
	Manual de prácticas del Laboratorio de Fundamentos de programación	Código:	MADO-17
		Versión:	02
		Página	85/214
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	6 de abril de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Guía práctica de estudio 05: Pseudocódigo



	Manual de prácticas del Laboratorio de Fundamentos de programación	Código:	MADO-17
		Versión:	02
		Página	86/214
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	6 de abril de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Guía práctica de estudio 05: Pseudocódigo

Objetivo:

Elaborar pseudocódigos que representen soluciones algorítmicas empleando la sintaxis y semántica adecuadas.

Actividades:


- Elaborar un pseudocódigo que represente la solución algorítmica de un problema en el cual requiera el uso de la estructura de control de flujo condicional.
- A través de un pseudocódigo, representar la solución algorítmica de un problema en el cual requiera el uso de la estructura de control iterativa.

Introducción

Una vez que un problema dado ha sido analizado (se obtiene el conjunto de datos de entrada y el conjunto de datos de salida esperado) y se ha diseñado un algoritmo que lo resuelva de manera eficiente (procesamiento de datos), se debe proceder a la etapa de codificación del algoritmo.

Para que la solución de un problema (algoritmo) pueda ser codificada, se debe generar una representación del mismo. Una representación algorítmica elemental es el pseudocódigo.

Un pseudocódigo es la representación escrita de un algoritmo, es decir, muestra en forma de texto los pasos a seguir para solucionar un problema. El pseudocódigo posee una sintaxis propia para poder realizar la representación del algoritmo (solución de un problema).

	Manual de prácticas del Laboratorio de Fundamentos de programación	Código:	MADO-17
		Versión:	02
		Página	87/214
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	6 de abril de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Sintaxis de pseudocódigo

El lenguaje pseudocódigo tiene diversas reglas semánticas y sintácticas. A continuación, se describen las más importantes:

1. Alcance del programa: Todo pseudocódigo está limitado por las etiquetas de INICIO y FIN. Dentro de estas etiquetas se deben escribir todas las instrucciones del programa.
2. Palabras reservadas con mayúsculas: Todas las palabras propias del pseudocódigo deben de ser escritas en mayúsculas.
3. Sangría o tabulación: El pseudocódigo debe tener diversas alineaciones para que el código sea más fácil de entender y depurar.
4. Lectura / escritura: Para indicar lectura de datos se utiliza la etiqueta LEER. Para indicar escritura de datos se utiliza la etiqueta ESCRIBIR. La lectura de datos se realiza, por defecto, desde el teclado, que es la entrada estándar del sistema. La escritura de datos se realiza, por defecto, en la pantalla, que es la salida estándar del sistema.

Ejemplo


```
ESCRIBIR "Ingresar la altura del polígono"
LEER altura
```

5. Declaración de variables: la declaración de variables la definen un identificador (nombre), seguido de dos puntos, seguido del tipo de dato, es decir:

```
<nombreVariable>:<tipoDeDato>
```

Los tipos de datos que se pueden utilizar son:

```
ENTERO -> valor entero positivo y/o negativo
REAL -> valor con punto flotante y signo
BOOLEANO -> valor de dos estados: verdadero o falso
```

	Manual de prácticas del Laboratorio de Fundamentos de programación	Código:	MADO-17
		Versión:	02
		Página	88/214
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	6 de abril de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

CARACTER -> valor tipo carácter

CADENA -> cadena de caracteres

Ejemplo

```
contador: ENTERO
producto: REAL
continuar: BOOLEANO
```

Es posible declarar más de una variable de un mismo tipo de dato utilizando arreglos, indicando la cantidad de variables que se requieren, su sintaxis es la siguiente:

```
<nombreVariable>[cantidad]:<tipoDeDato>
```

Ejemplo

```
contador[5]: ENTERO    // 5 variables de tipo entero
division[3]: REAL      // 3 variables de tipo real
bandera[6]: BOOLEANO   // 6 variables de tipo booleano
```


Existe un tipo de dato compuesto, es decir, que puede contener uno o más tipos de datos simples diferentes. Este tipo de dato se conoce como registro o estructura y su sintaxis es la siguiente

```
<nombreRegistro>:REG
  <nombreVariable_1>:<tipoDeDato>
  ...
  <nombreVariable_N>:<tipoDeDato>
FIN REG
```

Para crear una variable tipo registro se debe indicar el nombre del registro y el nombre de la variable. Para acceder a los datos del registro se hace uso del operador ".".

