
Tema 5: Estructuras de Datos

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Índice

- Estructuras de datos en Memoria Principal
 - Vectores
 - Matrices
 - Cadenas de caracteres
 - **Estructuras**

- Estructuras de datos en Memoria Externa
 - Ficheros

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras

- Una **estructura** es un tipo de datos que permite agrupar bajo un mismo nombre elementos, denominados **miembros (o componentes o elementos o campos)**, que pueden ser de distintos tipos de datos y que están relacionados entre sí.
- Una estructura puede tener **cualquier número de miembros**, cada uno de los cuales tiene un **nombre único**.
- Una estructura es un tipo de datos **definido por el**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Declaración

- La forma de **declarar** una estructura es:

```
struct <nom_estructura>  
{  
    [tipo_dato_miembro1] [nom_miembro1];  
    [tipo_dato_miembro2] [nom_miembro2];  
    ...  
    [tipo_dato_miembron] [nom_miembron];  
};
```

- En la declaración se indica el **nombre** y el **formato** de la estructura de datos. **No se han creado variables.**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Declaración

- Ejemplo de declaración de estructuras:

```
struct amigo{
    char nombre[10];
    char apellido[20];
    char telefono[9];
};
```

```
struct fecha{
    int dia, mes, anyo;
};
```

```
struct empleado{
    char nombre[10];
    char apellido1[10];
    char apellido2[10];
    float sueldo;
};
```

```
struct venta{
    int referencia;
    int cantidad;
};
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Definición

- Para **declarar** variables de una estructura definida existen dos formas:
 - nombrándolas después de la llave de cierre de la declaración:

```
struct <nom_estructura>  
{  
    [tipo_dato_miembro1] [nom_miembro1];  
    ...  
    [tipo_dato_miembron] [nom_miembron];  
} lista _nomb_variable;
```

- indicando el tipo de la estructura creada seguida por las variables correspondientes

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Definición

- Ejemplo:

- Se puede poner:

```
struct venta{  
    int referencia;  
    int cantidad;  
} mayor_venta, ventaHoy;
```

- O bien, por separado:

```
struct venta{  
    int referencia;  
    int cantidad;
```

venta define la forma de la estructura, su tipo.

mayor_venta, ventaHoy son variables de la estructura.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Acceso a los campos

- Para **acceder** a los campos o los **miembros** de una estructura la **sintaxis** es:

nomb_var_estructura . nomb_miembro

- El **punto** proporciona el **camino directo al miembro** correspondiente.
- Un miembro de un struct, debe ser **tratados según al tipo**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Acceso a los campos

- Ejemplo:

- Si tenemos declaradas las variables:

```
struct venta{  
    int referencia;  
    int cantidad;  
} mayor_venta, ventaHoy;
```

- Ejemplo de como se puede acceder a los miembros:

```
mayor_venta.referencia = 35;  
mayor_venta.cantidad = 300;  
scanf("%d", &ventaHoy.referencia);
```

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than 'Cartagena'. The text is set against a light blue background with a white swoosh underneath.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Ejemplo

Para **inicializar** una variable del siguiente tipo:

```
struct ejem{
    int x[3];
    int y[5];
    char nombre[10];
};
```

Se puede poner, en la declaración:

```
struct ejem ejemplo1={{2,3,4}, {1,3,5,7,9}, "una cosa"};
```

O bien mediante lecturas, por ejemplo:

```
for (i=0;i<3;i++)
    scanf("%d", &ejemplo1.x[i]);
```

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized font with a blue and orange gradient background.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Ejercicio

- Dada la siguiente declaración de estructura en un programa C, que representa los datos de un empleado de una empresa:

```
struct empleado{  
    char nombre[10];  
    char apellido1[10];  
    char apellido2[10];  
    float sueldo;  
};
```

Inicializar mediante lecturas una variable **emp1** de tipo **struct empleado**, se introduce un dato en cada línea. A continuación mostrar en pantalla los datos almacenados en la

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Asignación de datos

- Una estructura **se puede asignar a otra**, exactamente igual que cualquier tipo de datos simple de los que hemos visto (int, float, char)

Ejemplo:

```
struct venta{
    int referencia;
    int cantidad;
}
struct venta mayor_venta, venta1, venta2;
```

```
mayor_venta = venta1;
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras Anidadas

- Un **miembro** de una estructura puede ser de un tipo de datos básico (char, int ...), pero también **puede ser un array o cualquier otro dato estructurado.**
- Cuando un miembro de un struct es de tipo struct, se dice que tenemos una **estructura anidada.**
- Para **acceder a un miembro anidado** se usa el operador miembro, el punto (.), tantas veces como sea necesario para

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Ejemplo

Ejemplo de estructuras anidadas:

```
struct fecha{
    int dia, mes, anyo;
};
struct amigo{
    char nombre[10];
    char apellido[20];
    char telefono[9];
    struct fecha fechaNac;
} amigoClase;
```

Cómo acceder a:

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue background with a subtle gradient and a thin orange horizontal line below it.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Ejemplo

