



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Escuela de Ingeniería Informática

PROCESADORES DE LENGUAJE:

Nombre de nuestro lenguaje

Curso 2018 / 2019

Realizado por:
Medina Medina, David Alberto
Brito Ramos, Christian
Hernández Delgado, Christopher
López González, Néstor



Índice

1. Definición del lenguaje (Autor: Quien termine antes)	2
1.1. Tipos de datos (David)	3
1.2. Colecciones de datos: Arrays	4
1.3. Palabras reservadas (Christian)	6
1.4. Comentarios (Christian)	7
1.5. Tipos de operadores	8
1.5.1. Operadores aritméticos (David)	8
1.5.2. Operadores lógicos (Christopher)	9
1.5.3. Operadores bit a bit (Christian)	10
1.5.4. Operadores de array (Néstor)	10
1.6. Estructuras de control	11
1.6.1. Sentencias if-otherwise-else (Néstor)	11
1.6.2. Bucle for-forelse-else (Christopher)	11
1.6.3. Bucle while-whileelse-else (Christian)	12
1.7. Funciones (David)	12
1.8. Funciones primitivas (Néstor)	13
1.9. Código ejemplo (Christopher)	14

1. Definición del lenguaje (Autor: Quien termine antes)

Introducir breve introducción del lenguaje que planteamos.

1.1. Tipos de datos (David)

Cualquier lenguaje de programación necesita definir un conjunto de *tipos de datos*, esto es, la batería de valores y operaciones que puede adquirir una variable. Cada tipo de dato está definido en el lenguaje por un *literal* único que lo representa, lo que permite que cada tipo de dato tenga una representación física específica.

Los tipos de datos definidos en el lenguaje son los que figuran en el *cuadro 1*. Las características críticas de implementación que define a cada tipo son:

Entero Representa a todas y cada una de las variables enteras que sean declaradas en el lenguaje. Este tipo de dato presenta un tamaño de 4 bytes (32 bits) y permite representar números enteros con signo. El *complemento a 2* es el sistema elegido para definir el signo del número entero. Este dato se representa por el literal `int`. El rango de valores que puede tomar es

$$[-2^{N-1}, 2^{N-1} - 1] = [-2^{32-1}, 2^{32-1} - 1] = [-2147483648, 2147483647] \quad (1)$$

donde, N es el número de bits disponibles para representar el número entero (32 bits).

Coma flotante de simple precisión Este tipo de dato representa números reales en coma flotante de simple precisión con un tamaño de 4 bytes (32 bits) siguiendo el estándar *IEEE 754*. En la figura 1.1 puede observarse cómo esta representación binaria: los bits se organizan en tres sectores principales:

- **Signo (1 bit)**. Se trata de un sólo bit que define el signo del número: positivo (0) o negativo (1).
- **Exponente (8 bits)**. Se trata de un número entero con signo de complemento a 2 ($[-128, 127]$)
- **Mantisa (23 bits)**. Conforman la fracción a la derecha de la coma binaria y un bit de encabezado implícito.

Este tipo de dato se representa con el literal `real`. Su rango de valores es de $[1,18 \cdot 10^{-38}, 3,4 \cdot 10^{38}]$.

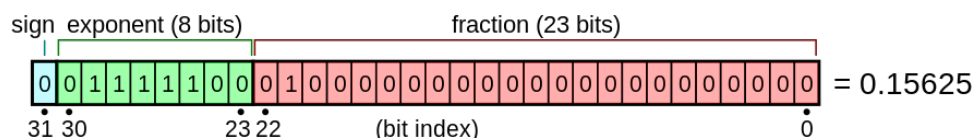


Figura 1: Representación binaria de número en coma flotante de simple precisión (*IEEE 754*)

Caracter Este tipo de dato es usado para representar caracteres de codificación *UTF-8*, es por este motivo que el tamaño de que ocupan las variables de tipo carácter son de 1-4 bytes siendo `char` el literal que lo representa.

Booleano Se trata de un tipo de dato utilizado para representar valores booleanos. Su tamaño es de 1 bit, por lo que tan solo puede tomar dos valores: 1 (verdadero) ó 0 (falso). El literal que lo representa es `bool`.

Cuadro 1: Tipos de datos

Tipo	Literal	Tamaño	Rango
Entero	int	4 Bytes	$[-2147483648, 2147483647]$
Coma flotante de simple precisión	real	4 Byte	$[1,18 \cdot 10^{-38}, 3,4 \cdot 10^{38}]$
Caracter	char	1-4 Byte	$[0x00 - 0xFFFFFFFF]$
Lógico	bool	1 Bit	$[0, 1]$

En el siguiente ejemplo se muestra cómo se declaran las variables con los literales de los tipos descritos anteriormente:

```
int entero    .. Esto es un entero
real flotante .. Esto es un numero en coma flotante
char caracter .. Esto es un caracter
bool booleano .. Esto es un booleano
```