Ejemplo

```
domicilio:REG
  calle: CADENA
  número: ENTERO
  ciudad: CADENA
```

	Manual de prácticas del Laboratorio de Fundamentos de programación	Código:	MADO-17
		Versión:	02
		Página	89/214
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	6 de abril de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

FIN REG

```

usuario:REG domicilio // variable llamada usuario de tipo registro
usuario.calle := "Av. Imán"
usuario.número := 3000
usuario.ciudad := "México"

```

Es posible crear variables constantes con la palabra reservada CONST, la cual indica que un identificador no cambia su valor durante todo el pseudocódigo. Las constantes (por convención) se escriben con mayúsculas y se deben inicializar al momento de declararse.

Ejemplo

```
NUM_MAX := 1000: REAL, CONST
```

- Operadores aritméticos: Se tiene la posibilidad de utilizar operadores aritméticos y lógicos:


Operadores aritméticos: suma (+), resta (-), multiplicación (*), división real (/), división entera (div), módulo (mod), exponenciación (^), asignación (:=).

Operadores lógicos: igualdad (=), y-lógica o AND (&), o-lógica u OR (|), negación o NOT (!), relaciones de orden (<, >, <=, >=) y diferente (<>).

La tabla de verdad de los operadores lógicos AND, OR y NOT se describe a continuación:

A	B	A & B	A B	!A
0	0	0	0	1
0	1	0	1	1
1	0	0	1	0
1	1	1	1	0

NOTA: A y B son dos condiciones, el valor 0 indica falso y el valor 1 indica verdadero.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Fundamentos de programación	Código:	MADO-17
		Versión:	02
		Página	90/214
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	6 de abril de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

7. Notación de camello. Para nombrar variables y nombres de funciones se debe hacer uso de la notación de camello.

En la notación de camello (llamada así porque parecen las jorobas de un camello) los nombres de cada palabra empiezan con mayúscula y el resto se escribe con minúsculas. Existen dos tipos de notaciones de camello: lower camel case que en la cual la primera letra de la variable inicia con minúscula y upper camel case en la cual todas las palabras inician con mayúscula. No se usan puntos ni guiones para separar las palabras (a excepción de las constantes que utilizan guiones bajos). Además, para saber el tipo de variable se recomienda utilizar un prefijo.

Ejemplo

```
// variables
realAreaDelTriangulo: REAL    // lower camel case
EnteroRadioCirculo: REAL      // upper camel case

// funciones
calcularArea()
obtenerPerimetro()
```

Estructuras de control de flujo

Las estructuras de control de flujo permiten la ejecución condicional y la repetición de un conjunto de instrucciones.


Existen 3 estructuras de control: secuencial, condicional y repetitivas o iterativas.

Estructura de control secuencial

Las estructuras de control secuenciales son las sentencias o declaraciones que se realizan una a continuación de otra en el orden en el que están escritas.

Ejemplo

```
INICIO
  x : REAL
  x := 5.8
  x := x * 2
FIN
```

	Manual de prácticas del Laboratorio de Fundamentos de programación	Código:	MADO-17
		Versión:	02
		Página	91/214
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	6 de abril de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Estructuras de control condicionales (o selectivas)

Las estructuras de control condicionales permiten evaluar una expresión lógica (condición que puede ser verdadera o falsa) y, dependiendo del resultado, se realiza uno u otro flujo de instrucciones. Estas estructuras son mutuamente excluyentes (o se ejecuta una acción o se ejecuta la otra)

La estructura de control de flujo más simple es la estructura condicional SI, su sintaxis es la siguiente:

```
SI condición ENTONCES
    [Acción]
FIN SI
```


Se evalúa la expresión lógica y si se cumple (si la condición es verdadera) se ejecutan las instrucciones del bloque [Acción]. Si no se cumple la condición, se continúa con el flujo normal del programa.

Ejemplo

```
INICIO
    a,b: ENTERO
    a := 3
    b := 2
    SI a > b ENTONCES
        ESCRIBIR "a es mayor"
    FIN SI
FIN

// >>> a es mayor
```

NOTA: La línea `// >>> valor`, indica el resultado que genera el ejemplo.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Fundamentos de programación	Código:	MADO-17
		Versión:	02
		Página	92/214
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	6 de abril de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

La estructura condicional completa es SI-DE LO CONTRARIO:

```

SI cond_booleana ENTONCES
    [Acciones SI]
FIN SI
DE LO CONTRARIO
    [Acciones DE LO CONTRARIO]
FIN DE LO CONTRARIO

```

Se evalúa la expresión lógica y si se cumple (si la condición es verdadera) se ejecutan las instrucciones del bloque SI [Acciones SI]. Si no se cumple la condición se ejecutan las instrucciones del bloque DE LO CONTRARIO [Acciones DE LO CONTRARIO]. Al final el pseudocódigo sigue su flujo normal.

