



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

GASTEIZKO
INGENIARITZA
ESKOLA
ESCUELA
DE INGENIERÍA
DE VITORIA-GASTEIZ

Actividad 1

C para SO

Introducción a los Sistemas Operativos,
2022-2023

Pablo González Nalda

Depto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos
EU de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz,
UPV/EHU



25 de enero de 2023



Contenidos de la presentación

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

- 1 Parte básica de la sintaxis de C
- 2 Control de flujo
- 3 Matrices
- 4 Cadenas
- 5 Subprogramas
- 6 Qué es un puntero
- 7 Tipos de punteros y tablas
- 8 Punteros y cadenas
- 9 Punteros y estructuras
- 10 ¿Más preguntas?



Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

- 1 Parte básica de la sintaxis de C
- 2 Control de flujo
- 3 Matrices
- 4 Cadenas
- 5 Subprogramas
- 6 Qué es un puntero
- 7 Tipos de punteros y tablas
- 8 Punteros y cadenas
- 9 Punteros y estructuras
- 10 ¿Más preguntas?



Programa "Hola, muy buenas..."

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
1  /* Programa simple */  
   /* Comentario. No pueden anidarse */  
   #include <stdio.h>  
4  main( ) {  
       printf("\nHola, muy buenas...\n");  
   }
```

```
gcc -o hola hola.c
```



Variables

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
2 #include <stdio.h>
3
4 main( ) {
5     int entero;      /* entero con signo */
6     char caracter;   /* carácter ASCII */
7     float real;     /* real simple precisión */
8     entero = 2+2;
9     caracter = 'a';
10    real=6.023E23;
11    printf("\nResultado: %d\t' %c' ", entero, caracter);
12    printf("\treal %f", real);
13 }
```



Constantes

Contenidos

Parte básica de
la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un
puntero

Típos de
punteros y
tablas

Punteros y
cadenas

Punteros y
estructuras

¿Más
preguntas?

```
1 #include <stdio.h>
   #define MAX 50
main( ) {
4     const int entero=3;
     const float PI=3.1415926;
     printf("\nResultado: %d, otros %d %d", entero, 66, MAX);
7     printf("\treal %f", real);
}
```



Control de compilación

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
1 #include <stdio.h>
   #define PRUEBA
   main( ) {
4   #ifdef PRUEBA
       printf("Prueba");
   #else
7       printf("No hay prueba");
   #endif
   }
```



Control de compilación

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
3 #include <stdio.h>
main( ) {
3 #ifdef PRUEBA
    printf("Prueba");
#else
6    printf("No hay prueba");
#endif
}
```

```
1 gcc -o prueba prueba.c -DPRUEBA
```




Dualidad carácter/valor ASCII

Contenidos

Parte básica de
la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un
puntero

Típos de
punteros y
tablas

Punteros y
cadenas

Punteros y
estructuras

¿Más
preguntas?

```
1 #include <stdio.h>
2 main( ) {
3     char a='C',b='f', c='3';
4     int x;
5     x=a-'A';
6     printf("\nDistancia: %d",x);
7     printf("\nValor numérico: %d", c-'0'); /* 51-48 */
8     a=a+'a'-'A'; /* +32 pasa a minúsculas*/
9     b=b-32; /* Pasa a mayúsculas */
10    printf("\n%c \t%c", a,b); /* resultado */
11 }
```



Operadores matemáticos

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
1 a=-b;  
  a=a+b;  
  a=c-b;  
4 a=c*b;  
  a=c/b;      Si son enteros, sólo da el cociente de la  
              división. Si uno de ellos (por lo menos) es real, da la  
              división con todos los decimales posibles  
  a=c%b;      Sólo se puede usar con enteros, y da el resto de  
              la división entera
```



Abreviaturas

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
a=a+1; -> a++; o también ++a; (Hay diferencia)
```

```
b=b-1; -> b--; o también --b; (Hay diferencia)
```

3 **b = b + c; -> b += c;**

```
b = b - c; -> b -= c;
```

```
b = b * c; -> b *= c;
```