1.2. Colecciones de datos: Arrays

Las variables pueden ser agrupadas en colecciones de datos de una dimensión denominados **arrays**. En este lenguaje, cualquier tipo de dato puede formar parte de un **array**. Para declarar un **array** del tipo que se desee, debe usar la gramática 2:

$$tipo[< int >] nombre_variable \quad (2)$$

donde el *tipo* define el tipo de dato e $< int >$ un valor entero opcional que define el tamaño del **array**. Cuando no se indica este último valor entero, no se lleva a término la reserva en memoria del **array** declarado. En caso contrario, se reservará en memoria tantos bytes/bits como fueren necesarios para generar una colección de tipos de datos del tamaño indicado por $< int >$. El número de bytes/bits a reservar está determinado por el tipo de dato y el tamaño del **array**,

$$Tamaño_{memoria} = Tamaño_{tipo\ dato} \times Tamaño_{array} \quad (3)$$

Un **array** que ha sido declarado con anterioridad puede ser redefinido haciendo uso de la gramática 4,

$$tipo[] nombre_variable = new\ tipo[< int >] \{expresion_1, expresion_2, \dots\} \quad (4)$$

Esta notación es alternativa a la gramática 2, donde podremos inicializar el **array** a un conjunto de expresiones separados por comas encerrados dentro de los caracteres $\{ y \}$. Estas expresiones son opcionales. El tamaño máximo del vector y, por tanto, de expresiones es el indicado por $< int >$ el cual es un número entero de carácter obligatorio.

Si se declara un **array** utilizando la gramática 2 o 4 sin expresiones en esta última, el **array** es inicializado en todas sus posiciones al valor 0 para tipos de datos enteros y reales. Para caracteres el valor por defecto es el carácter nulo. Y para tipos booleanos el valor por defecto es **FALSE**.

La gramática 5 es necesaria para acceder al valor de un elemento del **array** en una posición arbitraria del mismo,

$$\text{nombre_variable} [< \text{int} >] \quad (5)$$

donde $< \text{int} >$ es un entero obligatorio que indica la posición del **array** a la que se desea acceder.

El **array** de caracteres constituyen los denominados **string**, los cuales requieren una atención especial ya que es posible cargar una variable con una secuencia de caracteres sin ser necesaria la declaración dada por la gramática 4. La gramática 6 define la instancia de un **string** con un conjunto de caracteres localizados entre los caracteres comillas doble,

$$\text{nombre_variable} = " < \text{char} > < \text{char} > \dots" \quad (6)$$

El siguiente listado muestra algunos ejemplos de uso de los **array** definidos en este lenguaje:

```

..
    En este bloque se declara un array de cada tipo de variable sin asignación de espacio en
        memoria
..

int [] entero
real [] real
char [] string
bool [] booleano

..
    En este bloque se declara un array de cada tipo con asignación de espacio en memoria (de
        tamaño 5 cada uno)
..

int [5] entero5
real [5] real5
char [5] string5
bool [5] booleano5

..
    En este bloque se declara un array de cada tipo y se instancia cada uno de los valores de los
        elementos que lo componen
..

int [] entero2 = new int[2]{ 0, 1}
real [] real2 = new real[2]{0.0, 1.0}
char [] string2_ab = "ab" .. Declaración con asignación alternativo al tipo string
char [] string2_cd = new char[2]{'c', 'd'}
bool [] booleano2 = new bool[2]{true, false}

```

1.3. Palabras reservadas (Christian)

Aquí va el texto. Poner siempre un código de ejemplo.

1.4. Comentarios (Christian)

Aquí va el texto. Poner siempre un código de ejemplo.

1.5. Tipos de operadores

Aquí va el texto. Poner siempre un código de ejemplo.

1.5.1. Operadores aritméticos (David)

Aquí va el texto. Poner siempre un código de ejemplo.

1.5.2. Operadores lógicos (Christopher)

Definimos los símbolos que identificarán a los operadores lógicos de forma análoga a los utilizados por gran parte de otros lenguajes de programación, separando cada operador 2 expresiones a comparar por los operadores lógicos a utilizar, con la excepción del propio *NOT*, que podrá utilizarse directamente para determinar si el valor devuelto por una expresión de tipo **booleano** es directamente verdadero o no. Como dato adicional, también consideramos la posibilidad de hacer uso de comparadores mediante dichos operadores lógicos n-arios, comparando pares de expresiones entre sí de forma sucesiva siguiendo el orden de lectura de izquierda a derecha (que a efectos prácticos es lo mismo que hacer sucesivos *AND* pero de forma más breve) y la posibilidad de prioridades para ciertos operadores (como el *AND*).

