Facultad de Ciencias
UNER de la Administración

Algoritmos y Programación

Estructuras de Datos

Introducción

Prof. Miguel A. Fernández

Facultad de Ciencias
UNER de la Administración

Estructuras de Datos

REPASO:

¿ Para qué utilizamos una variable ?

Para almacenar datos que debemos procesar.

¿ Qué podemos almacenar en una variable ?

Todo tipo de datos (numéricos, alfanuméricos, etc.)

¿ Cuántos datos podemos almacenar en una variable ?

Sólo un dato (un número, un string, etc.)

¿ Cómo hacemos cuando necesitamos almacenar gran cantidad de datos ?

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Ejemplo

Se ingresan datos de cada operación de cobranza de cada una de las 25 cajas de un "Shopping".

- N-Caja : Número de Caja
- N-Compro : Número de Comprobante
- Importe : Importe de la operación

Se requiere imprimir al final del proceso el importe total cobrado discriminado por caja.

¿ Cuántos acumuladores necesitamos ?

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

```
Program Shopin
Var
   N-Caja, N-Comp : integer;
   Importe : real;
   im01, im02, im03, im04, im05 : real;
   im06, im07, im08, im09, im10 : real;
   im11, im12, im13, im14, im15 : real;
   im16, im17, im18, im19, im20 : real;
   im21, im22, im23, im24, im25 : real;
Inicio
   im01, im02, im03, im04, im05
   im06, im07, im08, im
   im11, im12, im13
   im16, im17, im
   im21, im22,
   Ingresar N-
   Mientras N-
      Ingresar N
      Según N-Caja
         1 : im01 := im
         2 : im02 := im02 + Im
         3 : im03 := im03 + Importe
         4 : im04 := im04 + Importe
         5 : im05 := im05 + Importe
         6 : im06 := im06 + Importe
         7 : im07 := im07 + Importe
         8 : im08 := im08 + Importe
         9 : im09 := im09 + Importe
        10 : im10 := im10 + Importe
        11 : im11 := im11 + Importe
        12 : im12 := im12 + Importe
```

Solución del Problema

```
        13 : im13 := im13 + Importe
        14 : im14 := im14 + Importe
        15 : im15 := im15 + Importe
        16 : im16 := im16 + Importe
        17 : im17 := im17 + Importe
        18 : im18 := im18 + Importe
        19 : im19 := im19 + Importe
                                    + Importe
                                    rte
                                    03, im04, im05
                                    06, im07, im08, im09, im10
     Imprimir im11, im12, im13, im14, im15
     Imprimir im16, im17, im18, im19, im20
     Imprimir im21, im22, im23, im24, im25
FIN
```

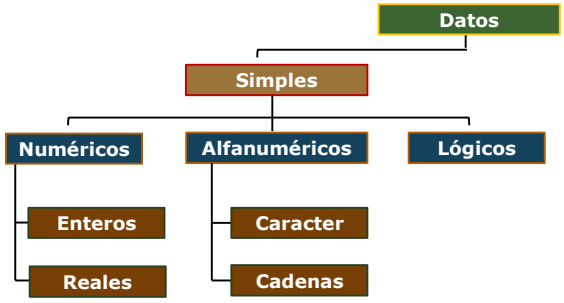
¡ POCO EFICIENTE !

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

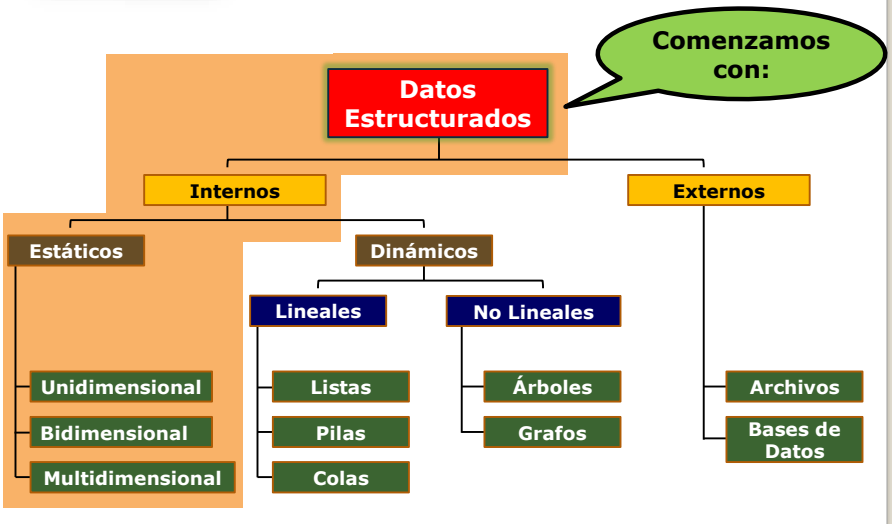
Una **estructura de datos**, es un conjunto de datos elementales que tienen un mismo nombre colectivo, y que están organizados de forma tal que su procesamiento resulte simple y eficiente.

