

Informática II

Uniones y manipulación de bits

Gonzalo F. Pérez Paina



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba
UTN-FRC

– 2016 –

Uniones

Definición

Es un **tipo de dato derivado** —como lo es una estructura— cuyos miembros comparten el mismo espacio de almacenamiento.

Uniones

Definición

Es un **tipo de dato derivado** —como lo es una estructura— cuyos miembros comparten el mismo espacio de almacenamiento.

[D&D] “Para distintas situaciones en un programa, algunas variables pudieran no ser de importancia, pero otras variables lo son —por lo que una unión comparte el espacio, en vez de desperdiciar almacenamiento en variables que no están siendo utilizadas”

Uniones

Definición

Es un **tipo de dato derivado** —como lo es una estructura— cuyos miembros comparten el mismo espacio de almacenamiento.

[D&D] “Para distintas situaciones en un programa, algunas variables pudieran no ser de importancia, pero otras variables lo son —por lo que una unión comparte el espacio, en vez de desperdiciar almacenamiento en variables que no están siendo utilizadas”

```
union numero {  
    int x;  
    float y;  
};
```

Uniones

Definición

Es un **tipo de dato derivado** —como lo es una estructura— cuyos miembros comparten el mismo espacio de almacenamiento.

[D&D] “Para distintas situaciones en un programa, algunas variables pudieran no ser de importancia, pero otras variables lo son —por lo que una unión comparte el espacio, en vez de desperdiciar almacenamiento en variables que no están siendo utilizadas”

```
union numero {  
    int x;  
    float y;  
};
```

- Ocupa en memoria lo suficiente para contener el miembro más grande

Uniones

Definición

Es un **tipo de dato derivado** —como lo es una estructura— cuyos miembros comparten el mismo espacio de almacenamiento.

[D&D] “Para distintas situaciones en un programa, algunas variables pudieran no ser de importancia, pero otras variables lo son —por lo que una unión comparte el espacio, en vez de desperdiciar almacenamiento en variables que no están siendo utilizadas”

```
union numero {  
    int x;  
    float y;  
};
```

- Ocupa en memoria lo suficiente para contener el miembro más grande
- En general contienen dos o más tipos de datos

Uniones

Definición

Es un **tipo de dato derivado** —como lo es una estructura— cuyos miembros comparten el mismo espacio de almacenamiento.

[D&D] “Para distintas situaciones en un programa, algunas variables pudieran no ser de importancia, pero otras variables lo son —por lo que una unión comparte el espacio, en vez de desperdiciar almacenamiento en variables que no están siendo utilizadas”

```
union numero {  
    int x;  
    float y;  
};
```

- Ocupa en memoria lo suficiente para contener el miembro más grande
- En general contienen dos o más tipos de datos
- En cada momento se puede referenciar un tipo de dato

Uniones

Operaciones permitidas

- Tener acceso a los miembros de una unión utilizando el operador de miembro de estructura y el operador de apuntador de estructura
- Asignar una unión a otra unión del mismo tipo
- Tomar la dirección (&) de un unión

Uniones

Operaciones permitidas

- Tener acceso a los miembros de una unión utilizando el operador de miembro de estructura y el operador de apuntador de estructura
- Asignar una unión a otra unión del mismo tipo
- Tomar la dirección (&) de un unión

Se pueden comparar las uniones?

Uniones

Operaciones permitidas

- Tener acceso a los miembros de una unión utilizando el operador de miembro de estructura y el operador de apuntador de estructura
- Asignar una unión a otra unión del mismo tipo
- Tomar la dirección (&) de un unión

Se pueden comparar las uniones? **NO**

Uniones

Operaciones permitidas

- Tener acceso a los miembros de una unión utilizando el operador de miembro de estructura y el operador de apuntador de estructura
- Asignar una unión a otra unión del mismo tipo
- Tomar la dirección (&) de un unión

Se pueden comparar las uniones? **NO**

Inicialización: Se puede inicializar en la declaración con un valor del mismo tipo que el primer miembro de la union

```
union numero {
    int x;
    float y;
};

union numero u1 = {10};
union numero u1 = {0.02} /* Qué hace? */;
```