6 **b = b / c; -> b /= c;**

```
;;Cuidado!!
```

```
c=3;
```

9 **b=c+1; -> b tiene 4 y c tiene 3 (d=c+1; b=d;)**

```
b=c++; -> b tiene 3 y c tiene 4 (d=c; c=c+1; b=d;)
```

```
b=++c; -> b tiene 4 y c tiene 4 (c=c+1; d=c; b=d;)
```



Entrada/Salida

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
1 #include <stdio.h>
void main(){
    int num;
4   char car, nombre[10]; /* Cadena de caracteres */
    printf("Introduce un numero entero");
    scanf("%d", &num);
7   printf(" la variable \"car\": ");
    fflush(stdin); /* Vacía el búfer del teclado */
    scanf("%c", &car);
10  fflush(stdin);
    printf("\nIntroduce un nombre");
    scanf("%s", nombre);
13  printf("\n\nEl número es %d, \t y el ", num);
    printf("carácter %c.\n", car);
    printf("La cadena es %s", nombre);
16 }
```



Operaciones lógicas con bits

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```

2 #include <stdio.h>
main() {
    char dato, mascara=0x01; /* mascara=1 */
    int i, cont=0;
5    scanf("%c", &dato);
    for (i=0; i<8; i++) {
        printf("%d", ((dato&mascara)!=0));
8        if((dato & mascara)!=0) cont++; /* and de bits */
        mascara = mascara << 1; /* Desplazamiento de */
        /* bits a la izq */
11    printf("\nEn ' %c' hay %d unos\n", dato,cont);
    }
14 & and      >> Desplazamiento a la derecha
    | or      << Desplazamiento a la izquierda
    ~ not     Lo mismo con iguales      &=      |=      ^=
17 ^ xor     <<=      >>=
  
```



Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

- 1 Parte básica de la sintaxis de C
- 2 Control de flujo**
- 3 Matrices
- 4 Cadenas
- 5 Subprogramas
- 6 Qué es un puntero
- 7 Tipos de punteros y tablas
- 8 Punteros y cadenas
- 9 Punteros y estructuras
- 10 ¿Más preguntas?



Condicionales

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
1 if (b == 0) {  
    a=1;  
}  
4 else {  
    a=2;  
}  
7 a = (b==0 ? 1 : 2 );
```



Operaciones condicionales

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

	<	menor que	
2	<=	menor o igual que	
	==	igual (dos iguales)	
	!=	distinto de	
5	>	mayor que	
	>=	mayor o igual que	
		uno u otro, o los dos	(or lógico)
8	&&	uno y otro	(and lógico)
	!(expresión)	no es cierto, no ocurre ese algo	(not lógico)
)		



Ejemplo de condicionales: `if`

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
3  /* if anidados adecuados para switch.C */
4  #include <stdio.h>
5  int nota;
6  void main() {
7      printf("Dame tu nota ");
8      scanf("%d", &nota);
9      if(nota==0||nota==1||nota==2|| nota==3 ||nota==4) {
10         printf("\nLo siento, has suspendido \n");
11         printf("Si intentas otra, apruebas\n\n");
12     }
13     else if (nota==5 || nota==6)
14         printf("\nUn aprobado \n");
15     else if (nota==7 || nota==8)
16         printf("\nUn notable, muy bien \n");
17     else if (nota==9)
18         printf("\nSobresaliente \n");
19     else if (nota==10) printf("\nFelicidades, un 10 \n");
20     else if (nota==11) {
21         printf("\n Menos lobos... \n");
22         printf("\n¿Qué nota es ésa? \n");
23     } else printf("\n¿Qué nota es ésa? \n");
24     getch(); /* para el programa hasta pulsar una tecla*/
```



