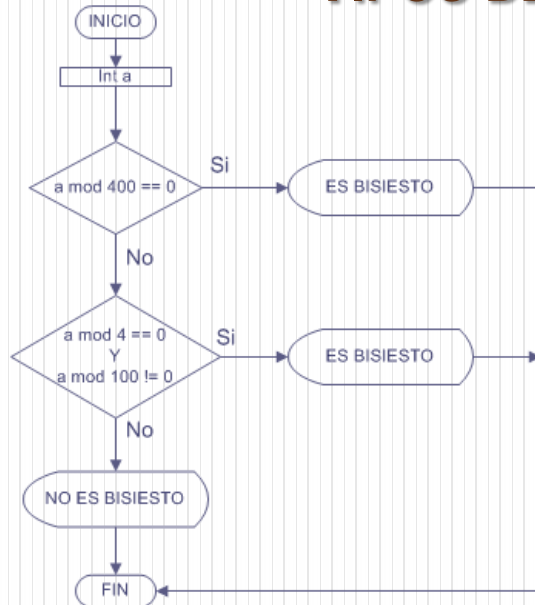


PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA

TIPOS DE DATOS Y OPERACIONES BÁSICAS



Índice

- Conceptos básicos
- Clasificación
 - Simples (estándar y definidos por el usuario)
 - Compuestos o estructurados
- Constantes y variables
- Operadores y precedencia
- Expresiones
- Asignación, lectura y escritura
- Operaciones con cadenas
- Operaciones con conjuntos


Conceptos Básicos (1)

- Un programa se compone de dos elementos esenciales:
 - *instrucciones* que realizan operaciones específicas (sumar, restar, calcular promedios, listar valores, etc.)
 - *datos* que representan objetos o eventos del mundo real (precios, velocidades, superficies, medidas, etc.)



Conceptos Básicos (2)

- ¿Cómo se representan los datos de un problema?
 - Calcular la suma de 2 valores
 - Calcular la hipotenusa de un triángulo rectángulo
 - Verificar si un valor es primo o no
 - Verificar si un valor pertenece o no a un conjunto de valores
 - Guardar los datos de un empleado (apellido, nombre, domicilio)