Uniones. Ejercicio 1

- Definir union formada por un `int` y un `float`
- Solicitar valor entero e imprimir ambos campos (lo mismo para el valor real)

Uniones. Ejercicio 1

- Definir union formada por un `int` y un `float`
- Solicitar valor entero e imprimir ambos campos (lo mismo para el valor real)

```
1 #include <stdio.h>
2
3 union int_float {
4     int entero;
5     float real;
6 };
7
8 void imprimir_union_int_float(union int_float);
9
10 int main(void)
11 {
12     union int_float u;
13
14     printf("Ingrese un entero: ");
15     scanf("%d", &(u.entero));
16     imprimir_union_int_float(u);
17
18     printf("Ingrese un real: ");
19     scanf("%f", &(u.real));
20     imprimir_union_int_float(u);
21
22     return 0;
23 }
```

Uniones. Ejercicio 2

- Union formada por un `float` y un vector de `unsigned char` de dimensión 4
- Ingrese valor `float` por teclado e imprime el vector en pantalla

Uniones. Ejercicio 2

- Union formada por un `float` y un vector de `unsigned char` de dimensión 4
- Ingrese valor `float` por teclado e imprime el vector en pantalla

```
1 /* Union con float y vector de uchar */
2 #include <stdio.h>
3
4 typedef union {
5     float real;
6     unsigned char ucvec[4];
7 } float_uchar_t;
8
9 int main(void)
10 {
11     int i;
12     float_uchar_t u;
13
14     printf("Ingrese un valor real: ");
15     scanf("%f", &(u.real));
16
17     printf("\nEl valor del FLOAT es: %.3f\n", u.real);
18     printf("El vector de UCHAR es: ");
19     for(i = 0; i < 4; i++)
20         printf("%d ", (int)(u.ucvec[i]));
21
22     printf("\n");
23
24     return 0;
25 }
```

Uniones

Algunos ejemplos

```
union uint_ucvec {  
    unsigned int uint;  
    unsigned char ucvec[4];  
} reg1;
```


Uniones

Algunos ejemplos

```
union uint_ucvec {
    unsigned int uint;
    unsigned char ucvec[4];
} reg1;

for(i = 0; i < 4; i++)
    printf("%d␣", reg1.ucvec[i]);
```

Uniones

Algunos ejemplos

```
union uint_ucvec {
    unsigned int uint;
    unsigned char ucvec[4];
} reg1;

for(i = 0; i < 4; i++)
    printf("%d", reg1.ucvec[i]);
```

```
union uint_bytes {
    unsigned int uint;
    struct {
        unsigned char byte0;
        unsigned char byte1;
        unsigned char byte2;
        unsigned char byte3;
    } bytes;
} reg2;
```

Uniones

Algunos ejemplos

```
union uint_ucvec {
    unsigned int uint;
    unsigned char ucvec[4];
} reg1;

for(i = 0; i < 4; i++)
    printf("%d_", reg1.ucvec[i]);
```

```
union uint_bytes {
    unsigned int uint;
    struct {
        unsigned char byte0;
        unsigned char byte1;
        unsigned char byte2;
        unsigned char byte3;
    } bytes;
} reg2;

printf("%d_", reg2.bytes.byte0);
printf("%d_", reg2.bytes.byte1);
printf("%d_", reg2.bytes.byte2);
printf("%d_", reg2.bytes.byte3);
```

Uniones

Algunos ejemplos

```
union uint_ucvec {
    unsigned int uint;
    unsigned char ucvec[4];
} reg1;

for(i = 0; i < 4; i++)
    printf("%d_", reg1.ucvec[i]);
```

```
union uint {
    unsigned int uint;
    unsigned char ucvec[4];
    struct {
        unsigned char byte0;
        unsigned char byte1;
        unsigned char byte2;
        unsigned char byte3;
    } bytes;
};
```

```
union uint_bytes {
    unsigned int uint;
    struct {
        unsigned char byte0;
        unsigned char byte1;
        unsigned char byte2;
        unsigned char byte3;
    } bytes;
} reg2;

printf("%d_", reg2.bytes.byte0);
printf("%d_", reg2.bytes.byte1);
printf("%d_", reg2.bytes.byte2);
printf("%d_", reg2.bytes.byte3);
```