CLASIFICACIÓN DE LOS DATOS



Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos



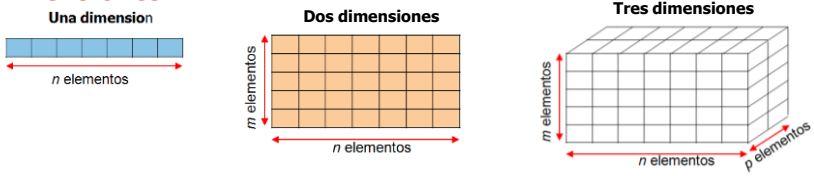
Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Arreglos (Estructuras internas).

Un arreglo (array) es un objeto de datos conformado por un conjunto de datos (llamados elementos o componentes) homogéneos (es decir de un mismo tipo).

Dimensiones:



Arreglos Unidimensionales

Sus elementos están dispuestos en una sola dimensión.

Para la referencia o acceso a un elemento se utiliza una única dirección.

Llamados también **vectores o listas**, son aquellos formados por un conjunto finito 'n' de elementos que forman una secuencia, almacenados en posiciones consecutivas de memoria.

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Arreglos unidimensionales lineales (Vectores):

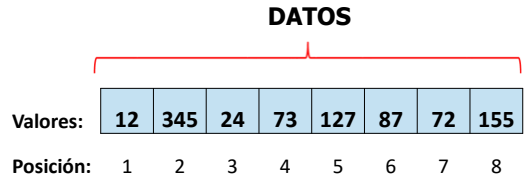
Representación Gráfica

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Gráficamente se suele indicar a los vectores como 'cajas unidas' una a continuación de la otra.

Ejemplo: un vector **DATOS** con 8 elementos se representaría:



Así, en el vector **DATOS**:

Valor del primer elemento: **12**

valor del segundo elemento: **345**

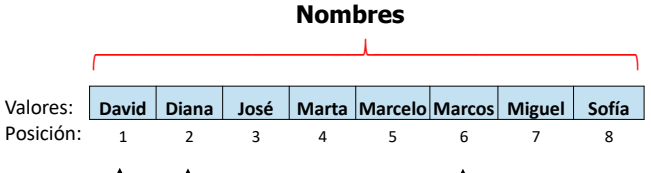
valor del sexto elemento: **87**

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

El contenido de un array también puede ser de tipo string.

Ejemplo: un vector **Nombres** con 8 elementos que contiene los nombres de los profesores de una materia se representaría:



Así, en el vector **Nombres**:

Valor elemento ubicado en la **1°** posición: David

Valor elemento ubicado en la **2°** posición: Diana

Valor elemento ubicado en la **6°** posición: Marcos

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Características principales y notación:

a) Cada elemento del vector debe tener la misma longitud.

b) La notación para hacer referencia a un elemento del vector es: Nombre colectivo y entre paréntesis la posición relativa que ocupa el elemento dentro de la lista o secuencia.

Por ejemplo: Sea el vector "DATOS" que contiene 8 elementos, la expresión:

DATOS(5)

hace referencia el elemento ubicado en la quinta posición del vector "DATOS".

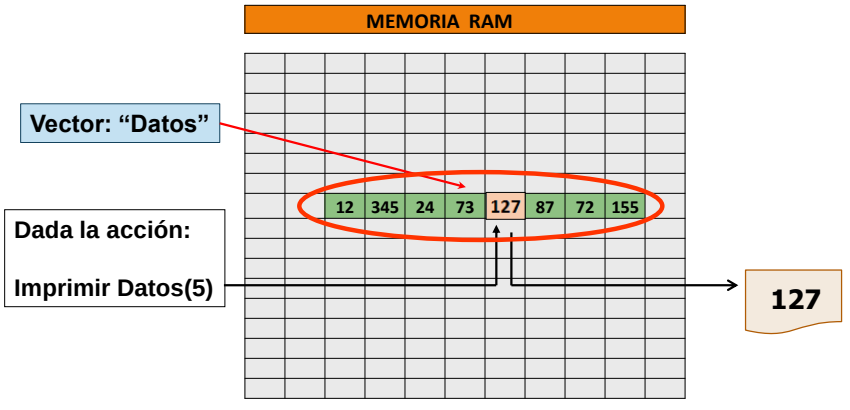
y: **Imprimir: DATOS(5)**

es la acción que permite imprimir el contenido del elemento ubicado en la quinta posición del vector "DATOS".

