

Programación Modular

Fundamentos de la programación

Elena G. Barriocanal, Salvador Sánchez

Universidad de Alcalá

Septiembre de 2015

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Los contenidos de esta presentación pueden ser copiados y redistribuidos en cualquier medio o formato, así como adaptados, remezclados, transformados y servir de base para la creación de nuevos materiales a partir de ellos, según la licencia Atribución 4.0 Unported (CC BY 4.0)



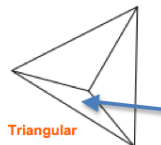
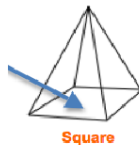
Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Problema: cálculo del área de una pirámide

- $area = area_{base} + area_{lateral}$
- $area_{base} = ladobase^2$
- $area_{lateral} = \frac{perimetro \times apotema}{2}$
- $apotema = \sqrt{altura^2 + (\frac{ladobase}{2})^2}$
- En el caso de una pirámide de base triangular, $area_{base} = \frac{ladobase \times altura_{base}}{2}$
- Y para obtener la altura de la base:

$$altura_{base} = \sqrt{ladobase^2 - (\frac{ladobase}{2})^2}$$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Calculando el área de pirámides

```
# Calculo del areas de varios tipos de piramide

# Piramide regular cuadrangular
lado_base = float(input("Introduzca la base de la piramide: "))
h_piramide = float(input("Introduzca ahora la altura: "))
apotema = pow((pow(h_piramide, 2) + pow((lado_base/2), 2)), 0.5)
perimetro = lado_base * 4
area_lateral = (perimetro * apotema) / 2
area_base = pow(lado_base, 2)
area_total = area_lateral + area_base
print("Area de la piramide cuadrangular: ", area_total);

# Piramide regular triangular
lado_base = float(input("Introduzca la base de la piramide: "))
h_piramide = float(input("Introduzca ahora la altura: "))
apotema = pow((pow(h_piramide, 2) + pow((lado_base/2), 2)), 0.5)
perimetro = lado_base * 3
h_base = pow(pow(lado_base, 2) - pow((lado_base / 2), 2), 0.5)
area_lateral = (perimetro * apotema) / 2
area_base = (lado_base * h_base) / 2
area_total = area_lateral + area_base
print("Area de la piramide triangular: ", area_total);
```

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Algunos problemas del programa anterior

- Ilegibilidad.
- Repetición del código: Cálculo del perímetro, área lateral, área total, muestra de resultados, etc.
- Dificultad de depuración.
 - ¿Qué ocurre –por ejemplo– si hemos implementado mal la fórmula para calcular el área lateral?
 - Se nos puede olvidar modificar la fórmula en alguna línea.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Algunos problemas del programa anterior

- Illegibilidad.
- Repetición del código: Cálculo del perímetro, área lateral, área total, muestra de resultados, etc.
- Dificultad de depuración.
 - ¿Qué ocurre –por ejemplo– si hemos implementado mal la fórmula para calcular el área lateral?
 - Se nos puede olvidar modificar la fórmula en alguna línea.
- Dificultad de mantenimiento.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Algunos problemas del programa anterior

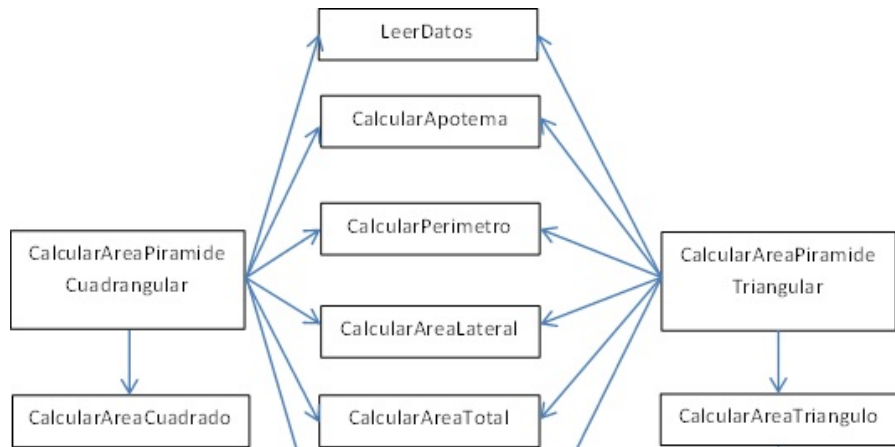
- Ilegibilidad.
- Repetición del código: Cálculo del perímetro, área lateral, área total, muestra de resultados, etc.
- Dificultad de depuración.
 - ¿Qué ocurre –por ejemplo– si hemos implementado mal la fórmula para calcular el área lateral?
 - Se nos puede olvidar modificar la fórmula en alguna línea.
- Dificultad de mantenimiento.
- Mayor coste de desarrollo.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el