Ejemplo de condicionales: switch

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
1 #include <stdio.h>
   int nota;
   void main(){
4     printf("Dame tu nota "); scanf("%d", &nota);
     switch(nota){
7     case 0: case 1: case 2: case 3:case 4:
         printf("\nLo siento, has suspendido \n");
         printf("Si intentas otra vez, apruebas\n\n");
         break;
10    case 5:case 6: printf("\nUn aprobado \n"); break;
     case 7:
     case 8:
13     printf("\nUn notable, muy bien \n");
         break;
     case 10:
16     printf("\nFelicidades, un 10 \n");
     case 9: printf("\nSobresaliente \n"); break;
     case 11:
19     printf("\n Menos lobos... \n");
     default:
22     printf("\n¿Qué nota es ésa? \n");
   } /* fin switch */
   getch(); /* para el programa hasta pulsar tecla; */
```



Ejemplo de iterativas

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
3 #include <stdio.h>
  void main() {
    char sn;
    int n=10;
    do {
6      printf("\n¿seguimos? (S/N) ");
      fflush(stdin);
      scanf("%c", &sn);
9    } while (sn=='s' || sn=='S');

    while (n>0) {
12      printf("\t%d, ", n);
      n--;
    }
15    printf("\t%d.", n);
  }
```



Ejemplo de iterativas: for

Contenidos

Parte básica de
la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un
puntero

Tipos de
punteros y
tablas

Punteros y
cadenas

Punteros y
estructuras

¿Más
preguntas?

```
1 for (cont=1; cont<=10; cont=cont+1)
2     printf("\n;Hola!");
// Para imprimir los múltiplos de 7 menores de 500:
3 for (cont=7; cont<500; cont=cont+7)
4     printf("\n%d", cont);
5 // Y si queremos una cuenta atrás:
6 for (cont=10; cont>0; cont=cont-1)
7     printf("\n%d", cont);
8 // O también:
9 for (cont=10; cont>0; cont--)
10    printf("\n%d", cont);
11 // O también:
12 cont=10;
13 while (cont>0)
14     printf("\n%d", cont--);
// El factorial en una línea (digamos que es ilegible):
15 for(i=1,f=1; i<=x; f*=i, i++);
16 for(i=f=1; i<=x; f*=i++);
```



Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

- 1 Parte básica de la sintaxis de C
- 2 Control de flujo
- 3 Matrices**
- 4 Cadenas
- 5 Subprogramas
- 6 Qué es un puntero
- 7 Tipos de punteros y tablas
- 8 Punteros y cadenas
- 9 Punteros y estructuras
- 10 ¿Más preguntas?



Tablas, arrays, vectores, matrices, arreglos

Contenidos

Parte básica de
la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un
puntero

Típos de
punteros y
tablas

Punteros y
cadenas

Punteros y
estructuras

¿Más
preguntas?

```
3 #include <stdio.h>
   #define N 10
   main( ) {
       int i, v[N], aux;
       for (i=0; i<N; i++) {
           printf("\nDame el %dº valor: ", i+1);
           scanf("%d", &v[i]);
       }
       aux=v[0];
       for (i=0; i<N-1; i++) v[i]=v[i+1];
       v[N-1]=aux;
       printf("\nDesplazada a la izquierda: \n");
       for (i=0; i<N; i++) printf("\t%d ", v[i]);
   }
```



Matrices multidimensionales

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
1 float t[2][5]= {{1,2,3,4,5},{6,7,8,9,0}};  
   ...  
   printf ("%d",t[1][3]); // imprimirá 9  
4 printf ("%d",t[3][1]); // no es correcto
```



Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

- 1 Parte básica de la sintaxis de C
- 2 Control de flujo
- 3 Matrices
- 4 Cadenas**
- 5 Subprogramas
- 6 Qué es un puntero
- 7 Tipos de punteros y tablas
- 8 Punteros y cadenas
- 9 Punteros y estructuras
- 10 ¿Más preguntas?



Cadenas o *strings*

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

En C, una cadena es una tabla de caracteres terminada con un cero binario (ASCII 0 o '0\0')

```
char cad[40];  
2 cad[0] = 'h';  
  cad[1] = 'o';  
  cad[2] = 'l';  
5 cad[3] = 'a';  
  cad[4] = '\0';  
  