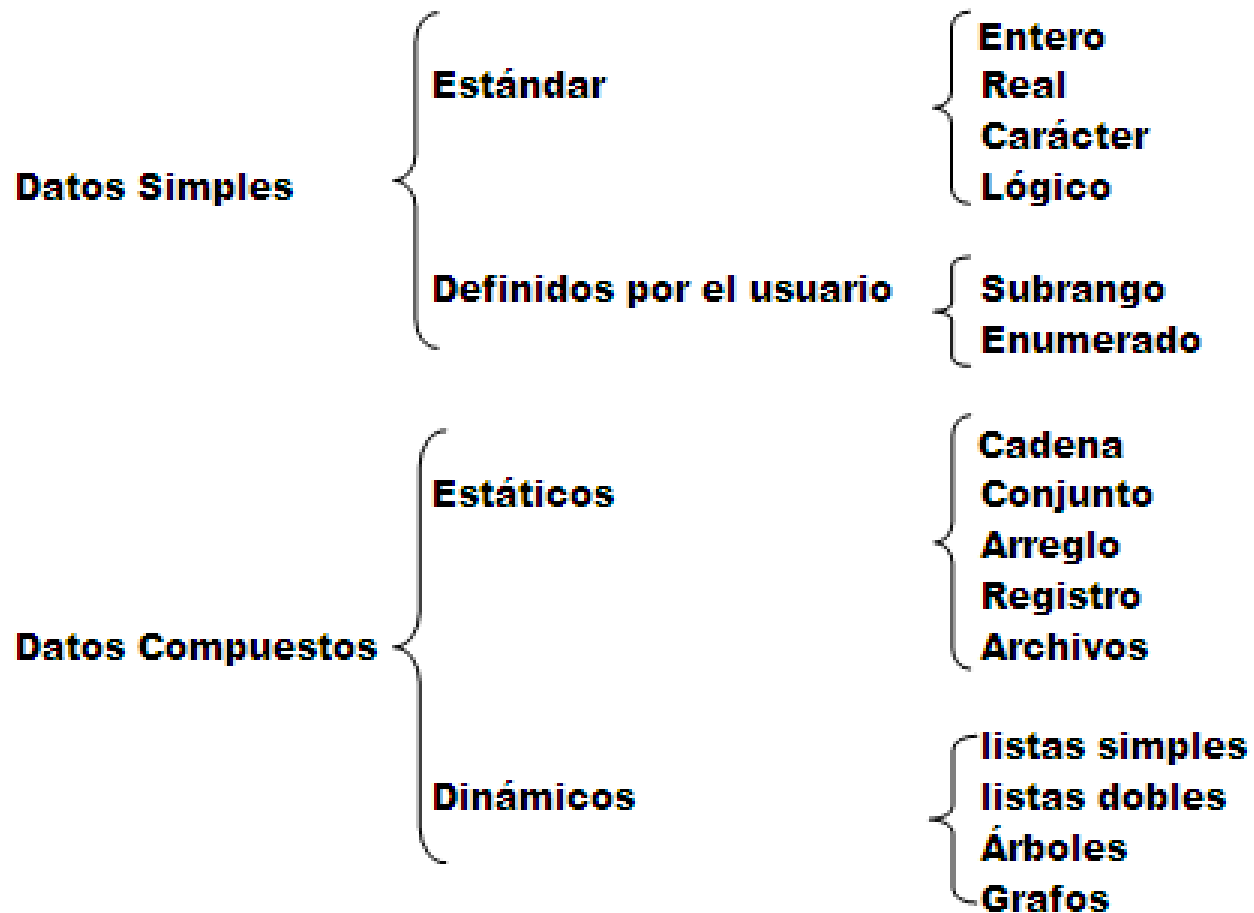


Valores de
Entrada y
Valores de Salida

Conceptos Básicos (3)

- Un *tipo de dato* hace referencia a un conjunto de valores.
- Un *tipo de dato abstracto* (TDA) comprende tanto el conjunto de valores como las operaciones que pueden aplicárseles
- Una *estructura de datos* se refiere a la implementación física de un tipo de dato abstracto.

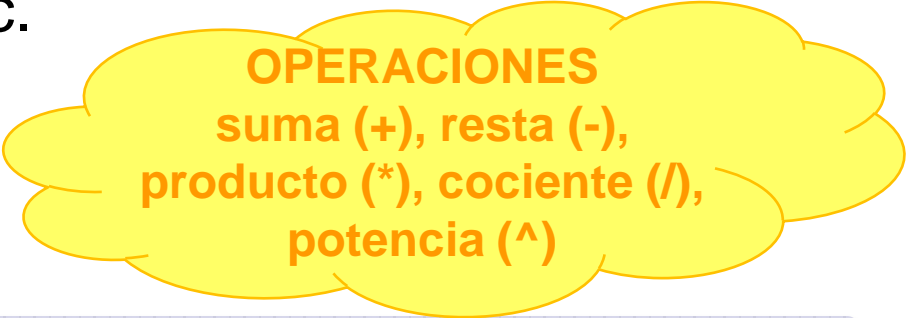
Clasificación



Tipos Estándar (1)

- Numéricos

- Enteros: subconjunto de los números enteros, se trata de números sin parte decimal, que pueden ser positivos o negativos. Por ejemplo: -123, 0, 48, etc.
- Reales: subconjunto de los números reales, se trata de números con parte entera y parte decimal, que pueden ser positivos o negativos. Por ejemplo: -234.33, 0.0, 78.21, etc.



OPERACIONES
suma (+), resta (-),
producto (*), cociente (/),
potencia (^)

Tipos Estándar (2)

- Caracteres
 - El tipo carácter representa una letra ('a', 'A'), un dígito ('0', '9') o símbolo especial ('@', '&', '#'). Los datos de tipo carácter son ordinales.
- Lógicos
 - El tipo lógico o booleano puede tomar sólo 2 valores: Verdadero (V) o Falso (F). Se utiliza para representar la ocurrencia o no de un suceso o condición. Se considera que Falso es menor Verdadero.