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Ejemplo.



a) Accede al quinto elemento del vector "Datos"
b) Lee el valor del quinto elemento
c) Transfiere el valor del quinto elemento a la impresora

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Formas de acceder a un array:

a.- Directa:

A través del subíndice (**Selector dinámico**), se puede acceder a cualquier elemento del array.

b.- Secuencial:

En este caso se accede a todos los elementos del array, recorriendo la estructura de datos.

Se utiliza un esquema repetitivo.

El recorrido puede efectuarse en dos direcciones:

- Desde el primer elemento hasta el último
- Desde el último elemento hasta el primero.

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Selector Dinámico (Subíndices)

La notación para hacer referencia a un elemento de un vector es consignar su nombre colectivo y entre paréntesis la posición relativa que ocupa el elemento dentro de la lista o secuencia.

Por lo tanto, lo consignado entre paréntesis, que llamaremos **subíndice**, indica la posición del elemento accedido.

Se pueden utilizar como subíndices:

a.- Una constante

b.- Una variable

En este caso se accede al elemento ubicado en la posición que coincide con el valor de la variable.

c.- Una expresión aritmética

En este caso se accede al elemento ubicado en la posición que coincide con el resultado de la expresión aritmética.

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Algunos Ejemplos:

Tipos de Subíndices

Constantes

Dato(10) := 0

Vec(25) := Vec(25) + 1

Imprimir Arreglo(137)

Variables

Dato(i) := 0

Vec(Pos) := Vec(Pos) + 1

Imprimir Arreglo(Nro)

Expresión

Dato(i + 1) := 0

Vec(Pos) := Vec(Pos + 45)

Imprimir Arreglo(Nro - 5)

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Algunos Ejemplos:

Dado el siguiente ejemplo: Vector ´Dato´ de 15 elementos:

Posición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor	44	56	67	89	9	41	23	30	777	86	555	543	6	344	78

La acción: **Dato(10) := 0**

Posición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor	44	56	67	89	9	41	23	30	777	0	555	543	6	344	78

La acción: **Dato(15) := Dato(15) + 1**

Posición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor	44	56	67	89	9	41	23	30	777	0	555	543	6	344	79

Las acciones: **i := 7, Dato(i + 1) := 22**

Posición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor	44	56	67	89	9	41	23	22	777	0	555	543	6	344	79

Las acciones: **i := 5, Dato(i) := Dato(i + 1)**

Posición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor	44	56	67	89	41	41	23	22	777	0	555	543	6	344	79

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Algunos Ejemplos:

Dado el siguiente ejemplo: Vector ´Dato´ de 15 elementos:

Posición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor	44	56	67	89	41	41	23	22	777	0	555	543	6	344	79

El Esquema:

```
Para i = 1, 15, 1
        Dato(i) := 0
FinPara
```

Genera que el vector quede con los siguientes valores:

Posición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Algoritmos y Programación

Estructuras de Datos

Especificación

Prof. Miguel A. Fernández

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Especificación:

TIPOS DE DATOS:

a) Proporcionados por el diseño del lenguaje (primitivos):

- Enteros
- Reales
- String
- Characters
- **Booleanos**

b) Generados por el usuario: Son los que pueden ser creados por el usuario a partir de los datos proporcionados por el diseño del lenguaje:

tipo estructurados: Arrays

.

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Especificación de arreglos:

- Una forma de declarar una variable tipo array, es la siguiente :

```
Type
    Nombre_tipo  = array [1..10] of tipo elemental ;
Var
    Nombre_arreglo : Nombre_tipo ;
```

Primero debe crearse(declararse) el **tipo** array (Nombre_tipo)

Luego se declara la o las **variables** referenciadas al tipo array (nombre_arreglo).

Las declaraciones de tipo array no crea ninguna variable específica de tipo array, sino que proporciona información del array como un todo.

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Especificación de arreglos:

- **Ejemplo:**

  Definir:

  a) un tipo de arreglo de nombre “TipoVector” con 50 elementos, cada uno de tipo primitivo entero.

  b) una variable de nombre “Datos” de tipo “TipoVector”

```
Program Ejemplo
Type
    TipoVector = array [1..50] of integer;
Var
    Datos : TipoVector ;
```

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Especificación de arreglos:

Otra forma de definir arrays:

- Se puede omitir la sentencia “Type” y definir el array directamente en la sección “Var”.