8 char cad[40] = {'H', 'o', 'l', 'a', '\0'};  
  char cad[40] = "Hola";
```



Cadenas de Caracteres

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
3 #include <stdio.h>
#include <string.h>
3 #define N 255
void main() {
    char cad[N], cad2[N], cop []="Cadena copiada"; /* 15 pos.
        */
6    int i=0, longitud;
    printf("\n\nDame una cadena que la copio en otra: \n");
    gets(cad); /* Pido una cadena con espacios */
9    longitud=strlen(cad);
    while (cad[i]!='\0'){
        cad2[i]=cad[i]; /* Copiamos si cad[i]!='\0' */
12    printf("\ncad[ %d]=%c", i, cad2[i]);
        i=i+1;
    } /* Equivalente a strcpy(cad, cad2); */
15    cad2[i]='\0'; /* Añadimos el fin de cadena*/
    printf("\n\n%s: \n%s", cop, cad2);
}
```

En la condición del while podríamos poner $(i < longitud)$ y el programa sería equivalente. Si ponemos

$(i <= longitud)$ también copiaría el carácter de fin de cadena, lo mismo que si usáramos `do while`.



Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Manejo de ficheros

Argumentos del programa

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

- 1 Parte básica de la sintaxis de C
- 2 Control de flujo
- 3 Matrices
- 4 Cadenas
- 5 Subprogramas**
- 6 Qué es un puntero
- 7 Tipos de punteros y tablas
- 8 Punteros y cadenas
- 9 Punteros y estructuras
- 10 ¿Más preguntas?



Subprogramas

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Manejo de ficheros

Argumentos del programa

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
1 #include <stdio.h>
   long fact(int n);
   main( ) {
4     printf("\nEl factorial de 14 es %ld", fact(14));
   }
   long fact(int n) { /* iterativo */
7   long r=1;
   int i;
   for (i=1; i<=n; i++)
10    r*= (long) i;
   return r;
   }
```

La función devuelve un long a partir del dato de entrada int



Funciones y Booleanos

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Manejo de ficheros

Argumentos del programa

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
1 #include <stdio.h>
2 #define VERD 1
3 #define FALSO 0
4 int es_negativo(int x) {
5     if (x<0)
6         return VERD;
7     else
8         return FALSO;
9 }
10
11 main( ) {
12     if (es_negativo(5))
13         printf("5 es negativo");
14 }
```



Funciones sobre matrices

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Manejo de ficheros

Argumentos del programa

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
1  #include <stdio.h>
   #define N 100
   int media(int t[], int nelem) {
4     int i, s=0;
       for (i=0; i<nelem; i++) s+=t[i];
       return s;
7  }
   main( ) {
       int tabla[N],i;
10     for (i=0; i<N; i++) {
           printf("\nDame el %dº valor: ",i+1);
           scanf("%d", &v[i]);
13     }
       printf("\nLa media de la mitad de la tabla es ");
       printf("%d", media(tabla,N/2));
16  }
```



Procedimientos

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Manejo de ficheros

Argumentos del programa

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
1 #include <stdio.h>
2 #define N 10
3 void pedir_tabla(int t[]) {
4     int i;
5     for (i=0; i<N; i++)
6         scanf("%d", &t[i]);
7 }
8 void izq(int v[]) {
9     int i, aux;
10    aux=v[0]; for (i=0; i<N-1; i++) v[i]=v[i+1]; v[N-1]=aux
11    ;
12 }
13 void mostrar_tabla(int t[]) {
14     int i;
15     for (i=0; i<N; i++) printf("\t%d ", t[i]);
16 }
17 main( ) {
18     int v[N];
19     pedir_tabla(v);
20     izq(v);
21     printf("\nDesplazada a la izquierda: \n");
22     mostrar_tabla(v);
23 }
```