Pasos para calcular el área de una pirámide regular



Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Subprograma

Definición

Un subprograma es una porción de código relativamente independiente que puede ser **llamado, enviándole (o no) datos** para que realice una determinada **tarea** y/o proporcione una serie de **resultados**.

- Cuando el subprograma retorna valor(es) al código que lo invocó hablamos de una **función**
- Si por el contrario no retorna valores, es un **procedimiento**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Ventajas de usar subprogramas

- **Reutilización** de código.

- El mismo cálculo del perímetro, área lateral, etc. se reutiliza para calcular el área de la pirámide triangular y cuadrangular.
- Un mismo subprograma puede ser utilizado por diferentes programas o en diferentes partes del programa.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Ventajas de usar subprogramas

- **Reutilización** de código.

- El mismo cálculo del perímetro, área lateral, etc. se reutiliza para calcular el área de la pirámide triangular y cuadrangular.
- Un mismo subprograma puede ser utilizado por diferentes programas o en diferentes partes del programa.

- **Legibilidad.**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Ventajas de usar subprogramas

- **Reutilización** de código.

- El mismo cálculo del perímetro, área lateral, etc. se reutiliza para calcular el área de la pirámide triangular y cuadrangular.
- Un mismo subprograma puede ser utilizado por diferentes programas o en diferentes partes del programa.

- **Legibilidad.**

- Mejora de los procesos de **depuración y pruebas.**

- Ambos se llevan a cabo por subprogramas, no globalmente.

- Facilidad de **mantenimiento.**

- Las modificaciones se realizan una sola vez: en el subprograma.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Subprogramas: Características

- Fuerte **cohesión**:

- Debe existir una clara relación funcional entre las sentencias o grupos de sentencias de un mismo subprograma.
- Un subprograma fuertemente cohesionado ejecutará una única tarea sencilla.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Subprogramas: Características

- Fuerte **cohesión**:

- Debe existir una clara relación funcional entre las sentencias o grupos de sentencias de un mismo subprograma.
- Un subprograma fuertemente cohesionado ejecutará una única tarea sencilla.

- **Idea**: para ver si es cohesivo un subprograma, analizar si puede describirse con una oración simple, con un solo verbo activo. Si hay más de un verbo activo en su descripción, sopesar su descomposición en más de un subprograma.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Subprogramas: Características

- Débil **acoplamiento**:

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Subprogramas: Características

- Débil **acoplamiento**:

- Debe existir poca interdependencia entre los subprogramas de un programa.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Subprogramas: Características

- Débil **acoplamiento**:

- Debe existir poca interdependencia entre los subprogramas de un programa.
- Un subprograma se comunicará con otros únicamente a través de los parámetros de entrada y de los valores de salida.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Subprogramas: Características

- Débil **acoplamiento**:

- Debe existir poca interdependencia entre los subprogramas de un programa.
- Un subprograma se comunicará con otros únicamente a través de los parámetros de entrada y de los valores de salida.
- Evitar el uso de variables globales

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Implementación de subprogramas

Definición

La definición de un **subprograma** consiste en la escritura del código necesario para que éste realice las tareas para la que ha sido previsto.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Implementación de subprogramas

