

# Programación 1

## Tema 11

---

### Registros



Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura  
**Universidad Zaragoza**





# Índice

---

- ❑ Registros y campos
- ❑ Dominio de valores
- ❑ Representación externa
- ❑ Operaciones
- ❑ Problemas y ejemplos

# Problema

---

- Gestionar información relativa a una persona:
  - Nombre
  - Apellidos
  - NIF
  - Fecha de nacimiento
  - Estado civil (casado, no casado)

# Registro

---

## □ **Registro o tupla**

- Agrupan datos de igual o diferente naturaleza relacionados entre sí.
- Para utilizarlos, hay que definir antes un **tipo registro**.

# Ejemplos

Definición de un nuevo tipo  
de datos: Fecha

```
struct Fecha {  
    unsigned dia, mes, agno;  
};
```

Tipo

Nombre de  
la variable

```
Fecha hoy;
```

Declaración de una  
variable de tipo Fecha

```
Fecha cumpleClase[80];
```

Tipo base

Nombre de  
la variable de  
tipo vector

Dimensión

Declaración de un vector  
de 80 componentes  
de tipo Fecha



# Representación gráfica

Tipo Fecha

dia	<input type="text"/>
mes	<input type="text"/>
agno	<input type="text"/>

Variable hoy

dia	<input type="text"/>
mes	<input type="text"/>
agno	<input type="text"/>

Vector  
cumpleClase

<table><tr><td>dia</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>mes</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>agno</td><td><input type="text"/></td></tr></table>	dia	<input type="text"/>	mes	<input type="text"/>	agno	<input type="text"/>	<table><tr><td>dia</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>mes</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>agno</td><td><input type="text"/></td></tr></table>	dia	<input type="text"/>	mes	<input type="text"/>	agno	<input type="text"/>	<table><tr><td>dia</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>mes</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>agno</td><td><input type="text"/></td></tr></table>	dia	<input type="text"/>	mes	<input type="text"/>	agno	<input type="text"/>	<table><tr><td>dia</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>mes</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>agno</td><td><input type="text"/></td></tr></table>	dia	<input type="text"/>	mes	<input type="text"/>	agno	<input type="text"/>	<table><tr><td>dia</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>mes</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>agno</td><td><input type="text"/></td></tr></table>	dia	<input type="text"/>	mes	<input type="text"/>	agno	<input type="text"/>	<table><tr><td>dia</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>mes</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>agno</td><td><input type="text"/></td></tr></table>	dia	<input type="text"/>	mes	<input type="text"/>	agno	<input type="text"/>	<table><tr><td>dia</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>mes</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>agno</td><td><input type="text"/></td></tr></table>	dia	<input type="text"/>	mes	<input type="text"/>	agno	<input type="text"/>
dia	<input type="text"/>																																															
mes	<input type="text"/>																																															
agno	<input type="text"/>																																															
dia	<input type="text"/>																																															
mes	<input type="text"/>																																															
agno	<input type="text"/>																																															
dia	<input type="text"/>																																															
mes	<input type="text"/>																																															
agno	<input type="text"/>																																															
dia	<input type="text"/>																																															
mes	<input type="text"/>																																															
agno	<input type="text"/>																																															
dia	<input type="text"/>																																															
mes	<input type="text"/>																																															
agno	<input type="text"/>																																															
dia	<input type="text"/>																																															
mes	<input type="text"/>																																															
agno	<input type="text"/>																																															
dia	<input type="text"/>																																															
mes	<input type="text"/>																																															
agno	<input type="text"/>																																															
0	1	2	3	4	5	...																																										

# Ejemplos

```
struct Nif {  
    unsigned dni;    // número del DNI  
    char letra;      // letra asociada al DNI  
};
```

Tipo Nif

dni	<input type="text"/>
letra	<input type="text"/>

# Sintaxis

```
<definiciónTipoRegistro>
    ::= "struct" <identificador> "{"
        { <definiciónCampo> }
        "}" ";"
<definiciónCampo>
    ::= <tipo> <declaraciónSimple>
        { "," <declaraciónSimple> } ";"
<declaraciónSimple>
    ::= <nombreCampo> [ "=" <expresión> ]
```



# Registros

---

- Dominio de valores
  - Producto cartesiano de los dominios de valores de los campos
- Representación externa
  - Listas
    - **Fecha** hoy = {15, 11, 2021};
    - **Nif** rey = {15, 'S'};

# Registros

---

- Operadores:
  - ".": operador de selección de campo
    - hoy.dia = 27;
    - hoy.dia++;
    - cout << rey.dni << "-" << rey.lettra;
    - cumpleClase[0].mes = 8;
  - Asignación
- No son operaciones disponibles:
  - Comparación
  - Lectura de teclado o escritura en la pantalla



