	Manual de prácticas del Laboratorio de Programación básica	Código:	MADO-18
		Versión:	01
		Página	50/184
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
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 04: Pseudocódigo



Elaborado por:


M.C. Edgar E. García Cano
Ing. Jorge A. Solano Gálvez

Revisado por:

Ing. Laura Sandoval Montaña

Autorizado por:

M.C. Alejandro Velázquez Mena

	Manual de prácticas del Laboratorio de Programación básica	Código:	MADO-18
		Versión:	01
		Página	51/184
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
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 04: Pseudocódigo

Objetivo:

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

Actividades:


- Analizar un problema.
- Crear un algoritmo para resolver el problema.
- Representar el algoritmo en pseudocódigo.

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 Programación básica	Código:	MADO-18
		Versión:	01
		Página	52/184
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
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>
```

	Manual de prácticas del Laboratorio de Programación básica	Código:	MADO-18
		Versión:	01
		Página	53/184
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

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
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 ".".

	Manual de prácticas del Laboratorio de Programación básica	Código:	MADO-18
		Versión:	01
		Página	54/184
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Ejemplo

```
domicilio:REG
  calle: STR
  número: ENTERO
  ciudad: STR
FIN REG
```

```
usuario:REG domicilio // variable llamada usuario de tipo registro
usuario.calle := "Av. Imán"
usuario.numero := 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 (<>).

	Manual de prácticas del Laboratorio de Programación básica	Código:	MADO-18
		Versión:	01
		Página	55/184
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

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.


- 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()
```

	Manual de prácticas del Laboratorio de Programación básica	Código:	MADO-18
		Versión:	01
		Página	56/184
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
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 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

```

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

```

	Manual de prácticas del Laboratorio de Programación básica	Código:	MADO-18
		Versión:	01
		Página	57/184
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

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.


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.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Programación básica	Código:	MADO-18
		Versión:	01
		Página	58/184
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
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,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 Programación básica	Código:	MADO-18
		Versión:	01
		Página	59/184
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
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 Programación básica	Código:	MADO-18
		Versión:	01
		Página	60/184
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
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.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Programación básica	Código:	MADO-18
		Versión:	01
		Página	61/184
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
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
    HACER
        ESCRIBIR valorInicial
        valorInicial := valorInicial + 1
    MIENTRAS valorInicial < valorFinal
FIN

// >>> 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).

	Manual de prácticas del Laboratorio de Programación básica	Código:	MADO-18
		Versión:	01
		Página	62/184
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

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

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.

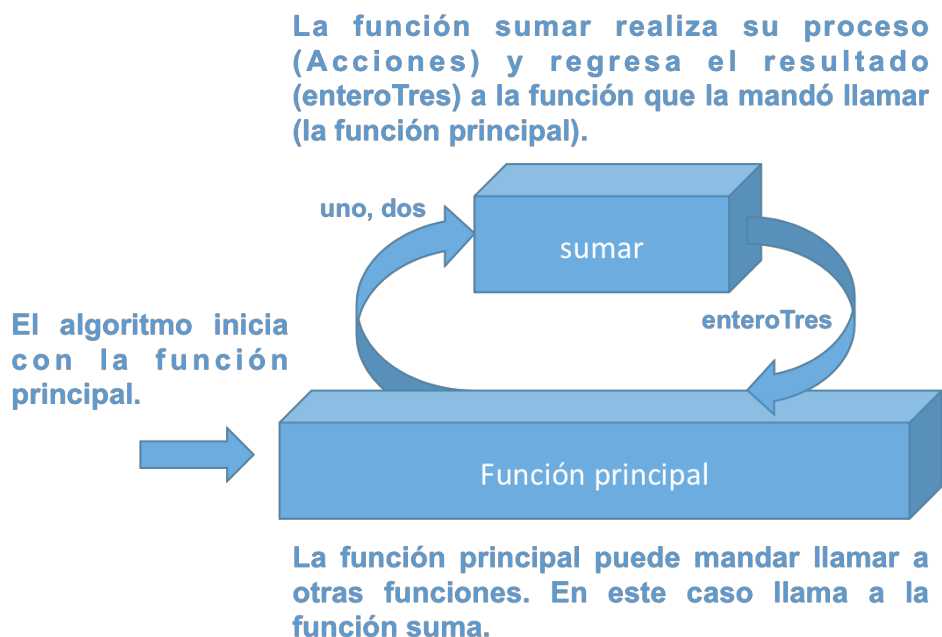
	Manual de prácticas del Laboratorio de Programación básica	Código:	MADO-18
		Versión:	01
		Página	63/184
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de computación salas A y B	
La impresión de este documento es una copia no controlada			


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.

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 Programación básica	Código:	MADO-18
		Versión:	01
		Página	64/184
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
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