Definición

La definición de un **subprograma** consiste en la escritura del código necesario para que éste realice las tareas para la que ha sido previsto.

```
# (1) Encabezamiento o cabecera
def nombre_subprograma (lista_argumentos):
# (2) Documentacion (docstrings)
# (3) Instrucciones del subprograma
    return (expresion) # (4) Retorno [opcional]
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Documentación de los subprogramas

- La documentación es transparente para la máquina: sin ella el subprograma funciona igual, pero es muy importante para su reutilización
- Debe ser clara y concisa.
- Orientada a los programadores: puede incluir términos técnicos.
- En Python se escribe con docstrings: entre tres símbolos de dobles comillas (" " " documentación aquí " " ") detrás de la instrucción def y antes el cuerpo del subprograma.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Documentación de los subprogramas

- Línea 1: especificar el tipo de los argumentos y de la salida, si es una función
- Línea 2: tras “OBJ:” (objetivo) una frase que sintetice el objetivo del subprograma, el papel que desempeña cada argumento y lo que devuelve el subprograma (si es función).
- Si existen condiciones previas para que el subprograma haga su trabajo, deben indicarse en una línea aparte (3) tras OBJ, precedida por “PRE:” (precondición).
- La instrucción `def` y la documentación conforman la cabecera.
 - La cabecera es el contrato del subprograma con el mundo: “si Vd. me da argumentos que satisfagan lo especificado en PRE, le garantizo que

Cartagena99

que satisfagan lo especificado en PPE le garantiza que:

LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC

CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Ejemplos de subprogramas

```
def conversion_a_pesetas(importe_en_euros):  
    """ float --> float  
    OBJ: convierte euros a pesetas  
    """  
  
    importe_en_pesetas = importe_en_euros * 166.386  
    return (importe_en_pesetas)  
  
def conversion_a_dolares(importe_en_euros, cambio_del_dia):  
    """ float, float --> float  
    OBJ: convierte euros a dolares segun el cambio del dia  
    """  
  
    return (importe_en_euros * cambio_del_dia)  
  
def saludo_bilingue(nombre):  
    """ str --> nada  
    OBJ: saluda en español o inglés segun el caso """
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Implementación de los subprogramas

- Una función se puede llamar desde otra parte del programa posterior a su definición.

```
# Llamada o invocacion:  
nombre_funcion (lista_arg_reales)
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Implementación de los subprogramas

- Una función se puede llamar desde otra parte del programa posterior a su definición.

```
# Llamada o invocacion:  
nombre_funcion (lista_arg_reales)
```

- Dependiendo del tipo de retorno, las llamadas se pueden realizar:
 - Dentro de una expresión: El tipo de retorno debe coincidir con los tipos válidos de la expresión.
 - En una sentencia que únicamente contenga la llamada, si no retorna ningún valor (procedimientos).

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Ejemplo: Función que calcula el cuadrado de un número

```
# Declaracion de la funcion:
def cuadrado (x):
    """ float --> float
    OBJ: Calcula el cuadrado de un numero x
    """
    return x * x

# Usos de la funcion...
y = cuadrado (5)
z = 45 + cuadrado (a+b) / 2
print("El cuadrado de 13 es: ", cuadrado(13))
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Subprogramas sin implementar (aún)

- Python permite postergar la implementación de un subprograma permitiendo utilizarlo en llamadas, etc.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Subprogramas sin implementar (aún)

- Python permite postergar la implementación de un subprograma permitiendo utilizarlo en llamadas, etc.
- Tal vez su implementación aún no se conoce o no se desea especificar

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Subprogramas sin implementar (aún)