Procedimientos con cadenas

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Manejo de ficheros

Argumentos del programa

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
2 #include <stdio.h>
  #include <string.h>
  #define N 255
void copiar_cadena(char cad[], char cad2[]) {
5     int i=0, longitud;
      longitud=strlen(cad);
      while (i<longitud){
8         cad2[i]=cad[i]; /* Copiamos si cad[i]!='\0' */
          i=i+1;
        }
11     cad2[i]='\0'; /* Añadimos el fin de cadena*/
  }
void main() {
14     char cad[N], cad2[N], cop []="Cadena copiada"; /*cop 15
          pos.*/
      printf("\n\nDame una cadena que la copie en otra: \n");
      gets(cad); /* Pido una cadena con espacios */
17     copiar_cadena(cad, cad2);
      printf("\n\n%s: \n%s", cop, cad2);
  }
```




Manejo de ficheros

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Manejo de ficheros

Argumentos del programa

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
# E/S estándar
2 printf("formato", lista de expresiones);
scanf ("formato", lista de expresiones);

5 # E/S no estándar
fprintf(fich, "formato", lista de expresiones);
fscanf (fich, "formato", lista de expresiones);

8 # Conversión en memoria
sprintf(cadena, "formato", lista de expresiones);
```



Manejo de ficheros

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Manejo de ficheros

Argumentos del programa

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
1 #include <stdio.h>
2 #define EOF (-1)
void main() {
5     FILE *entrada, *salida;
    int i;
    char ce, cs;
8     entrada= fopen("fich.en", "r");
    salida = fopen("fich.sa", "w");
    while ((ce=getc(entrada)) !=EOF) {
11         cs = (ce>='A' && ce<='Z' ? ce+32: ce);
        putc(cs, salida);
    }
}
```



Argumentos del programa

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Manejo de ficheros

Argumentos del programa

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
2 #include <stdio.h>
void main(int argc, char *argv[]) {
    int i;
5 printf("\nPrograma: %s\n", argv[0]);
for(i=1;i<argc;i++)
    printf("argumento %d: %s\n", i, argv[i]);
8 }
```



Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

- 1 Parte básica de la sintaxis de C
- 2 Control de flujo
- 3 Matrices
- 4 Cadenas
- 5 Subprogramas
- 6 Qué es un puntero**
- 7 Tipos de punteros y tablas
- 8 Punteros y cadenas
- 9 Punteros y estructuras
- 10 ¿Más preguntas?



Basado en...

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

Basado en: A TUTORIAL ON POINTERS AND ARRAYS IN C by Ted Jensen

<http://pweb.netcom.com/~tjensen/ptr/cpoint.htm>



Punteros

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

Punteros o apuntadores (*pointers*):

```
1 int k, j;
  k=2; j=7;

4 int *ptr;          /* p es un puntero a enteros */
  // Es decir, contiene una dirección de memoria, y el
  // lenguaje sólo permite que apunte a enteros
  ptr=NULL;

7 ptr=&k; /* ptr contiene la dirección de memoria de k */
  j=*ptr; /* j recibe lo apuntado por ptr, un entero con el
  // valor 2 */

10 *ptr=7; /* en ese entero se introduce el 7 */

  printf("j %d @ %p\n", j, (void *)&j);
  printf("k %d @ %p\n", k, (void *)&k);
13 printf("ptr %p @ %p\n", ptr, (void *)&ptr);
  printf("Apuntado por ptr es %d\n", *ptr);
```



Bytes de un entero con punteros

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

Orden de los bytes de un entero:

```
1 #include <stdio.h>
   int main() {
       int n=0x05060708; // en hexadecimal, 4 bytes
       char *p;
       p = (char *) &n;
       for (int b=0;b<4;b++) {
           printf("\nbyte %d \t%p\n", *p, p);
           p++;
       }
       /* lo mismo en dos líneas */
       for (int b=0;b<4;b++)
           printf("\nbyte %d \t%p\n", *p, p++);
13  return 0;
   }
```

```
1 1942 vi p.c
   1943 gcc -o p p.c
   1944 ./p
```