Ejemplo

```

INICIO
    a,b:ENTERO
    a := 3
    b := 5
    SI a > b ENTONCES
        ESCRIBIR "a es mayor"
    FIN SI
    DE LO CONTRARIO
        ESCRIBIR "b es mayor"
    FIN DE LO CONTRARIO
FIN
// >>> b es mayor


```

La estructura condicional SELECCIONAR-CASO valida el valor de la variable que está entre paréntesis y comprueba si es igual al valor que está definido en cada caso. Si la variable no tiene el valor de ningún caso se va a la instrucción por defecto (DEFECTO).

```

SELECCIONAR (variable) EN
    CASO valor1 -> [Acción]
    CASO valor2 -> [Acción]
    CASO valor3 -> [Acción]
    DEFECTO -> [Acción]
FIN SELECCIONAR

```


	Manual de prácticas del Laboratorio de Fundamentos de programación	Código:	MADO-17
		Versión:	02
		Página	93/214
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	6 de abril de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Ejemplo

```

INICIO
  a :ENTERO
  a := 1
  SELECCIONAR (a) EN
    CASO 1 ->
      ESCRIBIR "Iniciar sesión."
    CASO 2 ->
      ESCRIBIR "Registrarse."
    CASO 3 ->
      ESCRIBIR "Salir."
    DEFECTO ->
      ESCRIBIR "Opción inválida."
  FIN SELECCIONAR
FIN

// >>> "Iniciar sesión"

```

Estructuras de control iterativas o repetitivas

Las estructuras de control de flujo **iterativas o repetitivas** (también llamadas cíclicas) permiten ejecutar una serie de instrucciones mientras se cumpla la expresión lógica. Existen dos tipos de expresiones cíclicas MIENTRAS y HACER- MIENTRAS.


La estructura MIENTRAS (WHILE en inglés) primero valida la condición y si ésta es verdadera procede a ejecutar el bloque de instrucciones de la estructura, de lo contrario rompe el ciclo y continúa el flujo normal del pseudocódigo.

```

MIENTRAS condición ENTONCES
  [Acción]
FIN MIENTRAS

```

El final de la estructura lo determina la etiqueta FIN MIENTRAS.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Fundamentos de programación	Código:	MADO-17
		Versión:	02
		Página	94/214
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	6 de abril de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Ejemplo

```

INICIO
    valorInicial,valorFinal:ENTERO
    valorInicial=0
    valorFinal=3
    MIENTRAS valorInicial < valorFinal
        ESCRIBIR valorInicial
        valorInicial := valorInicial + 1
    FIN MIENTRAS
FIN

//>>> 0
//>>> 1
//>>> 2

```

La estructura HACER-MIENTRAS primero ejecuta las instrucciones descritas en la estructura y al final valida la expresión lógica.

```

HACER
    [Acción]
MIENTRAS condición

```


Si la condición se cumple vuelve a ejecutar las instrucciones de la estructura, de lo contrario rompe el ciclo y sigue el flujo del pseudocódigo. Esta estructura asegura que, por lo menos, se ejecuta una vez el bloque de la estructura, ya que primero ejecuta y después pregunta por la condición.

Ejemplo

```

INICIO
    valorInicial,valorFinal:ENTERO
    valorInicial=0
    valorFinal=3
    HACER
        ESCRIBIR valorInicial
        valorInicial := valorInicial + 1
    MIENTRAS valorInicial < valorFinal
FIN

```

	Manual de prácticas del Laboratorio de Fundamentos de programación	Código:	MADO-17
		Versión:	02
		Página	95/214
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	6 de abril de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

```
// >>> 0
// >>> 1
// >>> 2
```

Funciones


Cuando la solución de un problema es muy compleja se suele ocupar el diseño descendente (divide y vencerás). Este diseño implica la división de un problema en varios subprocesos más sencillos que juntos forman la solución completa. A estos subprocesos se les llaman métodos o funciones.

Una función está constituida por un identificador de función (nombre), de cero a n parámetros de entrada y un valor de retorno:

```
INICIO
    FUNC identificador (var:TipoDato,..., var:TipoDato) RET: TipoDato
        [Acciones]
    FIN FUNC
FIN
```

El identificador es el nombre con el que llama a la función. Las funciones pueden o no recibir algún(os) parámetro(s) (tipo(s) de dato(s)) como entrada; si la función recibe alguno se debe incluir entre los paréntesis. Todas las funciones pueden regresar un valor al final de su ejecución (el resultado).