- Python permite postergar la implementación de un subprograma permitiendo utilizarlo en llamadas, etc.
- Tal vez su implementación aún no se conoce o no se desea especificar
- Sentencia `pass`:

```
def cuadrado(x): pass
    """ OBJ: Aun no esta claro
    """
```

```
# Codigo de prueba
print(cuadrado (5))
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

- Los subprogramas se comunican con otras partes del código mediante el paso de argumentos y el retorno de valores

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el

- Los subprogramas se comunican con otras partes del código mediante el paso de argumentos y el retorno de valores
- Un parámetro es un valor que el subprograma espera recibir cuando sea invocado, a fin de ejecutar acciones según dicho valor.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

- Los subprogramas se comunican con otras partes del código mediante el paso de argumentos y el retorno de valores
- Un parámetro es un valor que el subprograma espera recibir cuando sea invocado, a fin de ejecutar acciones según dicho valor.
- Un subprograma puede esperar uno o más parámetros (que irán separados por una coma) o ninguno.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Tipo de argumentos

- Los argumentos o parámetros pueden ser:
 - Formales. Los que se definen en la cabecera del subprograma.
 - Reales o actuales. Los que se especifican en la llamada al subprograma.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Tipo de argumentos

- Los argumentos o parámetros pueden ser:
 - Formales. Los que se definen en la cabecera del subprograma.
 - Reales o actuales. Los que se especifican en la llamada al subprograma.
- Hay correspondencia biunívoca entre los parámetros reales y formales: Deben coincidir en número, semántica y tipo esperado.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Tipo de argumentos

- Los argumentos o parámetros pueden ser:
 - Formales. Los que se definen en la cabecera del subprograma.
 - Reales o actuales. Los que se especifican en la llamada al subprograma.
- Hay correspondencia biunívoca entre los parámetros reales y formales: Deben coincidir en número, semántica y tipo esperado.
- Pueden no existir (en Python se conservan los paréntesis)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Ejemplo de subprogramas sin argumentos

```
# Declaracion del subprograma
def muestra_fecha_hora ():
    """ OBJ : Muestra en pantalla la fecha y hora actuales
    """
    import time
    print ('Fecha : ', time.strftime ("%x"))
    print ('Hora : ', time.strftime ("%H:%M:%S"))

# Uso del subprograma:
muestra_fecha_hora()
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Parámetros no posicionales

En Python es posible invocar subprogramas especificando el nombre y valor de los parámetros aunque no estén posicionalmente colocados (parámetros de tipo keyword):

```
def ejemplo (a,b):  
    """ OBJ : Funcion tonta para ejemplos  
    """  
    print('a: ', a)  
    print('b: ', b)  
  
#probador  
ejemplo(8,9)  
>> a: 8 b: 9  
ejemplo(b=90, a=9)
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Comunicación entre módulos: retorno

- Un subprograma que realiza un cómputo retorna un valor (**función**):

```
def hipotenusa (a,b):
    """ float,float-->float
    OBJ: hipotenusa del triangulo rectangulo de lados a,b
    PRE: a,b reales positivos
    """
    from math import sqrt
    return sqrt(a**2+b**2)
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Comunicación entre módulos: retorno

- Un subprograma que realiza un cómputo retorna un valor (**función**):

```
def hipotenusa (a,b):
    """ float,float-->float
    OBJ: hipotenusa del triangulo rectangulo de lados a,b
    PRE: a,b reales positivos
    """
    from math import sqrt
    return sqrt(a**2+b**2)
```