En relación a las expresiones de comparación, consideramos hacer que de momento solo se puedan utilizar entre tipos de datos del mismo tipo o similar (por ejemplo, entre enteros y reales podría hacerse). Dejamos la tabla de operadores como sigue:

Cuadro 2: Tipos de operadores lógicos

Operador	Símbolo	Formato	Tipos de datos comparables
AND	&&	{EXPR} && {EXPR}	LOGICO - LOGICO
OR		{EXPR} {EXPR}	LOGICO - LOGICO
NOT	!	!{EXPR}	LOGICO
IGUAL	==	{EXPR} == {EXPR}	LOGICO - LOGICO ENTERO - ENTERO ENTERO - REAL REAL - REAL CHAR - CHAR ARRAY[CHAR] - ARRAY[CHAR]
NOIGUAL	!=	{EXPR} != {EXPR}	LOGICO - LOGICO ENTERO - ENTERO ENTERO - REAL REAL - REAL CHAR - CHAR ARRAY[CHAR] - ARRAY[CHAR]
MAYOR	>	{EXPR} > {EXPR}	ENTERO - ENTERO ENTERO - REAL REAL - REAL
MAYORIGUAL	>=	{EXPR} >= {EXPR}	ENTERO - ENTERO ENTERO - REAL REAL - REAL

MENOR	<	{EXPR} < {EXPR}	ENTERO - ENTERO ENTERO - REAL REAL - REAL
MENORIGUAL	<=	{EXPR} <= {EXPR}	ENTERO - ENTERO ENTERO - REAL REAL - REAL

A continuación mostramos un ejemplo de uso de los operadores lógicos para un caso trivial meramente ejemplificativo:

```
int a = 7
int suma = 0
5 <= a < 10 ?:
suma = 4 * a

suma > 20 > a && 2*suma != 32 < a
suma++
```

1.5.3. Operadores bit a bit (Christian)

Aquí va el texto. Poner siempre un código de ejemplo.

1.5.4. Operadores de array (Néstor)

Los operadores de arrays nos permiten realizar operaciones con arrays, tratándolos como a subconjuntos. Los operadores a definir son los siguientes:

Unión La unión de dos arrays consiste en crear un nuevo array formado por los elementos del primer array y los del segundo.

Diferencia La diferencia de un array con otro consiste en crear un nuevo array con todos los elementos del primer array, descartando aquellos que aparecen en el segundo.

Intersección La intersección de dos arrays consiste en crear un nuevo array formado por todos los elementos comunes entre el primer y el segundo array.

Cuadro 3: Tipos de operadores de arrays

Operador	Símbolo	Formato
UNIÓN	U	{ARR} U {ARR}
DIFERENCIA	D	{ARR} D {ARR}
INTERSECCIÓN	I	{ARR} I {ARR}

A continuación mostramos un ejemplo de uso de los operadores de array para un caso trivial meramente ejemplificativo:

```
int [6] a = new int [6]{0,1,2,3,4,5}
int [7] b = new int [7]{3,4,5,6,7,8,9}

int [] c = a U b ..c = {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}
int [] d = a D b ..d = {0,1,2}
int [] e = a I b ..e = {3,4,5}
int [] f = (a U b) D (a I b) ..f = {0,1,2,6,7,8,9}
```

1.6. Estructuras de control

Aquí va el texto. Poner siempre un código de ejemplo.

1.6.1. Sentencias if-iffelse-else (Néstor)

Aquí va el texto. Poner siempre un código de ejemplo.

1.6.2. Bucle for-forelse-else (Christopher)

La estructura de control evaluará un conjunto de expresiones hasta alcanzar los símbolos que hemos utilizado para definir bucles, el "??". Posteriormente se puede especificar una expresión que se usará comúnmente como modificador del valor de iteración empleado en la condición, aunque no es estrictamente necesario que en la condición figure el parámetro utilizado en la iteración, si por ejemplo se definen otras formas de salida dentro del contexto del bucle, y si se cumple la condición evaluada se ejecutarán las instrucciones dentro del contexto en caso de que el conjunto de condiciones del bucle se cumpla. Se ha considerado hacer que exista el **for-else**, que actuaría de tal manera que si no se cumple inicialmente la condición del primer bucle, comprobará la expresión del siguiente, y si su condición se cumple, estará evaluando repetidamente las instrucciones de este último (sin volver a comparar con las condiciones del bucle anterior al **else**). De esta manera, podemos hacer una estructura combinada de lo que en otros casos serían **if-for-else-for**, de forma directa con solo un **for-else**.

De forma análoga a los **else** de las expresiones condicionales, la representación para el **for-else** hará uso también del símbolo "." para indicar un **else** y sucesivamente los que pudiesen añadirse tras este,

tantos como se deseen, considerando que el último else, al no tener condición de entrada como tal, se ejecutará una sola vez. En caso de que se aniden, hay que considerar que los cierres de contexto dependen del número de tabulaciones que hayan. A continuación se muestra un ejemplo de uso:

```
int a = 7
int b = 9
int suma = 0
int contador = 0

a > contador ?? contador++:
suma = suma + a * contador + b
. b > contador ?? contador++:
suma = suma + b*contador + a
.?:
suma = a + b
.. Como 'a' es mayor que 'contador' inicialmente, solo se ejecutan instrucciones del primer bucle
```

1.6.3. Bucle while-whileelse-else (Christian)

Aquí va el texto. Poner siempre un código de ejemplo.

1.7. Funciones (David)

Aquí va el texto. Poner siempre un código de ejemplo.

1.8. Funciones primitivas (Néstor)

Aquí va el texto. Poner siempre un código de ejemplo.

1.9. Código ejemplo (Christopher)

Aquí va el código de ejemplo con el que probaremos nuestro compilador.