

Tema 7

Datos Estructurados



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Prof. José Henríquez



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Arreglos Bidimensionales (Matrices)

- Un arreglo bidimensional (tabla o matriz) es un arreglo que tiene dos índices. Para localizar o almacenar un valor en el arreglo se deben especificar **dos subíndices** (dos posiciones), uno para la fila y otro para la columna. Los diferentes tipos de índices no necesitan ser subrangos del mismo tipo. Los elementos se referencian con el formato:

`<identificador>[3,4]` donde: `identificador`, es el nombre del arreglo o de la variable y `[3,4]` indica el elemento de la fila 3 y columna 4.



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Declaración de Arreglos Bidimensionales

- Al igual que en los arreglos unidimensionales, los arreglos bidimensionales **también se pueden crear con declaraciones de variable o de tipo**, el cambio, es que se debe indicar dos intervalos de índices: uno para las filas y otro para las columnas. Estos intervalos o subrangos no tienen que ser de la misma dimensión.



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Declaración de Arreglos Bidimensionales

■ Declaración por Variable

La sintaxis a utilizar será:

Arreglo <identificador> de <tipo de dato> [$Li_{\text{fila}} .. Ls_{\text{fila}}$, $Li_{\text{col}} .. Ls_{\text{col}}$];

Donde: **Li** es el límite inferior del arreglo, **Ls** es el límite superior del arreglo, usados en el rango de filas y de columnas

Ejemplo: Arreglo Montos de Real [1...10 , 1...25];



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Declaración de Arreglos Bidimensionales

■ Declaración por Tipo

La sintaxis a utilizar será:

// paso 1, declaramos el tipo arreglo

Tipo Arreglo <identificador> de <tipo de dato> [$Li_{fila} .. Ls_{fila}$, $Li_{col} .. Ls_{col}$];

// paso 2, declaración de la variable Tabla de tipo <identificador>
<identificador> Tabla1;

Ejemplo:

Tipo Arreglo Matriz de Entero [1..10], [-5...5]; // declaración del tipo de dato arreglo bidimensional llamado Tabla

Matriz Tabla, T; // declara dos variables (Tabla y T) del tipo arreglo bidimensional Matriz



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Matrices - Operaciones

Las mismas que para arreglos unidimensionales, **pero utilizando dos subíndices** para identificar a cada elemento.

- A. Operación constructora
- B. Operación selectora
- C. Recorrido Secuencial

Cualquier proceso que queramos realizar sobre un arreglo bidimensional involucrará a los dos subíndices. Se usan dos ciclos anidados para recorrer todo el arreglo.



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Matrices - Operaciones

- **Ejemplo: Lectura de una tabla o matriz bidimensional**
- Por ejemplo, cuando se desea leer una matriz o tabla, se puede hacer de dos maneras, por fila o por columnas:

Sean las variables

Fila, Columna: Entero



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Matrices - Operaciones

Por filas

Para Fila = 1 hasta 10 en 1 hacer

Para Columna = 4 hasta 25 en 1 hacer

Escribir(A[Fila, Columna]);

FPara;

FPara;



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Matrices - Operaciones

Por columnas

Para Columna = 4 hasta 25 en 1 hacer

Para Fila = 1 hasta 10 en 1 hacer

Escribir(A[Fila, Columna]);

FPara;

FPara;



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Matrices

- Elabore un algoritmo que calcule la suma de los elementos de la diagonal principal de una matriz 7×7 .
- Elabore un algoritmos que permita realizar la operación de suma sobre dos matriz cuadradas (ambas de la misma dimensión).
- Dada una matriz $N \times M$, elabore un algoritmo que intercambie la primera fila con la ultima.



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Registros

- Un registro es un tipo de dato estructurado que consta de un conjunto de elementos que pueden ser del mismo tipo o de tipos diferentes.
- Los componentes de un registro se denominan campos. Cada campo tiene un nombre llamado identificador del campo. Los registros permiten almacenar una serie de datos relacionados entre sí bajo un nombre y una estructura común.



Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Registros

- En general, los registros permiten almacenar un grupo de elementos bajo un nombre y un estructura común. Los elementos (campos) de un registro no tienen que ser homogéneos, de hecho, generalmente son de diferentes tipos. No están disponibles en todos los lenguajes de programación, razón por la cual muchas veces es necesario simularlo o definirlo.
- Al igual que los arreglos, tenemos dos opciones para declarar este tipo de datos: declaración directa (por variable) y declaración indirecta (por tipo).



