si se coloca antes, las demás excepciones nunca se ejecutarán):

Excepciones múltiples

```
try:
    n = float(input("Ingrese un número divisor: "))
    5/n
except TypeError:
    print("No se puede dividir el número entre una cadena")
except ValueError:
    print("Debes introducir una cadena que sea un número")
except ZeroDivisionError:
    print("No se puede dividir por cero, prueba otro número")
except Exception as e:
    print("Ha ocurrido un error no previsto", type(e).__name__)
```

# Módulos y paquetes

En Python los módulos son archivos que contienen definiciones que se pueden importar en otros scripts para reutilizar sus funcionalidades.

Un módulo es un archivo de Python cuyos objetos (funciones, clases, excepciones, etc.) pueden ser accedidos desde otro script. Constituye una muy buena herramienta para organizar el código en proyectos grandes o complejos.

# Módulos

Crear un módulo en Python es tan sencillo como crear un script, sólo tenemos que añadir alguna función a un fichero con la extensión .py, por ejemplo saludos.py:

Módulo saludos.py

```
def saludar():
    print("Hola, te estoy saludando desde la función saludar()")
```

Los módulos se puede utilizar desde otro script, siempre que esté en la misma carpeta, agregándolo con **import**:

Programa principal

```
import saludos
saludos.saludar()
```

# Módulos

Es posible importar funciones directamente, ahorrando memoria. Para ello se utiliza la sintaxis **from** ... **import** ... :

Programa principal

```
from saludos import saludar
saludar()
```

Para importar todas las funciones con la sintaxis **from import** se utiliza un asterisco:

Programa principal

```
from saludos import *
saludar()
```

# Módulos

Además de funciones, un módulo puede contener clases:

Módulo saludos.py

```
class Saludo():
    def __init__(self):
        print("Hola, te estoy saludando desde el
__init__")
```

Igual que con las funciones, tendremos que importar primero al módulo para utilizar la clase en nuestro programa:

Programa principal

```
from saludos import Saludo
s = Saludo()
```

# Paquetes

Utilizar paquetes permite unificar distintos módulos bajo un mismo nombre, con una jerarquía de módulos y submódulos (o subpaquetes). Permiten distribuir y manejar el código como si fuesen librerías instalables de Python.

Para crear un paquete se guarda un archivo vacío con el nombre __init__.py en el directorio donde se encuentran los módulos a agrupar. Este directorio se debe encontrar dentro del directorio en el que se aloja el script principal.

Esta jerarquía de archivos y carpetas permite acceder a los módulos, pero esta vez indicando el nombre del paquete y del módulo, también con la instrucción **import**.

# Paquetes

Se accede a los módulos con from import:

**Programa principal**

```
from paquete.saludos import Saludos
s = Saludo()
```

```
script.py
paquete/
        __init__.py
        saludos.py
```

*Estructura de carpetas necesaria para crear un paquete. El archivo __init__.py es el que permite a Python tratar una carpeta como un paquete.*

Esta jerarquía de carpetas se puede expandir tanto como sea necesario creando subpaquetes, siempre añadiendo el fichero init en cada uno de ellos.

```
script.py
paquete/
    __init__.py
    adios/
        __init__.py
        despedidas.py
     hola/
        __init__.py
        saludos.py
```

# Paquetes | Ejemplo

## Contenido de paquete/hola/saludos.py

```
def saludar():
    print("Hola, te estoy saludando desde la f
unción saludar() del módulo saludos")
class Saludo():
    def __init__(self):
        print("Hola, te estoy saludando desde el
__init__ de la clase Saludo")
```

## Paquete/adios/despedidas.py

```
def despedir():
    print("Adiós, me estoy despidiendo desdela
función despedir() del módulo despedidas")
class Despedida():
    def __init__(self):
        print("Adiós, me estoy despidiendo desde el
__init__ de la clase Despedida")
```

## Programa principal

```
from paquete.hola.saludos import saludar
from paquete.adios.despedidas import Despedida
saludar()
Despedida()
```