Operadores a nivel de bits

Se utilizan para manipular los bits individuales de los tipos de datos básicos (generalmente **unsigned**)

Operadores a nivel de bits

Se utilizan para manipular los bits individuales de los tipos de datos básicos (generalmente **unsigned**)

Los operadores a nivel de bits son:

- AND a nivel de bit, **&**

Operadores a nivel de bits

Se utilizan para manipular los bits individuales de los tipos de datos básicos (generalmente **unsigned**)

Los operadores a nivel de bits son:

- AND a nivel de bit, `&`
- OR inclusivo a nivel de bit, `|`

Operadores a nivel de bits

Se utilizan para manipular los bits individuales de los tipos de datos básicos (generalmente **unsigned**)

Los operadores a nivel de bits son:

- AND a nivel de bit, `&`
- OR inclusivo a nivel de bit, `|`
- OR exclusivo a nivel de bit, `^`

Operadores a nivel de bits

Se utilizan para manipular los bits individuales de los tipos de datos básicos (generalmente **unsigned**)

Los operadores a nivel de bits son:

- AND a nivel de bit, `&`
- OR inclusivo a nivel de bit, `|`
- OR exclusivo a nivel de bit, `^`
- Desplazamiento a la izquierda, `<<`

Operadores a nivel de bits

Se utilizan para manipular los bits individuales de los tipos de datos básicos (generalmente **unsigned**)

Los operadores a nivel de bits son:

- AND a nivel de bit, `&`
- OR inclusivo a nivel de bit, `|`
- OR exclusivo a nivel de bit, `^`
- Desplazamiento a la izquierda, `<<`
- Desplazamiento a la derecha, `>>`

Operadores a nivel de bits

Se utilizan para manipular los bits individuales de los tipos de datos básicos (generalmente **unsigned**)

Los operadores a nivel de bits son:

- AND a nivel de bit, `&`
- OR inclusivo a nivel de bit, `|`
- OR exclusivo a nivel de bit, `^`
- Desplazamiento a la izquierda, `<<`
- Desplazamiento a la derecha, `>>`
- Complemento, `~`

Operadores a nivel de bits

Se utilizan para manipular los bits individuales de los tipos de datos básicos (generalmente **unsigned**)

Los operadores a nivel de bits son:

- AND a nivel de bit, `&`
- OR inclusivo a nivel de bit, `|`
- OR exclusivo a nivel de bit, `^`
- Desplazamiento a la izquierda, `<<`
- Desplazamiento a la derecha, `>>`
- Complemento, `~`

Operadores a nivel de bits

Se utilizan para manipular los bits individuales de los tipos de datos básicos (generalmente **unsigned**)

Los operadores a nivel de bits son:

- AND a nivel de bit, `&`
- OR inclusivo a nivel de bit, `|`
- OR exclusivo a nivel de bit, `^`
- Desplazamiento a la izquierda, `<<`
- Desplazamiento a la derecha, `>>`
- Complemento, `~`

a	b	a & b
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

a	b	a b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

a	b	a ^ b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Operadores a nivel de bits

Imprimir variables en binario

```
1 void print_binary(unsigned char val)
2 {
3     unsigned char b, mask = 1<<(8*sizeof(unsigned char)-1);
4
5     for(b = 1; b <= 8*sizeof(unsigned char); b++)
6     {
7         putchar(val & mask ? '1' : '0');
8         val <<= 1;
9
10        if(b % 8 == 0)
11            putchar(' ');
12    }
13
14    putchar('\n');
15 }
```

Operadores a nivel de bits

Operadores de desplazamiento y de asignación

Desplazamiento a la izquierda

- Los valores desplazados se pierden
- Los valores a la derecha se rellenan con ceros