Tabla ASCII

TABLA DE CARACTERES DEL CÓDIGO ASCII

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|----|----|----|---|----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|
| 1 | Q | 25 | ! | 49 | 1 | 73 | I | 97 | a | 121 | y | 145 | æ | 169 | — | 193 | ± | 217 | ↓ | 241 | + |
| 2 | Q | 26 | | 50 | 2 | 74 | J | 98 | b | 122 | z | 146 | Æ | 170 | — | 194 | — | 218 | ↓ | 242 | + |
| 3 | ♥ | 27 | | 51 | 3 | 75 | K | 99 | c | 123 | { | 147 | Ö | 171 | — | 195 | — | 219 | ↓ | 243 | + |
| 4 | ♦ | 28 | — | 52 | 4 | 76 | L | 100 | d | 124 | | 148 | ö | 172 | — | 196 | — | 220 | ↓ | 244 | + |
| 5 | ♠ | 29 | ++ | 53 | 5 | 77 | M | 101 | e | 125 | } | 149 | ò | 173 | — | 197 | — | 221 | ↓ | 245 | + |
| 6 | ♣ | 30 | ▲ | 54 | 6 | 78 | N | 102 | f | 126 | ~ | 150 | û | 174 | — | 198 | — | 222 | ↓ | 246 | + |
| 7 | | 31 | ▼ | 55 | 7 | 79 | O | 103 | g | 127 | ® | 151 | ù | 175 | — | 199 | — | 223 | ↓ | 247 | + |
| 8 | | 32 | | 56 | 8 | 80 | P | 104 | h | 128 | Ç | 152 | ÿ | 176 | — | 200 | — | 224 | α | 248 | ° |
| 9 | | 33 | ! | 57 | 9 | 81 | Q | 105 | i | 129 | û | 153 | Ö | 177 | — | 201 | — | 225 | β | 249 | • |
| 10 | | 34 | " | 58 | : | 82 | R | 106 | j | 130 | é | 154 | Û | 178 | — | 202 | — | 226 | Γ | 250 | · |
| 11 | | 35 | # | 59 | ; | 83 | S | 107 | k | 131 | â | 155 | ç | 179 | — | 203 | — | 227 | π | 251 | √ |
| 12 | | 36 | \$ | 60 | < | 84 | T | 108 | l | 132 | ä | 156 | £ | 180 | — | 204 | — | 228 | Σ | 252 | ∞ |
| 13 | | 37 | % | 61 | = | 85 | U | 109 | m | 133 | à | 157 | ¥ | 181 | — | 205 | — | 229 | σ | 253 | 2 |
| 14 | | 38 | & | 62 | > | 86 | V | 110 | n | 134 | á | 158 | ₣ | 182 | — | 206 | — | 230 | μ | 254 | • |
| 15 | | 39 | ' | 63 | ? | 87 | W | 111 | o | 135 | ç | 159 | ƒ | 183 | — | 207 | — | 231 | τ | 255 | |
| 16 | ▶ | 40 | (| 64 | @ | 88 | X | 112 | p | 136 | ê | 160 | á | 184 | — | 208 | — | 232 | ϕ | | |
| 17 | | 41 |) | 65 | A | 89 | Y | 113 | q | 137 | ë | 161 | í | 185 | — | 209 | — | 233 | θ | | |
| 18 | ‡ | 42 | * | 66 | B | 90 | Z | 114 | r | 138 | è | 162 | ó | 186 | — | 210 | — | 234 | Ω | | |
| 19 | ‡ | 43 | + | 67 | C | 91 | [| 115 | s | 139 | í | 163 | ù | 187 | — | 211 | — | 235 | δ | | |
| 20 | ¶ | 44 | , | 68 | D | 92 | \ | 116 | t | 140 | î | 164 | ñ | 188 | — | 212 | — | 236 | ∞ | | |
| 21 | § | 45 | - | 69 | E | 93 |] | 117 | u | 141 | ï | 165 | Ñ | 189 | — | 213 | — | 237 | ϕ | | |
| 22 | — | 46 | . | 70 | F | 94 | ^ | 118 | v | 142 | Ä | 166 | * | 190 | — | 214 | — | 238 | € | | |
| 23 | ‡ | 47 | / | 71 | G | 95 | ~ | 119 | w | 143 | Å | 167 | ° | 191 | — | 215 | — | 239 | ∩ | | |
| 24 | † | 48 | 0 | 72 | H | 96 | ` | 120 | x | 144 | É | 168 | ¿ | 192 | — | 216 | — | 240 | ≡ | | |

255
PRESIONA
LA TECLA
Alt
MAS EL
NUMERO

Definidos por el programador

- Subrango: el tipo intervalo define un tipo ordinal, especificando dos constantes de ese tipo, que actúan como límite inferior o superior del conjunto de datos.

```
PROGRAMA intervalo_letras
```

```
TIPOS
```

```
    minusculas='a'..'z'
```

```
VARIABLES
```

```
    letras:minusculas
```

Definidos por el programador

- Enumerado: un tipo enumerado se compone de un conjunto de valores referenciados por identificadores (valores definidos por el programador).