Bytes de un entero con punteros

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

Orden de los bytes de un entero:

```
3 #include <stdio.h>
  #include <stdlib.h>
  int main() {
    int *p, *q;
    p=malloc(10*sizeof(int));
    q=p;
    for (int x=0;x<10;x++) {
      p[x]= (x+10);
      printf("#%d: %d \t%d \n", x, p[x], *q);
      *q = (x+20);
      printf("#%d: %d \t%d \n", x, p[x], *q);
      printf("#p %p\n", &p[x], q++);
    }
    return 0;
15 }
```




Variables por valor y por referencia

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
// Las variables simples, si no se usan punteros, se pasan por valor:  
2 int suma (int a, int b) return a+b;  
s= suma(c,d);  
// Las variables compuestas, siempre se pasan por referencia, por ser su nombre un puntero al primer elemento:  
5 void desplaza (int a[]);  
int t1[10];  
desplaza(t1);
```



Variables por valor y por referencia (2)

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
2 // Las variables simples, al usar punteros, se pasan por
// referencia:
2 void intercambia (int* a, int* b) {
    int x; x=*a; *a=*b; *b=x;
}
5 int c,d;
intercambia(&c, &d);
// Una función puede devolver un puntero, que es un dato
simple:
8 #include <stdio.h>
char * pidecadena (char * cad) {
    scanf("%s", cad);
11 return cad;
}
14 void main(){
    char c[10];
    printf("\nDime una cadena: ");
    printf("Me has dado: \"%s\"\n", pidecadena(c));
17 }
```



Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

El tamaño de los punteros

Punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

- 1 Parte básica de la sintaxis de C
- 2 Control de flujo
- 3 Matrices
- 4 Cadenas
- 5 Subprogramas
- 6 Qué es un puntero
- 7 Tipos de punteros y tablas**
- 8 Punteros y cadenas
- 9 Punteros y estructuras
- 10 ¿Más preguntas?



El tamaño de los punteros

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

El tamaño de los punteros

Punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

El tipo apuntado por los punteros determina el comportamiento en la aritmética de punteros:

```
1 #include <stdio.h>
   int main() {
       int *ptr, k=7;
4      printf("Tamaño: %ld\n", sizeof(int));
       *ptr=k; // No está inicializada ptr
       ptr++; // ¿adónde apuntará? // Da core
7  }
```

Core es un volcado de memoria o *dump* cuando un programa por ejemplo accede a memoria que no es suya.



El tamaño de los punteros

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

El tamaño de los punteros

Punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
2 #include <stdio.h>
  int main(int argc, char * argv[]) {
    int *ptr, k=7, m=5;
    ptr=&m;
5    printf("Tamaño: %ld\n", sizeof(int));
    if (argc>1)
        ptr++; // ¿adónde apuntará?
8    printf("\n *ptr es %d\n", *ptr);
  }
```

```
3 1985 vi kk.c
   1986 gcc -o kk kk.c
   1987 ./kk
   1988 ./kk hola
```



Punteros void

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

El tamaño de los punteros

Punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
void *p;
```

Hay problemas muy variados con los punteros genéricos:

<https://stackoverflow.com/questions/692564/concept-of-void-pointer-in-c-programming>



Punteros y tablas (arrays)

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

El tamaño de los punteros

Punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

Puntero para recorrer una tabla

```
1 int tabla[] = {1,23,17,4,-5,100};
2 int *ptr;
3 int i;
4 ptr = &tabla[0]; /*1*/
5 ptr = tabla; /*2*/
6 printf("\n\n");
7 for (i = 0; i < 6; i++) {
8     /*A*/ printf("tabla[%d] = %d",i,tabla[i]);
9     /*B*/ printf("ptr + %d = %d\n",i, *(ptr + i)); //
10         tabla+i
11 }

```



Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

- 1 Parte básica de la sintaxis de C
- 2 Control de flujo
- 3 Matrices
- 4 Cadenas
- 5 Subprogramas
- 6 Qué es un puntero
- 7 Tipos de punteros y tablas
- 8 Punteros y cadenas**
- 9 Punteros y estructuras
- 10 ¿Más preguntas?



