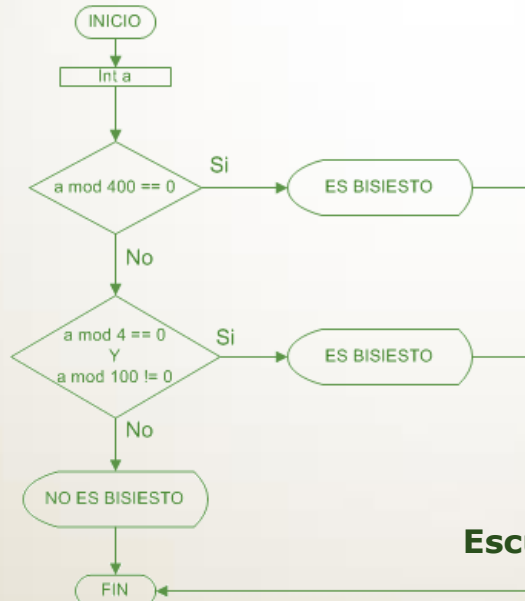


Programación Estructurada

TIPOS DE DATOS Y OPERACIONES BÁSICAS



Escuela de Minas "Dr. Horacio Carrillo"
Universidad Nacional de Jujuy



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)

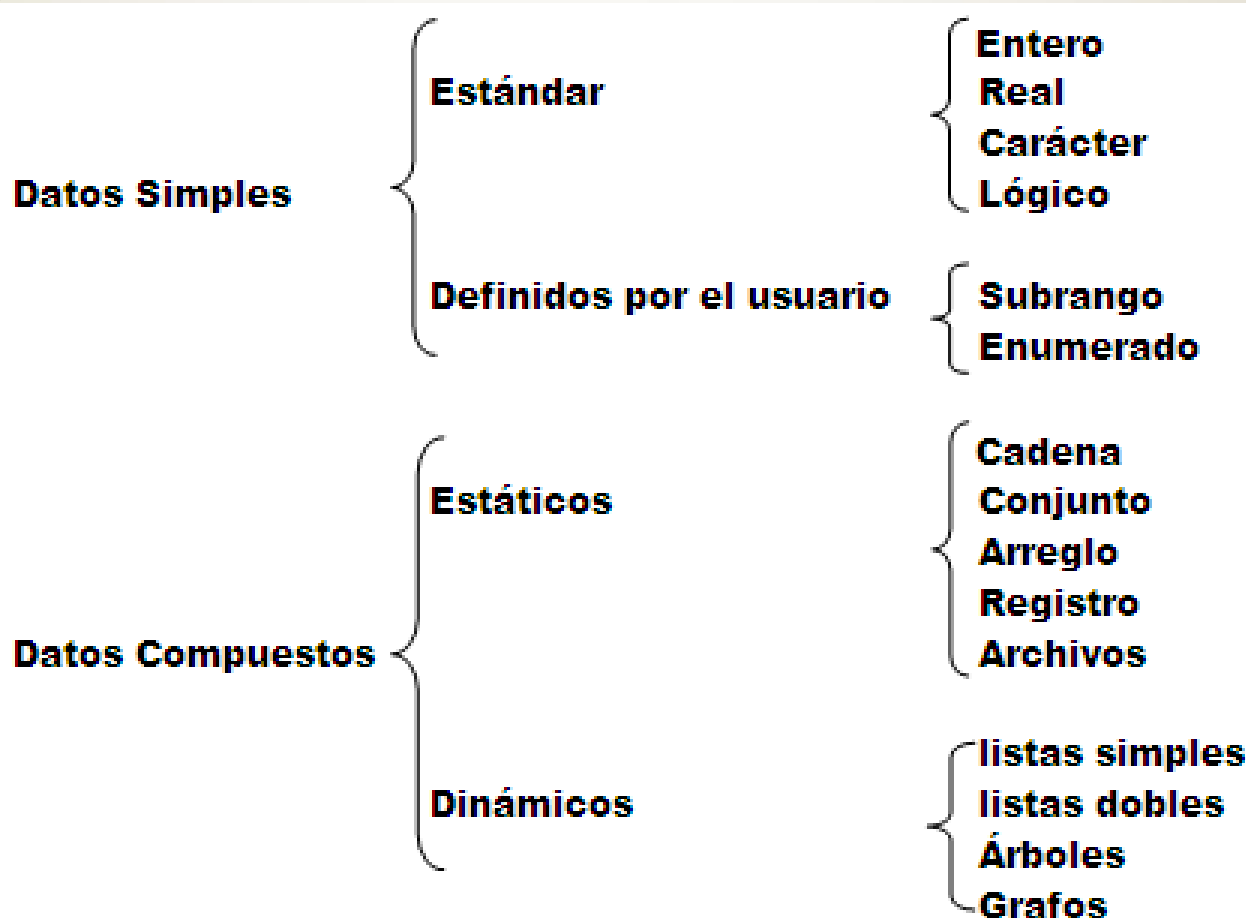


Valores de
Entrada y
Valores de
Salida

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

1	␣	25	␣	49	1	73	I	97	a	121	y	145	æ	169	-	193	±	217	↓	241	+ ↵
2	⦿	26		50	2	74	J	98	b	122	z	146	Æ	170	~	194	⌈	218	↱	242	+ M V ↵
3	♥	27		51	3	75	K	99	c	123	{	147	Ô	171	⌨	195	⌋	219	⬮	243	+ M V ↵
4	♦	28	_	52	4	76	L	100	d	124	|	148	Ö	172	⌨	196	-	220	⬮	244	+ M V ↵
5	♠	29	⇄	53	5	77	M	101	e	125	}	149	ò	173	⌨	197	+	221	⬮	245	+ M V ↵
6	♣	30	▲	54	6	78	N	102	f	126	~	150	ú	174	«	198	⌋	222	⬮	246	+ M V ↵
7		31	▼	55	7	79	O	103	g	127	#	151	û	175	»	199	⌋	223	⬮	247	+ M V ↵
8		32		56	8	80	P	104	h	128	Ç	152	ÿ	176	⌨	200	⌋	224	α	248	+ M V ↵
9		33	!	57	9	81	Q	105	i	129	ü	153	Ÿ	177	⌨	201	⌋	225	B	249	+ M V ↵
10		34	"	58	:	82	R	106	j	130	é	154	Ü	178	⌨	202	⌋	226	Γ	250	+ M V ↵
11		35	#	59	;	83	S	107	k	131	â	155	ç	179	⌨	203	⌋	227	π	251	+ M V ↵
12		36	\$	60	<	84	T	108	l	132	ä	156	£	180	⌨	204	⌋	228	Σ	252	+ M V ↵
13		37	%	61	=	85	U	109	m	133	à	157	¥	181	⌨	205	=	229	σ	253	+ M V ↵
14		38	&	62	>	86	V	110	n	134	á	158	₹	182	⌨	206	⌋	230	μ	254	+ M V ↵
15		39	'	63	?	87	W	111	o	135	ç	159	ƒ	183	⌨	207	⌋	231	τ	255	+ M V ↵
16	➤	40	(	64	@	88	X	112	p	136	ê	160	á	184	⌨	208	⌋	232	ϕ	PRESIONA LA TECLA	
17		41	)	65	A	89	Y	113	q	137	ë	161	í	185	⌨	209	⌋	233	Θ	Alt	
18	⚡	42	*	66	B	90	Z	114	r	138	è	162	ó	186	⌨	210	⌋	234	Ω	MÁS EL NÚMERO	
19	!!	43	+	67	C	91	[	115	s	139	ï	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	ì	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	≡		

Definidos por el programador (1)

- Subrango: el intervalo o subrango define un tipo de datos ordinal, especificando dos constantes 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 (2)

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

PROGRAMA frutos

TIPOS

frutas=(ciruela, cereza, fresa, naranja)

VARIABLES

postre:frutas

Definidos por el programador (3)

➤ 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 (1)

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

Tipos Compuestos (2)

- **Conjunto:** es una **colección homogénea de datos** simples. Esta colección no puede contener elementos repetidos y el orden no interesa. Se trata de un 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 un 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

Operadores Lógicos

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

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 paréntesis más internos.
 - 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 de información del proceso realizado por una computadora puede llevarse a cabo 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" + " 2018"`

`"AnalistaProgramador 2018"`

➤ 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.