PROGRAMA frutos

TIPOS

frutas=(ciruela, cereza, fresa, naranja)

VARIABLES

postre:frutas

Definidos por el programador

- Características del tipo enumerado
 - Es un **tipo ordinal** (ordenados por la disposición de los valores en la definición).
 - El número de orden de los elementos inicia en 0.
 - Los datos de tipo enumerado **sólo** pueden tomar valores de estos tipos.
 - No pueden usarse con operaciones LEER o ESCRIBIR, sólo con operadores de relación y de asignación.
 - Un mismo valor no puede aparecer en las definiciones de 2 tipos enumerados diferentes.

Tipos Compuestos

- **Cadena de caracteres:** es un **conjunto de caracteres** (y espacio en blanco) reconocidos por la computadora.
- **Representación:** *“hola mundo”*.
- **Longitud:** número de caracteres que contiene. La cadena de longitud 0 se llama vacía o nula. Ejemplo: *“hola mundo”* longitud=10
- **Subcadena:** conjunto de caracteres extraído de una cadena de mayor. Ejemplo: *“la mun”*

Tipos Compuestos

- **Conjunto:** es una **colección de datos** simples, todos del mismo tipo. Esta colección no puede contener elementos repetidos. Se trata de tipo ordinal.

```
PROGRAMA conjunto_letras
```

```
TIPOS
```

```
    alfabeto=conjunto de caracter
```

```
VARIABLES
```

```
    letras, simbolos:alfabeto
```

Constantes y Variables

- **Constantes:** son aquellos objetos de datos cuyo valor **se mantiene invariable** durante la ejecución de un programa.
- **Variables:** son aquellos objetos de datos **cuyo valor se modifica** durante la ejecución de programa a través de las operaciones que éste realiza.
- Tanto las *variables* como las *constantes* tienen un tipo de dato asociado.

Operadores

| Tipo | Símbolo | Nombre | Función |
|---------------|------------------------------------|---|--|
| Paréntesis | () | | Anida expresiones |
| Aritméticos | ** ó ^ *, / +, - div, mod | Potencia Producto, división Suma, diferencia División entera, resto | Conectan objetos o campos numéricos |
| Alfanuméricos | + | Concatenación | Conectan campos alfanuméricos |
| Relacionales | = < <= > >= <> | Igual a Menor que Menor o igual que Mayor que Mayor o igual que Distinto a | Conectan objetos, campos o expresiones de cualquier tipo. Su evaluación da como resultado "Verdadero" o "Falso". |
| Lógicos | NOT AND OR | Negación Conjunción Disyunción | Conectan expresiones de tipo lógico. Su evaluación da como resultado "Verdadero" o "Falso". |

Tablas

Operador NO (NOT)

| A | NO a |
|-----------|-----------|
| Verdadero | Falso |
| Falso | Verdadero |

Operador Y (AND)

| a | b | a Y b |
|-----------|-----------|-----------|
| Verdadero | Verdadero | Verdadero |
| Verdadero | Falso | Falso |
| Falso | Verdadero | Falso |
| Falso | Falso | Falso |

Operadores Lógicos

Operador O (OR)

| A | b | a O b |
|-----------|-----------|-----------|
| Verdadero | Verdadero | Verdadero |
| Verdadero | Falso | Verdadero |
| Falso | Verdadero | Verdadero |
| Falso | Falso | Falso |

Precedencia de Operadores

| Operador | Prioridad |
|---|-------------------------------|
| NO, ^ *, /, Y div, mod +, -, O | Más alta (se evalúa primero) |
| <, <=, =, <>, >=, > | Más baja (se evalúa al final) |
| Si se utilizan paréntesis, las expresiones encerradas se evalúan primero. | |

Expresiones (1)

- Son combinaciones de constantes, variables, símbolos de operación y nombres de funciones especiales.
- De acuerdo a los datos y operadores que contengan las expresiones, éstas pueden ser *aritméticas*, *alfanuméricas* y *lógicas*.

Por ejemplo:

28 >= valor

Expresión lógica

3*6-12

Expresión aritmética

“Hola”+”mundo”

Expresión alfanumérica

Expresiones (2)

- Reglas para escribir/resolver expresiones
 - Las operaciones entre paréntesis se resuelven primero, iniciando con los más interiores.
 - Las operaciones se resuelven de acuerdo a la tabla de prioridades.
 - Expresiones con operadores de igual prioridad, al mismo nivel, se resuelven de izquierda a derecha.