Copia de cadenas con índices

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
2 char *my_strcpy(char d[], char f[]) {  
    int i=0;  
    while (f[i]!='\0') {  
        d[i] = f[i];  
        i++;  
    }  
    d[i] = '\0';  
    return d;  
}  
11 // *(dest + i) = *(source + i);
```



Copia de cadenas con punteros

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
1 char *my_strcpy(char *d, char *f) {
    char *p = d;
    while (*f != '\0')
4     *p++ = *f++;
    *p = '\0';
    return d;
7 }

// while (*f) cuando lo apuntado sea 0 es falso
```



Cadenas con punteros

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
3 #include <stdio.h>
  #include <string.h>
  char * nombres(int n);
main() {
    char *s = "hola"; /* char s[]="hola"; y s[5] */
6    strcpy(s, "adios"); /* ? s="adios"; que copia el
      puntero */
    printf("%s", s);
    s=nombres(4);    printf("%s", s);
9 }
  char * nombres(int n){
    static char * nmes[]={"error", "en", "feb", "mar", "abr",
12    "mayo", "jun", "jul", "ago", "sep", "oct", "nov", "dic"};

    return ( (n<1||n>12) ? nmes[0] : nmes[n]); /* if */
15 }
```



Cadenas con punteros (2)

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

```
int cont_car(char car, char s[]) {
    int cont=0,i;
    for (i=0;s[i]!='\0';i++)
        if (s[i]==car) cont++; /* s es un ptr no explícito
                               */
    return cont;
}

cont_car(char car, char *s) { /* devuelve int */
    int cont=0; /* implícitamente */
    char *p;
    for (p=s;*p!='\0';p++)
        if (*p==car)
            cont++;
    return cont;
}
```



Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

Estructuras

Estructuras y punteros

Estructuras y `malloc`

Tablas de estructuras

Ejemplo de árbol binario

- 1 Parte básica de la sintaxis de C
- 2 Control de flujo
- 3 Matrices
- 4 Cadenas
- 5 Subprogramas
- 6 Qué es un puntero
- 7 Tipos de punteros y tablas
- 8 Punteros y cadenas
- 9 Punteros y estructuras**
- 10 ¿Más preguntas?



Estructuras

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

Estructuras

Estructuras y punteros

Estructuras y malloc

Tablas de estructuras

Ejemplo de árbol binario

```
1 struct ficha {
    char ap[20];
    char nom[20];
4    int edad;
    float altura;
};
7 struct ficha yo;

int main(void) {
10    strcpy(yo.ap, "G.N.");
    strcpy(yo.nom, "P.");
    printf("\n%s, ", yo.ap);
13    printf("%s\n", yo.nom);
    return 0;
}
```



Estructuras y punteros

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

Estructuras

Estructuras y punteros

Estructuras y malloc

Tablas de estructuras

Ejemplo de árbol binario

```
struct ficha *p;  
p = &yo;  
3 (*p).altura = 1.85;  
p->altura = 1.85;  
  
6 void imprime(struct ficha *p)  
{  
    printf("\n%s, ", p->ap);  
9    printf("%s ", p->nom);  
    printf("%d\n", p->altura);  
}
```



Estructuras y malloc

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

Estructuras

Estructuras y punteros

Estructuras y malloc

Tablas de estructuras

Ejemplo de árbol binario

```
1 struct ficha *p;  
p = (struct ficha *) malloc(sizeof(struct ficha));
```




Usando typedef con estructuras y malloc

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

Estructuras

Estructuras y punteros

Estructuras y malloc

Tablas de estructuras

Ejemplo de árbol binario

```
1 typedef struct {  
    char ap[20];  
    char nom[20];  
4    int edad;  
    float altura;  
} Ficha;  
7 Ficha *p;  
p = (Ficha *) malloc(sizeof(Ficha));
```



Uso alternativo de `typedef` con estructuras y `malloc`

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

Estructuras

Estructuras y punteros

Estructuras y `malloc`

Tablas de estructuras

Ejemplo de árbol binario