- Los **procedimientos** imprimen, muestran, ordenan, etc. pero no se espera de ellos un valor como retorno:

```
# Declaracion:
def saludar (nombre):
    """ OBJ : Saludo personalizado a una persona
    """
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Elegir bien el nombre de los subprogramas

- El nombre debe describir claramente lo que hace (si es un procedimiento) o lo que devuelve (si es una función)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Elegir bien el nombre de los subprogramas

- El nombre debe describir claramente lo que hace (si es un procedimiento) o lo que devuelve (si es una función)
- El nombre de un procedimiento debe ser un verbo de acción: imprimir, mostrar, ordenar, centrar...

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Elegir bien el nombre de los subprogramas

- El nombre debe describir claramente lo que hace (si es un procedimiento) o lo que devuelve (si es una función)
- El nombre de un procedimiento debe ser un verbo de acción: imprimir, mostrar, ordenar, centrar...
- En el nombre de las funciones booleanas encajan bien verbos de estado como ser, estar o tener. Ej: es_bisiesto, esta_llena, tiene_huecos

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Elegir bien el nombre de los subprogramas

- El nombre debe describir claramente lo que hace (si es un procedimiento) o lo que devuelve (si es una función)
- El nombre de un procedimiento debe ser un verbo de acción: imprimir, mostrar, ordenar, centrar...
- En el nombre de las funciones booleanas encajan bien verbos de estado como ser, estar o tener. Ej: es_bisiesto, esta_llena, tiene_huecos
- En aquellas funciones que devuelven la magnitud de una propiedad o una entidad, el nombre será el sustantivo correspondiente a lo que devuelve: hipotenusa, cuadrado, raiz_cubica.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Elegir bien el nombre de los subprogramas

- El nombre debe describir claramente lo que hace (si es un procedimiento) o lo que devuelve (si es una función)
- El nombre de un procedimiento debe ser un verbo de acción: imprimir, mostrar, ordenar, centrar...
- En el nombre de las funciones booleanas encajan bien verbos de estado como ser, estar o tener. Ej: es_bisiesto, esta_llena, tiene_huecos
- En aquellas funciones que devuelven la magnitud de una propiedad o una entidad, el nombre será el sustantivo correspondiente a lo que devuelve: hipotenusa, cuadrado, raiz_cubica.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

El ámbito de las variables

- Variables **locales**: Se emplean dentro de un subprograma.
 - Sólo son accesibles en el subprograma en que se utilizan.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

El ámbito de las variables

- Variables **locales**: Se emplean dentro de un subprograma.
 - Sólo son accesibles en el subprograma en que se utilizan.
- Variables **globales**: Se definen fuera de cualquier subprograma.
 - Accesibles desde cualquier lugar salvo que su nombre sea ocultado por otra variable dentro de un subprograma.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

El ámbito de las variables

- Variables **locales**: Se emplean dentro de un subprograma.
 - Sólo son accesibles en el subprograma en que se utilizan.
- Variables **globales**: Se definen fuera de cualquier subprograma.
 - Accesibles desde cualquier lugar salvo que su nombre sea ocultado por otra variable dentro de un subprograma.
- El **acceso global a una variable** consiste en acceder a una variable perteneciente al subprograma llamante.
 - Especialmente desaconsejado si es en escritura.
 - ¡Pueden generar efectos laterales indeseados!

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Ejemplo: uso no recomendado de variables globales

```
def f():  
    """ nada -> nada  
    OBJ: Ejemplo de uso no recomendado de variables globales  
    """  
    a=20  
    media = (a + b)/2  
    print('Media: ', media)
```

```
a=1  
b=10  
f()
```

```
# Salida:  
>>>
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

El paso de argumentos en los lenguajes de programación

- En general hay 2 enfoques: por valor (entrada) y por referencia (entrada-salida).
- El paso **por valor** implica copia: el subprograma hace una copia local del argumento real y lo utiliza. Si modifica su copia local, el original no se altera.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

El paso de argumentos en los lenguajes de programación

- En general hay 2 enfoques: por valor (entrada) y por referencia (entrada-salida).
- El paso **por valor** implica copia: el subprograma hace una copia local del argumento real y lo utiliza. Si modifica su copia local, el original no se altera.
- En el paso **por referencia** el subprograma usa el valor original mediante un nombre (referencia) local. Si se modifica el objeto a través de su referencia, el original se modifica.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Paso de argumentos en Python

- En Python, los subprogramas reciben parámetros que pueden ser tratados como de entrada o de entrada-salida.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Paso de argumentos en Python

- En Python, los subprogramas reciben parámetros que pueden ser tratados como de entrada o de entrada-salida.
- Si queremos que sean de **entrada**, únicamente aparecerán en la lista de argumentos.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Paso de argumentos en Python

- En Python, los subprogramas reciben parámetros que pueden ser tratados como de entrada o de entrada-salida.
- Si queremos que sean de **entrada**, únicamente aparecerán en la lista de argumentos.
- Si, en cambio, deben ser de **entrada-salida**, aparecerán también en el retorno del subprograma y recogeremos su resultado en el código llamante.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el