Dadas las siguientes definiciones de estructuras, indicar como se accede a los miembros de libro1:

```
struct fecha{  
    int dia;  
    int mes;  
    int anio;  
};
```

```
struct Ficha{  
    char titulo[40];  
    char autor[30];  
    struct fecha fcompra;  
    int prestado;    //1=está prestado, 0=no está prestado  
} libro1;
```

- a) Asignarle 5 al mes de compra
- b) Escribir el primer carácter del título
- c) Si el libro está prestado que escriba el autor

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Arrays de estructuras

Es bastante frecuente **usar conjuntamente estructuras y arrays**, Por ejemplo un array de libros de una biblioteca:

```
struct fecha{
    int dia;
    int mes;
    int anio;
};
struct Ficha{
    char titulo[40];
    char autor[30];
    struct fecha fcompra;
    int prestado;
```

Reserva espacio de

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Arrays de estructuras

Por ejemplo un array de libros de una biblioteca:

```
struct fecha{
    int dia;
    int mes;
    int anio;
};
struct Ficha{
    char titulo[40];
    char autor[30];
    struct fecha fcompra;
    int prestado;
```

Ejemplo:

para escribir el título del segundo libro:

O la inicial del autor del tercer libro:

y el año de compra del primer libro:

Escribir todos los títulos:

Asignar libro1 al primer libro de la

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Ejercicio

- Diseñar los tipos de datos necesarios para trabajar con una **lista** de ventas (struct venta) de un empleado de una tienda. El máximo número de ventas que puede realizar es de 60. Para cada venta se guarda la referencia del producto y la cantidad vendida.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Funciones

- Paso de estructuras como parámetros a funciones.
 - **Parámetros de entrada** (no se quiere modificar los valores de la estructura dentro de la función),
 - hay que definir el **parámetro formal** como en la declaración de una variable struct
 - En la **llamada a la función**, hay que indicar como parámetro real el nombre de la variable estructura.
 - **Parámetros de salida o de entrada/salida** (la función pueda modificar la estructura),
 - hay que definir el **parámetro formal** como un puntero a la estructura (`struct nomb_estructura *nomb_parametro`). En este caso, en el código de la función, **hay que utilizar el operador ->, en lugar del operado . para acceder a los miembros de la estructura.**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Funciones. Ejemplo

- Paso de parámetros **de entrada**

```
#include <stdio.h>
struct listin{
    int codigo;
    char nombre[25];
    char telefono[9];
};
void escribir (struct listin uno);
void main()
{
    struct listin amigo;
    scanf("%d %s", &amigo.codigo, &amigo.nombre);
    gets(amigo.telefono);    //de otra forma
    escribir(amigo);
}
```

Se puede observar que:

la declaración de la **estructura** tiene que ser **global** para poder declarar parámetros estructura en funciones

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Funciones. Ejemplo

- Paso de parámetros **de salida o de entrada/salida**

```
#include <stdio.h>
struct listin{
    int codigo;
    char nombre[25];
    char telefono[9];
};
void leer (struct listin *otro);
void main()
{
    struct listin amigo;
    leer(&amigo);
    printf("\n%d %s %s", amigo.codigo, amigo.nombre, amigo.telefono);
}
void leer (struct listin *otro)
```

Se puede observar que:

la declaración de la **estructura** tiene que ser **global** para poder declarar parámetros estructura en funciones

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

J

typedef

Sinónimo de un tipo de datos

- No es específico de struct
- Se utiliza para dar nuevos nombres a tipos de datos ya existentes.
- La finalidad es conseguir un programa más documentado, más fácil de leer y por lo tanto de modificar.
- Facilita también la portabilidad de programas.
- Sintaxis:

```
typedef tipo_datos_existente nuevo_nombre_tipo
```

The logo for Cartagena99, featuring the text "Cartagena99" in a stylized font with a blue and orange gradient background.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

typedef Ejemplos

- Sintaxis: `typedef tipo_datos_existente nuevo_nombre_tipo`

Ejemplo1:

```
typedef int entero; //redefinimos el tipo int
entero n1, n2; //declaramos dos variables int
```

Ejemplo2:

```
struct fecha{
    int dia;
    int mes;
    int anio;
};
typedef struct fecha unaFecha;
```

Para declarar variables del tipo struct, podríamos poner:

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

typedef Ejemplos

- Sintaxis: `typedef tipo_datos_existente nuevo_nombre_tipo`

Ejemplo 3, otra forma de hacerlo con los struct:

```
typedef struct{
    int dia;
    int mes;
    int anio;
} Tfecha;
```

En este caso, para declarar variables del tipo struct, pondríamos:

```
Tfecha fech; //fech es la variable del tipo struct
```

Ejemplo 4:

```
typedef char Tcadena [10]
```

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized font with a blue and orange gradient background.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Estructuras. Resumen

- Con una estructura se puede trabajar a dos niveles:
 - Con la **estructura completa**: en **asignaciones** y en paso de **parámetros** a las funciones.
 - y con sus **miembros** de forma independiente: se utiliza el operador de miembro (.): `variable_estructura.nom_miembro`
en el caso de punteros a estructuras, es decir, en parámetros por referencia, se utiliza `->` en lugar de `.`
- Un **miembro de una estructura** puede ser de un tipo de **datos básico** (char, int ...), pero también puede ser un **array** u **otra estructura**.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70