# Metodología de trabajo con registros en módulos

## □ Fichero de **interfaz** del módulo

- Definición del tipo registro
- Declaraciones de funciones adicionales para trabajar con el tipo

## □ Fichero de **implementación** del módulo

- Definiciones de las funciones declaradas en el fichero de interfaz
- Definiciones de otros elementos auxiliares

# nif.hpp

```
/*  
 * Definición del tipo de dato Nif que representa la  
 * información del NIF (Número de Identificación  
 * Fiscal) de una persona.  
 */  
struct Nif {  
    unsigned dni;           // número del DNI  
    char letra;           // letra asociada al DNI  
};  
  
...
```

# nif.hpp

```
...

/*
 * Pre: ---
 * Post: Ha devuelto «true» si y solo si
 * «nifAValidar» define un NIF válido,
 * es decir, su letra es la que le corresponde
 * a su DNI.
 */
bool esValido(const Nif unNifAValidar);

...
```

# nif.hpp

```
...  
  
/*  
 * Pre: El valor del parámetro «nifAEscribir»  
 * representa un NIF válido.  
 * Post: Ha escrito «nifAEscribir» en la pantalla,  
 * con un formato como «01234567-L».  
 */  
void mostrar(const Nif nifAEscribir);  
  
...
```

# nif.hpp

```
...  
  
/*  
 * Pre: ---  
 * Post: Ha devuelto la letra del número  
 * de identificación fiscal que  
 * corresponde a un número de  
 * documento nacional de identidad  
 * igual a «dni».  
 */  
char letra(const unsigned dni);
```

# nif.cpp

```
#include "nif.hpp"
#include <cctype>
#include <iostream>
#include <iomanip>
#include <string>
using namespace std;

const unsigned NUM_LETRAS = 23;
const string TABLA_NIF
    = "TRWAGMYFPDXBNJZSQVHLCKE";
```



# nif.cpp

```
/*  
 * Pre: ---  
 * Post: Ha devuelto la letra del número  
 * de identificación fiscal que  
 * corresponde a un número de  
 * documento nacional de identidad  
 * igual a «dni».  
 */  
char letra(const unsigned dni) {  
    return TABLA_NIF.at(dni % NUM_LETRAS);  
}
```

# nif.cpp

```
/*  
 * Pre: ---  
 * Post: Ha devuelto «true» si y solo si  
 * «nifAValidar» define un NIF  
 * válido, es decir, su letra es la  
 * que le corresponde a su DNI.  
 */  
bool esValido(const Nif nifAValidar) {  
    return letra(nifAValidar.dni)  
        == toupper(nifAValidar.letra);  
}
```

# nif.cpp

```
/*  
 * Pre: El valor del parámetro «nifAEscribir» representa  
 * un NIF válido.  
 * Post: Ha escrito «nifAEscribir» en pantalla, con un  
 * formato como «01234567-L». También ha modificado  
 * el carácter de relleno que utiliza el manipulador  
 * «setw», estableciendo el espacio en blanco.  
 */  
void mostrar(const Nif nifAEscribir) {  
    cout << setfill('0');  
    cout << setw(8) << nifAEscribir.dni << "-"  
        << nifAEscribir.letra;  
    cout << setfill(' ');  
}
```



# Número de identificación fiscal.

## Ejemplo de uso

```
Nif n;  
n.dni = 1234567;  
n.letra = 'L';  
if (esValido(n)) {  
    mostrar(n);  
    cout << endl;  
}
```



# Número de identificación fiscal.

## Ejemplo de uso

```
Nif n = {1234567, 'L'};  
if (esValido(n)) {  
    mostrar(n);  
    cout << endl;  
}
```

# Personas

---

- Gestionar información relativa a personas:
  - Nombre
  - Apellidos
  - NIF
  - Fecha de nacimiento
  - Estado civil (casado, no casado)

# persona.hpp

```
#include <string>
#include "nif.hpp"
#include "fecha.hpp"
using namespace std;

/*
 * Definición del tipo de dato Persona que representa información
 * de una persona: nombre y apellidos, número de identificación fiscal, fecha
 * de nacimiento, estado civil y sexo
 */
struct Persona {
    string nombre, apellidos;
    Nif nif;
    Fecha nacimiento;
    bool estaCasado;
};
```

# Representación gráfica

Tipo Persona

nombre	<input type="text"/>						
apellidos	<input type="text"/>						
nif	<table><tr><td>dni</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>letra</td><td><input type="text"/></td></tr></table>	dni	<input type="text"/>	letra	<input type="text"/>		
dni	<input type="text"/>						
letra	<input type="text"/>						
nacimiento	<table><tr><td>dia</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>mes</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>agno</td><td><input type="text"/></td></tr></table>	dia	<input type="text"/>	mes	<input type="text"/>	agno	<input type="text"/>
dia	<input type="text"/>						
mes	<input type="text"/>						
agno	<input type="text"/>						
estaCasado	<input type="checkbox"/>						