Ejemplo:

Definir un array de nombre “Datos” que contenga 50 elementos del tipo primitivo entero.

```
Var
    Datos : array [1..50] of integer;
```

Nombre del arreglo

Cantidad de elementos

Tipo primitivo de cada elemento

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Casos Tipos Resueltos:

1.- Generar un vector 'Datos' de 100 elementos enteros con valores cero.

```
Program Uno
Var
   Datos : array [1..100] of integer;
   i : integer;

Inicio
   Para i = 1, 100, 1
        Datos[i] := 0
   FinPara
FIN
```

2.- Listar por impresora los valores de tipo real de un vector 'Total' que tiene 80 elementos

```
Program Dos
Var
   Total : array [1..80] of real;
   i : integer;

Inicio
   Para i = 1, 80, 1
        Imprimir Total[i]
   FinPara
FIN
```

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

Casos Tipos Resueltos:

3.- Ingresar el nombre de los 190 alumnos de una clase y grabarlos en un array "Nombre".

```
Program Tres
Var
   Nombre : array [1..190] of string;
   i  : integer;

Inicio
   Para i = 1, 190, 1
        Ingresar Nombre[i]
   FinPara
FIN
```

4.- Ingresar título de los 2.500 libros de una biblioteca y grabarlos en un Array "Libro". Luego imprimir un Listado.

```
Program Cuatro
Var
   Libro : array [1..2500] of string;
   i  : integer;

Inicio
   Para i = 1, 2500, 1
        Ingresar Libro[i]
   FinPara
   Para i = 1, 2500, 1
        Imprimir Libro[i]
   FinPara
FIN
```

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructura de Datos

Ingresar un dato por teclado, buscarlo en el array 'Dato' que tiene 200 elementos enteros y mostrar la posición que ocupa.

```
Program Vector1
 Var
     Dato : array [1..200] of integer;
     i , VALOR : integer;

INICIO
   Ingresar  VALOR
   Para  i = 1, 200, 1
       Si  Dato(i)  =  VALOR
            Mostrar   i
            i  :=  200
       FINSI
   FinPara
FIN
```

Asignación para interrumpir el recorrido

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos

En el caso anterior, contemplar la posibilidad de que el valor ingresado NO se encuentre en el array, en tal caso mostrar '**Valor No Encontrado**'.

Asignamos valor cero a "z" antes de iniciar la búsqueda.

En el proceso de búsqueda si se encuentra el dato buscado se asigna valor 1 a "z".

Si "z" vale cero al final de la búsqueda quiere decir que nunca le asignó valor 1 y por lo tanto no se encontró el dato buscado.

```
Program array-01
Var
   Dato : array [1..200] of integer;
   i , z, Valor : integer;

INICIO
     Ingresar Valor
     z := 0
     Para  i  = 1, 200, 1
          Si  Dato[i]  =  Valor
               Mostrar  "En posición: ", i
               i  :=  200
               z := 1
          FinSi
     FinPara
     Si z = 0
          Mostrar 'Valor No encontrado'
     FinSi
FIN
```

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Estructuras de Datos - Ejercicios

Generar un vector de nombre “Vector” de 100 elementos que contenga valor 0 en todos sus elementos, a excepción en los elementos de la posición 60 y 77 que deben contener valor 9.

Se tiene grabado en memoria un vector “Dato” de 120 elementos que contiene valores numéricos. Codificar un algoritmo por el cual:

a) se impriman todos los valores y
b) al final se imprima la sumatoria de todos los los elementos.

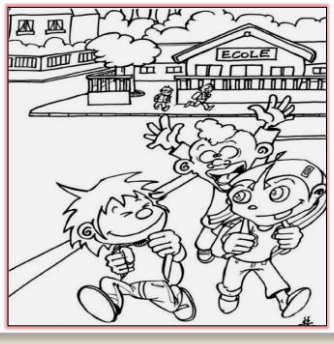
Se tiene grabado en memoria un vector “Dato” de 180 elementos que contiene contiene valores numéricos reales. Codificar un algoritmo por el cual se imprima el elemento de mayor valor y su posición.

Se tiene grabado en memoria un array “Bebe” que contiene el peso de los 18 bebés nacidos en una clínica durante un día. Se debe

a) se impriman todos los valores y
b) al final se imprima el peso del bebé de menor peso.

Facultad de Ciencias UNER de la Administración

Algoritmos y Programación



Estructura de Datos

FIN DE LA CLASE