Todas las estructuras de control de flujo (secuencial, condicional y repetitivas o iterativas) deben ir dentro de alguna función.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Fundamentos de programación	Código:	MADO-17
		Versión:	02
		Página	96/214
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	6 de abril de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Ejemplo

INICIO

```

FUNC principal (vacío) RET: vacío
  a, b, c: ENTERO
  a := 5
  b := 24
  c := sumar(a, b)
  ESCRIBIR c

```

FIN FUNC

FIN

INICIO

```

** Función que suma dos números enteros
FUNC sumar (uno:ENTERO, dos: ENTERO) RET: ENTERO
  enteroTres: ENTERO
  enteroTres:= uno + dos
  RET enteroTres

```

FIN FUNC

FIN


// >>> 29

NOTA: Los dos asteriscos (**) dentro de un pseudocódigo se utilizan para hacer un comentario y, por tanto, lo que esté en la misma línea y después de los ** no es parte del algoritmo y no se toma en cuenta. Es una buena práctica realizar comentarios sobre una función o sobre un bloque del algoritmo para guiar sobre el funcionamiento del mismo.

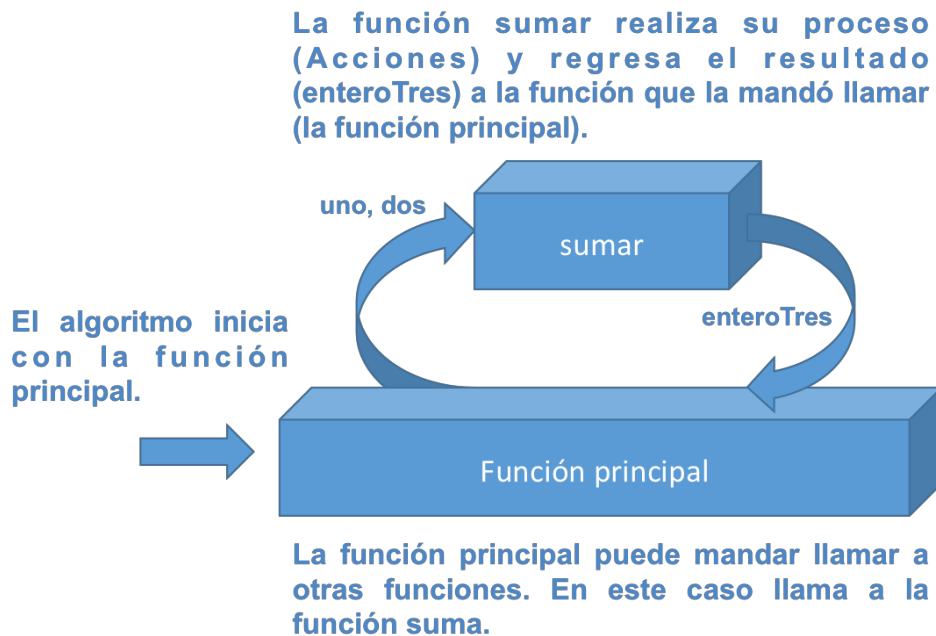
Descripción


La primera función que se ejecuta es 'principal', ahí se crean las variables (uno y dos) y, posteriormente, se manda llamar a la función 'sumar'. La función 'sumar' recibe como parámetros dos valores enteros y devuelve como resultado un valor de tipo entero, que es la suma de los valores que se enviaron como parámetro.

Para la función 'principal' los pasos que realiza la función 'sumar' son transparentes, es decir, solo manda a llamar a la función y espera el parámetro de retorno.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Fundamentos de programación	Código:	MADO-17
		Versión:	02
		Página	97/214
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	6 de abril de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

La siguiente figura permite analizar el pseudocódigo a través del tiempo. El algoritmo inicia con la función principal, dentro de esta función se hace una llamada a una función externa (sumar). Sumar realiza su proceso (ejecuta su algoritmo) y devuelve un valor a la función principal, la cual sigue su flujo hasta que su estructura secuencial (las instrucciones del pseudocódigo) llega a su fin.



	Manual de prácticas del Laboratorio de Fundamentos de programación	Código:	MADO-17
		Versión:	02
		Página	98/214
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	6 de abril de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Bibliografía

- Metodología de la programación. Osvaldo Cairó, tercera edición, México D.F., Alfaomega 2005.



- Metodología de la programación a través de pseudocódigo. Miguel Ángel Rodríguez Almeida, primera edición, McGraw Hill