# persona.hpp

```
/*  
 * Pre: ---  
 * Post: Ha devuelto una cadena que  
 * representa el nombre completo de  
 * la persona «p».  
 */  
string nombreCompleto(const Persona p);  
  
/*  
 * Pre: ---  
 * Post: Ha mostrado los datos de la  
 * persona «p» en la pantalla.  
 */  
void mostrar(const Persona p);
```

## persona.hpp

```
/*  
 * Pre: ---  
 * Post: Ha devuelto «true» si y  
 * solo si la fecha de  
 * nacimiento de «persona1»  
 * es estrictamente anterior a  
 * la fecha de nacimiento de  
 * «persona2».  
 */  
bool esMayorQue(  
    const Persona persona1,  
    const Persona persona2);
```

# persona.cpp

```
#include <iostream>
#include "persona.hpp"
using namespace std;

/*
 * Pre: ---
 * Post: Ha devuelto una cadena que representa el
 *       nombre completo de la persona «p».
 */
string nombreCompleto(const Persona p) {
    return p.nombre + " " + p.apellidos;
}
```

# persona.cpp

```
/*  
 * Pre: ---  
 * Post: Ha mostrado los datos de la persona «p» en la  
 * pantalla.  
 */  
void mostrar(const Persona p) {  
    cout << "Persona: " << nombreCompleto(p) << endl;  
    cout << "NIF: "; mostrar(p.nif); cout << endl;  
    cout << "Nacida/o el ";  
    mostrar(p.nacimiento); cout << endl;  
    if (p.estaCasado) {  
        cout << "Casada/o" << endl;  
    }  
    else {  
        cout << "Soltera/o" << endl;  
    }  
}
```

## persona.cpp

```
/*  
 * Pre: ---  
 * Post: Ha devuelto «true» si y solo si la  
 * fecha de nacimiento de «persona1»  
 * es estrictamente anterior a la fecha de  
 * nacimiento de «persona2».  
 */  
bool esMayorQue(const Persona persona1,  
                const Persona persona2) {  
    return esAnterior(persona1.nacimiento,  
                      persona2.nacimiento);  
}
```

# Persona. Ejemplos de utilización

```
Persona rey;  
rey.nombre = "Felipe";  
rey.apellidos = "Borbón Grecia";  
rey.nif.dni = 15;  
rey.nif.letra = 'S';  
rey.nacimiento.dia = 30;  
rey.nacimiento.mes = 1;  
rey.nacimiento.agno = 1968;  
rey.estaCasado = true;  
mostrar(rey); cout << endl;
```

# Persona. Ejemplos de utilización

```
Persona reinaEmerita
    = { "Sofia", "Grecia Dinamarca",
        {11, 'B'}, {2, 11, 1938},
        true
    };
mostrar(reinaEmerita);
cout << endl;
```

# Persona. Ejemplos de utilización

```
Persona reinaEmerita
    = { "Sofia",           // nombre
        "Grecia Dinamarca", // apellidos
        {11, 'B'},         // NIF
        {2, 11, 1938},     // fecha nacimiento
        true               // estaCasada
    };
mostrar(reinaEmerita);
cout << endl;
```



## Persona. Ejemplos de utilización

```
Persona princesa = {"Leonor",  
                    "Borbón Ortiz"};  
princesa.nif = {16, 'Q'};  
princesa.nacimiento = {31, 10, 2005};  
princesa.estaCasado = false;  
mostrar(princesa);  
cout << endl;
```



# Persona. Ejemplos de utilización

## Representación gráfica

nombre	"Felipe"
apellidos	"Borbón Grecia"
nif	dni 15 letra 'S'
nacimiento	dia 30 mes 1 agno 1968
estaCasado	true

nombre	"Sofía"
apellidos	"Grecia Dinamarca"
nif	dni 11 letra 'B'
nacimiento	dia 2 mes 11 agno 1938
estaCasado	true

nombre	"Leonor"
apellidos	"Borbón Ortiz"
nif	dni 16 letra 'Q'
nacimiento	dia 31 mes 10 agno 2005
estaCasado	false

# ¿Cómo se puede estudiar este tema?

---

- Repasando estas transparencias
- Trabajando con el código de estas transparencias
  - <https://github.com/prog1-eina/tema-11-registros>
- Leyendo
  - «Data structures». *Cplusplus.com*. 2000–2017
    - **Excepto la sección «Pointers to structures»**
    - <http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/structures/>
  - Capítulo 11 adaptado de los apuntes del profesor Martínez
- Resolviendo los problemas de la clases de problemas
- Programando las soluciones a los problemas de la práctica 5