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Registros

- **Declaración directa o por variable:** se declara la variable de tipo registro identificándola a través de su nombre, se indica la estructura del registro suministrando la definición de sus campos mediante sus tipos de dato y sus nombres.

```
Registro <identificador> =                                // se indica el nombre del registro
    <Tipo de dato>1 <Identificador>1                    // tipo de dato y nombre del campo 1
    <Tipo de dato>2 <Identificador>2                    // tipo de dato y nombre del campo 2
    :
    <Tipo de dato>N <Identificador>N                    // tipo de dato y nombre del campo N
```

Fregistro



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Registros

- Ejemplo: Sea "persona" un registro formado por tres campos: nombre, sexo y edad. Su representación queda de la siguiente manera:

Registro persona =

cadena nombre

carácter sexo

entero edad

Fregistro



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Registros

- **Declaración indirecta o por tipo:** para declarar un tipo de registro definido por el usuario, se antecede a la especificación la palabra clave **Tipo** y luego se definen las variables del tipo.

Paso 1

Tipo Registro **fecha** =

entero día, mes, año

FRegistro

Paso 2

Var

fecha valor



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Registros

- Por otro lado, al igual que los arreglos existen operaciones para manipular los registros. El operador de asignación (\leftarrow) facilita su inicialización.
- En el ejemplo anterior, la inicialización de valor (variable de tipo fecha) sería:

fecha valor \leftarrow { 14, 12, 2009 }



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Registros

- Por otro lado también tenemos el **operador selector**, representado por un punto (.), mediante el cual podemos acceder directamente a cada campo del registro.

Ejemplo:

valor. mes \leftarrow 10

Nombre del registro \nearrow \nwarrow Nombre del campo

Otro ejemplo:

- valor.dia \leftarrow 31



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Combinaciones entre arreglos y registros

- Anteriormente se mencionó que un campo de un registro puede ser de cualquier tipo, por lo tanto también puede ser un registro o un arreglo. A su vez cada componente de un arreglo puede ser un registro. Así se tenemos los siguientes casos:
 - Arreglos de registros
 - Registros anidados
 - Registros con arreglos



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Combinaciones entre arreglos y registros

- 1.- En los arreglos de registros cada elemento del arreglo será un registro (todos los componentes del arreglo serán del mismo tipo de registro).

Ejemplo: una empresa registra cada uno de sus clientes los siguientes datos: nombre, teléfono, saldo y moroso. Suponiendo que la empresa tenga N clientes necesitará entonces un arreglo de N elementos, en el cual cada componente del mismo es un registro.



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Combinaciones entre arreglos y registros

- 2.- En los registros anidados, al menos un campo del registro es del tipo registro.

Ejemplo: Sea “Persona” un registro formado por los campos: nombre, apellido, edad, salario y fecha de nacimiento.



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Combinaciones entre arreglos y registros

- 3.- Los registros con arreglos tienen por lo menos un campo que es un arreglo.

Ejemplo: Una empresa registra para cada uno de sus clientes estos datos: nombre, teléfono, saldo mensual del último año, moroso.

Registros - Ejemplo

- El gerente de una empresa de computación está interesado en el desarrollo de un sistema que permita manejar cierta información de sus empleados. Para cada empleado se requiere el nombre, apellido, cédula de identidad, edad y cargo (programador, analista o jefe de proyecto). Tipo de empleado (fijo o contratado), sueldo mensual y antigüedad en la empresa.
- Diseñar una estructura de datos que permita almacenar la información asociada a los empleados de la empresa. Suponer que el número de empleados es constante.
- Elaborar un algoritmo que aumente en un 20% el sueldo de los empleados fijos con una antigüedad mayor o igual a 10 años y que aumente el sueldo en un 5% a todos los empleados contratados.



Registros

Diseño de la estructura de datos

Identificar los elementos a modelar.

- Nombre → tipo cadena
- Apellido → tipo cadena
- Cedula → tipo entero
- Edad → tipo entero
- Cargo → tipo enumerado (Programador, Analista, Jefe_proyecto)
- Tipo de empleado → tipo enumerado (Fijo, Contratado)
- Sueldo → tipo real
- Antigüedad → tipo entero



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Registros

Algoritmo Ejemplo_registros

Tipo

Tcargo = (programador, analista, jefe_proyecto);

Templeado = (fijo, contratado);

registro persona =

cadena nombre

cadena apellido

entero cedula

entero edad

Tcargo cargo

Templeado empleo

real sueldo

entero antigüedad

fregistro

arreglo empleado de persona [1 .. 200]



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Registros

var

empleado EMP

entero i

inicio

para i \leftarrow 1 hasta 200 hacer

si EMP[i].empleo = "fijo" entonces

si EMP[i].antigüedad \geq 10 entonces

EMP[i].sueldo \leftarrow EMP[i].sueldo + (0.20 * EMP[i].sueldo)

fsi

sino

EMP[i].sueldo \leftarrow EMP[i].sueldo + (0.05 * EMP[i].sueldo)

fsi

fpara

fin



FACYT

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología

Ejercicio - registro

Un médico almacena la siguiente información de sus pacientes: nombre, dirección, teléfono, fecha de la última consulta, si tiene alergias, si tiene póliza de seguros y observaciones generales. Se desea:

- Dado un nombre de un paciente, encontrar la fecha de la última consulta.
- Dar todos los nombres de los pacientes que tienen alergias.
- Listar todos los pacientes que poseen póliza de seguros.