Paso de argumentos en Python

- En Python, los subprogramas reciben parámetros que pueden ser tratados como de entrada o de entrada-salida.
- Si queremos que sean de **entrada**, únicamente aparecerán en la lista de argumentos.
- Si, en cambio, deben ser de **entrada-salida**, aparecerán también en el retorno del subprograma y recogeremos su resultado en el código llamante.

```
def incrementar(x,n):  
    """ int, int --> int  
    OBJ: Incrementa el entero x en n unidades """  
    return x+n;
```

```
#Probador
```

```
a = 10
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Paso de argumentos en Python: otro ejemplo

```
def funcionPythonianaCorrecta(a,c):  #TODO LO QUE ENTRA
    """ int,int --> int,int """
    b=2*a+c                          #usa todo lo que entra
    c=2+c                            #modifico todo lo que sale
    return b,c                       #TODO LO QUE SALE
```

#Probador

a=2

b=3

c=4

print('VALOR/REFERENCIA EN PYTHON')

print('\t E \tS\t E/S')

print('antes a=',a, '\t b=',b, '\t c=',c)

b,c=funcionPythonianaCorrecta(a,c)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

- Permiten agrupar funciones y otros elementos para que las puedan utilizar otros programas.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el

- Permiten agrupar funciones y otros elementos para que las puedan utilizar otros programas.
- Agrupación por funcionalidad relacionada: operaciones con cadenas, operaciones matemáticas, funciones gráficas, etc.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

- Permiten agrupar funciones y otros elementos para que las puedan utilizar otros programas.
- Agrupación por funcionalidad relacionada: operaciones con cadenas, operaciones matemáticas, funciones gráficas, etc.
- En Python es tan sencillo como almacenarlas juntas en un archivo .py

The logo for Cartagena99 features the text "Cartagena99" in a stylized font. The "Cartagena" part is in a dark blue color, and the "99" is in a lighter blue. The text is set against a background of light blue and yellow geometric shapes, including a large triangle and a smaller square.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

- Permiten agrupar funciones y otros elementos para que las puedan utilizar otros programas.
- Agrupación por funcionalidad relacionada: operaciones con cadenas, operaciones matemáticas, funciones gráficas, etc.
- En Python es tan sencillo como almacenarlas juntas en un archivo .py
- Se interpretan por separado

The logo for Cartagena99 features the text "Cartagena99" in a stylized font. The "Cartagena" part is in a dark blue color, and the "99" is in a lighter blue. The text is set against a background of light blue and white geometric shapes, possibly representing a map or a stylized 'C'.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Bibliotecas

- Permiten agrupar funciones y otros elementos para que las puedan utilizar otros programas.
- Agrupación por funcionalidad relacionada: operaciones con cadenas, operaciones matemáticas, funciones gráficas, etc.
- En Python es tan sencillo como almacenarlas juntas en un archivo .py
- Se interpretan por separado
- Las bibliotecas se importan en los programas que las van a usar:

```
import math #pone disponible los elementos de math
print(math.pi)
# otro enfoque...
from math import pi
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

- Los diseños modulares tiene muchas e importantes ventajas frente a los no modulares.
- Es deseable que los subprogramas tengan poco acoplamiento y mucha cohesión.
- Las bibliotecas permiten agrupar subprogramas, constantes y otros elementos reutilizables.
- En función de dónde se definan las variables y de cómo se puede acceder a ellas son globales o locales.
- Los subprogramas se comunican con el resto del programa a través de los argumentos y los valores de retorno (concepto de contrato).
- En Python debe tenerse muy en cuenta el carácter mutable o inmutable del

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORIAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Referencias y reconocimientos

- Algunos de los contenidos de esta presentación han sido adaptados de los materiales del curso de “Programming for Everybody (Python)”, creado por Charles Severance y disponible en <https://www.coursera.org/course/pythonlearn>.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70