```
1 struct {
    char ap[20];
    char nom[20];
4    int edad;
    float altura;
} ficha;
7 typedef struct ficha *FICHA;
FICHA p;
p = malloc(sizeof(*FICHA));
```



Tablas de estructuras

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

Estructuras

Estructuras y punteros

Estructuras y malloc

Tablas de estructuras

Ejemplo de árbol binario

```
#define TAMTABLA 10
FICHA *t; // struct ficha **t;
3 t = malloc(sizeof(FICHA)*TAMTABLA);
for (i=0; i<TAMTABLA; i++) {
    t[i]=malloc(sizeof(*FICHA));
6     llenaficha(t[i]);
}
```



Ejemplo de árbol binario

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

Estructuras

Estructuras y punteros

Estructuras y malloc

Tablas de estructuras

Ejemplo de árbol binario

```
2 typedef struct node {
    int value;
    struct node *leftChild;
    struct node *rightChild;
5 } node;
typedef struct tree {
    int numNodes;
8     struct node** nodes;
} tree;
tree *initTree() {
11     /* in C (not C++), don't have to cast malloc's return
        pointer, it's implicitly converted from void* */
    tree* atree = malloc(sizeof(tree));
14     node* anode = malloc(sizeof(node));
    atree->nodes[0] = anode;
    return atree;
17 }
```



Punteros a funciones

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

Estructuras

Estructuras y punteros

Estructuras y `malloc`

Tablas de estructuras

Ejemplo de árbol binario

Punteros a funciones

```
1 #include <stdio.h>

void f1() {
4     printf("a\n");
}

void f2() {
7     printf("b\n");
}

void f3() {
10    printf("c\n");
}

void f4() {
13    printf("d\n");
}
```



Punteros a funciones

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

Estructuras

Estructuras y punteros

Estructuras y malloc

Tablas de estructuras

Ejemplo de árbol binario

Punteros a funciones

```
3 // def alternativa de la tabla
// void (*t[])(void) = {f1, f2, f3, f4};
6
int main() {
    // tabla de punteros a 4 funciones
    void ( *t[4] ) (void);
    int i;
    t[0]=f1;
    t[1]=f2;
    t[2]=f3;
    t[3]=f4;
12
    for (i=0; i<=3; i++)
        ( *t[i] ) ();
15 }
```



Varios

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

Estructuras

Estructuras y punteros

Estructuras y malloc

Tablas de estructuras

Ejemplo de árbol binario

```
#define TRUE 1
while(1) ? while(TRUE) ? for(;;) Ciclo infinito
3 Las variables globales, si en algún caso son necesarias, se
    ponen fuera de cualquier par de llaves.

exit(expresión); es como hacer return de todo el programa,
    es decir, termina el programa y se devuelve el control
    al SO.

6
int *x[];          array de punteros a enteros
char *x() [];     función que devuelve un array de punteros a
                  caracteres (cadenas)
9 char * (*x()) []; función que da punteros a array
                  de cadenas
char (* (*x()) []) (); función que da punteros a array
                  de punteros
a funciones que devuelven caracteres
12 (*dir) (); Ejecutar el código almacenado en la posición "dir
    " de memoria
```



Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Tipos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

¿Más preguntas?

- 1 Parte básica de la sintaxis de C
- 2 Control de flujo
- 3 Matrices
- 4 Cadenas
- 5 Subprogramas
- 6 Qué es un puntero
- 7 Tipos de punteros y tablas
- 8 Punteros y cadenas
- 9 Punteros y estructuras
- 10 ¿Más preguntas?**



¿Más preguntas?

Contenidos

Parte básica de la sintaxis de C

Control de flujo

Matrices

Cadenas

Subprogramas

Qué es un puntero

Típos de punteros y tablas

Punteros y cadenas

Punteros y estructuras

¿Más preguntas?

¿Más preguntas?

¿Más preguntas?



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

GASTEIZKO
INGENIARITZA
ESKOLA
ESCUELA
DE INGENIERÍA
DE VITORIA-GASTEIZ

Actividad 1

C para SO

Introducción a los Sistemas Operativos,
2022-2023

Pablo González Nalda

Depto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos
EU de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz,
UPV/EHU



25 de enero de 2023