Expresión Original

$$\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4 \times a \times c}}{2 \times a}$$

Expresión Algorítmica

$$(-b + (b ^ 2 - 4 * a * c) ^ (1 / 2)) / (2 * a)$$

Expresiones (3)

Expresión Original

Expresión Algorítmica

$$2 \times m^2 + 4 \times m + 5$$

$$2 * m ^ 2 + 4 * m + 5$$

$$\frac{2 \times a}{b + c} + 5 \times \sqrt{b}$$

$$2 * a / (b + c) + 5 * b ^ {1 / 2}$$

$$\sqrt{b^2 + c^2}$$

$$(b ^ 2 + c ^ 2) ^ {1 / 2}$$

$$\frac{\frac{7 + a}{2 \times b}}{\sqrt[4]{3 \times c + 5}}$$

$$(7 + a) / (2 * b) / (3 * c + 5) ^ {1 / 4}$$

Asignación

- La operación de *asignación* es el modo de darle valores a una variable.
- El símbolo u operador \leftarrow se utiliza para representarla.
- El formato general de la operación es:
nombre_variable \leftarrow expresión
- Es una operación destructiva.

Entrada/Salida

- La entrada y salida información del proceso realizado por una computadora puede realizarse mediante las operaciones:

- Lectura

LEER lista_variables

- Escritura

ESCRIBIR lista_expresiones

Funciones Internas

- Los lenguajes de programación incluyen funciones especiales que facilitan el trabajo del programador.

| Función | Descripción | Tipo de argumento | Resultado |
|-------------|--------------------------|-------------------|---------------|
| abs(x) | valor absoluto de x | entero o real | entero o real |
| arctan(x) | arco tangente de x | entero o real | real |
| cos(x) | coseno de x | entero o real | real |
| exp(x) | exponencial de x | entero o real | real |
| ln(x) | logaritmo neperiano de x | entero o real | real |
| log10(x) | logaritmo decimal de x | entero o real | real |
| redondeo(x) | redondeo de x | real | entero |
| sen(x) | seno de x | entero o real | real |
| cuadrado(x) | cuadrado de x | entero o real | entero o real |
| raíz2(x) | raíz cuadrada de x | entero o real | real |

Operaciones con Cadenas

- Cálculo de Longitud
 - Función *longitud(cadena_de_caracteres)*

Longitud("tipos de datos")

La cadena tiene 14 caracteres

- Comparación

- Igualdad (=)
- Desigualdad (<, <=, >, >=, <>)

"dato"="dato" ?

"programa"="Programa" ?

"Programa">"programa" ?

Operaciones con Cadenas

- Concatenación

- Operador “+”

`“Analista” + “Programador” + “ 2016”`

`“AnalistaProgramador 2016”`

- Subcadena

- Función *subcadena(cadena, pos_inicial, pos_final)*

`subcadena(“algoritmo”, 5, 9)`

`ritmo`

Operaciones con Conjuntos

- Asignación (\leftarrow): Guarda elementos en un conjunto.

$$A \leftarrow \{2, 4, 1, 9\}$$

- Inicialización ($\{\}$): Crea un conjunto vacío.

$$A \leftarrow \{\}$$

- Unión ($+$): Combina los elementos de 2 conjuntos (sin repeticiones).

$$A = \{2, 4, 1, 9\}, B = \{5, 1, 7, 3\}$$

$$A + B = \{2, 4, 1, 9, 5, 7, 3\}$$

Operaciones con Conjuntos

- Intersección (*): son los elementos comunes a 2 conjuntos

$$A=\{2, 4, 1, 3\}, B=\{5, 1, 7, 3\}$$

$$A*B=\{1, 3\}$$

- Diferencia (-): son los elementos del primer conjunto que no pertenecen al segundo.

$$A=\{2, 4, 1, 3\}, B=\{5, 1, 7, 3\}$$

$$A-B=\{2, 4\}$$

- Pertenencia

- Función *pertenece(conjunto, elemento)*: indica si un elemento se encuentra o no en un conjunto.

Bibliografía

- Sznajdleder, Pablo Augusto. Algoritmos a fondo. Alfaomega. 2012.
- López Román, Leobardo. Programación estructurada y orientada a objetos. Alfaomega. 2011.
- De Giusti, Armando *et al.* Algoritmos, datos y programas, conceptos básicos. Editorial Exacta, 1998.
- Joyanes Aguilar, Luis. Fundamentos de Programación. Mc Graw Hill. 1996.
- Joyanes Aguilar, Luis. Programación en Turbo Pascal. Mc Graw Hill. 1990.
- Hernández, Roberto *et al.* Estructuras de datos y algoritmos. Prentice Hall. 2001.