## Terminal

```
Hola, te estoy saludando desde la función
saludar() del módulo saludos
Adiós, me estoy despidiendo desde el __init__
de la clase Despedida
```

# Módulos esenciales

- ✓ **copy**: Funciones para crear copias de variables referenciadas en memoria, como colecciones y objetos.
- ✓ **collections**: Cuenta con diferentes estructuras de datos.
- ✓ **datetime**: Maneja tipos de datos referidos a las fechas/horas.
- ✓ **html, xml y json**: Permiten manejar cómodamente estructuras de datos html, xml y json.
- ✓ **math**: Incluye varias funciones matemáticas.
- ✓ **random**: Permite generar contenidos aleatorios, escoger aleatoriamente valores que permiten a un programa comportamientos al azar
- ✓ **sys**: Proporciona acceso al entorno del sistema operativo. Se considera un módulo avanzado y no se recomienda utilizarlo sin conocimiento.
- ✓ **threading**: Divide procesos en subprocesos gracias a hilos de ejecución paralelos.
- ✓ **tkinter**: Uno de los módulos de interfaz gráfica más utilizados en Python.

# Módulo collections: colecciones de datos

El módulo integrado de **collections** provee tipos de datos que mejoran los disponibles en Python. **Counter**, por ejemplo, es una subclase de diccionario capaz de realizar cuentas o conteos sobre listas o strings.

Ejemplo del módulo collections y counter

```
from collections import Counter
numeros = [1,2,3,4,1,2,3,1,2,1]
print(Counter(numeros)) #Counter({1: 4, 2: 3, 3: 2,
4: 1})
print(Counter("palabra"))
#Counter({'a': 3, 'p': 1, 'l': 1, 'b': 1, 'r': 1}
```

Para contar las palabras que hay dentro de una cadena usamos la función **split()**, que separa ese “conjunto de palabras” en una “lista de palabras”.

# Módulo collections: colecciones de datos

## Ejemplo del módulo collections y counter con split()

```
coches = "mercedes ferrari bmw bmw ferrari bmw"
print(Counter(coches.split()))
#Counter({'bmw': 3, 'ferrari': 2, 'mercedes': 1})
animales = "perro gato jirafa jirafa gato jirafa"
a = Counter(animales.split())
# most_common() devuelve una lista ordenada por repeticiones:
print(a.most_common(1)) # Elemento más repetido
print(a.most_common(2)) # Las dos palabras más repetidas
print(a.most_common()) # Ordenado por número de repeticiones)
```

## Terminal

```
[('jirafa', 3)]
[('jirafa', 3), ('gato', 2)]
[('jirafa', 3), ('gato', 2), ('perro', 1)]
```

# Módulo datetime: fecha y hora

Para manejar fechas en Python se suele utilizar la librería **datetime** que incorpora los tipos de datos **date**, **time** y **datetime** para representar fechas y métodos para manejarlas. Algunas de las operaciones más habituales que permite son:

- ✓ Acceder a los distintos componentes de una fecha (año, mes, día, hora, minutos, segundos y microsegundos).
- ✓ Convertir cadenas con formato de fecha en los tipos date, time o datetime.
- ✓ Convertir fechas de los tipos date, time o datetime en cadenas formateadas de acuerdo a diferentes formatos de fechas.
- ✓ Hacer aritmética de fechas (sumar o restar fechas).
- ✓ Comparar fechas.

# Módulo datetime: fecha y hora

## Ejemplo del módulo datetime

```
from datetime import datetime
dt = datetime.now() # Fecha y hora actual
print(dt) # Imprime fecha y hora actual
print("Año:", dt.year) # Año
print("Mes:", dt.month) # Mes
print("Dia:", dt.day) # Dia
print("Hora:", dt.hour) # Hora
print("Minuto:", dt.minute) # Minuto
print("Segundo:", dt.second) # Segundo
print("Microsegundo:", dt.microsecond) #
Microsegundo
print("{}:{}:{}".format(dt.hour, dt.minute,
dt.second))
print("{}/{}/{}".format(dt.day, dt.month,
dt.year))
```

## Terminal

```
2022-11-19
17:00:44.589120
Año: 2022
Mes: 11
Dia: 19
Hora: 17
Minuto: 0
Segundo: 44
Microsegundo:
589120
17:0:44
19/11/2022
```

# Módulo datetime: fecha y hora

Es posible crear un datetime pasando parámetros (year, month, day, hour=0, minute=0, second=0, microsecond=0, tzinfo=None). Sólo son obligatorios el año, el mes y el día.