Operadores a nivel de bits

Operadores de desplazamiento y de asignación

Desplazamiento a la izquierda

- Los valores desplazados se pierden
- Los valores a la derecha se rellenan con ceros

Desplazamiento a la derecha

- Los valores desplazados se pierdes
- Los valores a la izquierda dependen del tipo de dato (**signed/unsigned**)

Operadores a nivel de bits

Operadores de desplazamiento y de asignación

Desplazamiento a la izquierda

- Los valores desplazados se pierden
- Los valores a la derecha se rellenan con ceros

Desplazamiento a la derecha

- Los valores desplazados se pierdes
- Los valores a la izquierda dependen del tipo de dato (**signed/unsigned**)

Operadores de asignación

`&=`, `|=`, `^=`, `<<=`, `>>=`

Operadores a nivel de bits

Operadores de desplazamiento y de asignación

Desplazamiento a la izquierda

- Los valores desplazados se pierden
- Los valores a la derecha se rellenan con ceros

Desplazamiento a la derecha

- Los valores desplazados se pierdes
- Los valores a la izquierda dependen del tipo de dato (**signed/unsigned**)

Operadores de asignación

`&=`, `|=`, `^=`, `<<=`, `>>=`

Cómo forzar a cero/uno, uno o varios bits?...y cómo hacer toggle?

Campos de bits

Permite definir el **número de bits** en el cual se almacenan los miembros **unsigned** o **int** de una estructura o de una union.

Campos de bits

Permite definir el **número de bits** en el cual se almacenan los miembros `unsigned` o `int` de una estructura o de una union.

Los miembros de los campos de bits deben ser declarados como `unsigned` o `int`

Campos de bits

Permite definir el **número de bits** en el cual se almacenan los miembros `unsigned` o `int` de una estructura o de una union.

Los miembros de los campos de bits deben ser declarados como `unsigned` o `int`

```
struct bitCard {  
    unsigned face : 4;  
    unsigned suit : 2;  
    unsigned color : 1;  
};
```

- Nombre del campo seguido de dos puntos : y una constante entera del **ancho del campo**
- La cantidad de bits se fija según el rango de valores de cada miembro
- El acceso a los miembros se realiza como en cualquier estructura

Campos de bits

Ejemplos

Byte/registro para manejo de colores

```
struct RGB_color {  
    unsigned char r : 2; /* 2-bits */  
    unsigned char g : 2;  
    unsigned char b : 2;  
    unsigned char : 2; /* padding */  
};
```

Campos de bits

Ejemplos

Byte/registro para manejo de colores

```
struct RGB_color {  
    unsigned char r : 2; /* 2-bits */  
    unsigned char g : 2;  
    unsigned char b : 2;  
    unsigned char : 2; /* padding */  
};
```

Y si se quisiera modificar los bits RGB todos juntos?

Campos de bits

Ejemplos

Byte/registro para manejo de colores

```
struct RGB_color {
    unsigned char r : 2; /* 2-bits */
    unsigned char g : 2;
    unsigned char b : 2;
    unsigned char : 2; /* padding */
};
```

Y si se quisiera modificar los bits RGB todos juntos?

```
union RGB_color {
    struct {
        unsigned char r:2, g:2, b:2;
        unsigned char : 2;
    };
    struct {
        unsigned char rgb : 6;
        unsigned char : 2;
    };
};
```


Campos de bits

Ejemplos

Byte/registro para manejo de colores

```
struct RGB_color {
    unsigned char r : 2; /* 2-bits */
    unsigned char g : 2;
    unsigned char b : 2;
    unsigned char : 2; /* padding */
};
```

Y si se quisiera modificar los bits RGB todos juntos?

```
union RGB_color {
    struct {
        unsigned char r:2, g:2, b:2;
        unsigned char : 2;
    };
    struct {
        unsigned char rgb : 6;
        unsigned char : 2;
    };
};
```

Piense una forma de imprimir una variable `unsigned char` usando uniones y campos de bits.