Objeto datetime

```
from datetime import datetime
dt = datetime(2023,9,28, 11,23)
print(dt) #2023-09-28 11:23:00
```

No se puede cambiar un atributo asignándole un valor porque son de solo lectura.
Se debe utilizar el método **replace():**

Objeto datetime

```
from datetime import datetime
dt = dt.replace(year=3000)
print(dt) #3000-09-28 11:23:00
```

# Módulo math

Este módulo contiene funciones y métodos para manejar números, hacer redondeos, sumatorias, truncamientos, etcétera:

Ejemplo del módulo math (I)

```
import math # Importamos el módulo math
print(math.floor(3.99)) # Redondeo a la baja (suelo)
print(math.ceil(3.01)) # Redondeo al alta (techo)
numeros = [0.9999999, 1, 2, 3]
print(math.fsum(numeros)) # 6.9999999
print(math.trunc(123.45)) # 123
print(math.pow(2, 3)) # Potencia con flotante
print(math.sqrt(9)) # Raíz cuadrada (square root)
```

Terminal

```
3
4
6.9999999
123
8.0
3.0
```

# Módulo math

**math** posee una gran cantidad de constantes útiles, y de funciones que suelen ser necesarias en cualquier proyecto:

Ejemplo del módulo math (I)

```
import math # Importamos el módulo math
print(math.pi)
print(math.e)
print(math.sin(math.pi/2)) # función seno
print(math.cosh) # función coseno hiperbólico
print(math.radians(30)) # Pasar de grados a radianes
print(math.gcd(12,34)) # Máximo común divisor
print(math.factorial(7)) # factorial
#Numeros complejos (usamos j en lugar de i)
print((3+4j)*(7+10j))
```

Terminal

```
3.141592653589793
2.718281828459045

1.0
3.762195691083631
0.5235987755982988
2
5040


(-19+58j)
```

# Módulo random

Este módulo contiene funciones para generar números aleatorios:

**Ejemplo del módulo random**

```
import random
# Flotante aleatorio >= 0 y < 1.0
print(random.random())
# Flotante aleatorio >= 1 y <10.0
print(random.uniform(1,10))
# Entero aleatorio de 0 a 9, 10 excluido
print(random.randrange(10))
# Entero aleatorio de 0 a 100
print(random.randrange(0,101))
# Entero aleatorio de 0 a 100 cada 2 números, múltiplos de 2
print(random.randrange(0,101,2))
# Entero aleatorio de 0 a 100 cada 5 números, múltiplos de 5
print(random.randrange(0,101,5))
```

**Terminal**

```
0.4895240624939282

1.2116698460533213

5

65

68

15
```

# Módulo random

También tiene funciones para tomar muestras:

**Programa**

```
# Letra aleatoria
print(random.choice('Hola mundo'))
# Elemento aleatorio
random.choice([1,2,3,4,5])
# Dos elementos aleatorios
random.sample([1,2,3,4,5], 2)
```

**Terminal**

```
a

5
[1, 2]
```

Y para mezclar colecciones:

**Programa**

```
lista = [1,2,3,4,5]
random.shuffle(lista) #Barajar y guardar la lista
print(lista)
```

**Terminal**

```
[2, 4, 3, 1, 5]
```

# MATERIAL EXTRA

# Artículos de interés

Material extra:

- ✓ Excepciones en Python
- ✓ Módulos y paquetes
- ✓ Módulo collections
- ✓ Módulo datetime

Videos:

- ✓ Excepciones, en Codigofacilito
- ✓ Módulos en Python, de BitBoss